

경북의성 멸종위기종 붉은점모시나비 서식지 식물의 생활형 및 식생

이남숙¹⁾·김창환²⁾·김도성³⁾·최영은⁴⁾·박을진²⁾·이경보⁵⁾

¹⁾ 전북대학교 대학원 생태조경디자인학과 ²⁾ 전북대학교 환경조경디자인학과 ³⁾ 한국나비보전센터
⁴⁾ 전북대학교 대학원 생명공학부 ⁵⁾ 농촌진흥청 국립식량과학원 벼맥류부 간척지농업과

Life form of the Plants and Vegetation in the Habitat of
Endangered *Parnassius bremeri* in Uiseong, Gyeongsangbuk-do

Lee, Nam-Sook¹⁾·Kim, Chang-Hwan²⁾·Kim, Do-Sung³⁾
Choi, Young-Eun⁴⁾·Park, Yool-Jin²⁾ and Lee, Kyeong-Bo⁵⁾

¹⁾ Dept. of Ecology Landscape Architecture-Design, Graduate School, Chonbuk National University,
²⁾ Dept. of Environment Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University,
³⁾ Butterfly Conservation Center of Korea, Sang-ri, Geumsan-gun, Chungcheongnam-do,
⁴⁾ Div. of Biotechnology, Graduate School, Chonbuk National University,
⁵⁾ Div. of Reclaimed Land Agriculture Research, NICS, RDA, Iksan.

ABSTRACT

The present paper deals with a research of life form and vegetation of the plants extant in the habitat of endangered *Parnassius bremeri* in Uiseong, Gyeongsangbuk-do with a view to restore their habitat and create substitute habitats. The research found that there are a total of 130 vascular plants including 47 families, 96 genera, 113 species, 1 subspecies and 16 varieties. In terms of their life form, hemicryptophytes (H) is the majority of dormancy form with 41 species or 31.54%, while R₅ is majority of radicaid form with 72 species or 55.38%, gravitational disseminule form (D₄) is majority among the disseminule forms with 68 species or 52.31% and erect type (e) is majority of growth form with 57 species or 43.85%. Major constituents of the habitat are *Sedum kamschaticum*, *Selaginella*

First author : Nam-Sook Lee, Dept. of Ecology Landscape Architecture-Design, Graduate School, Chonbuk National University, Iksan 570-752, Korea,
Tel : +82-63-850-0735, E-mail : 01037386885@nate.com

Corresponding author : Chang-Hwan Kim, Dept. of Environment Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University, Iksan 570-752, Korea,
Tel : +82-63-850-0736, E-mail : kchiksan@hanmail.net

Received : 13 July, 2011. **Revised** : 31 August, 2011. **Accepted** : 24 October, 2011.

tamariscina, *Orostachys japonica*, *Arundinella hirta*, *Cymbopogon tortilis* var. *goeringii*, *Themeda triandra* var. *japonica*, *Carex humilis*, *Indigofera kirilowii*, *Imperata cylindrica* var. *koenigii*, *Festuca ovina*, *Artemisia capillaris*, etc., all of species which are in the initial stage of succession and show simultaneously features characteristic of vegetation on the rock. In the habitat 1. *Sedum kamtschaticum*-*Selaginella tamariscina* community and *Pinus densiflora* community are distributed whereas, in the habitat 2. *Sedum kamtschaticum*-*Selaginella tamariscina* community, *Sedum kamtschaticum*-*Carex humilis* community, *Sedum kamtschaticum*-*Cymbopogon tortilis* var. *goeringii* community and *Sedum kamtschaticum*-*Imperata cylindrica* var. *koenigii* community are growing and in the habitat 3. *Sedum kamtschaticum*-*Selaginella tamariscina* community, *Selaginella tamariscina* community, *Sedum kamtschaticum*-*Indigofera kirilowii* community and *Quercus acutissima* community are seen distributed there, too. Typical of food plants growing in the habitat is *Sedum kamtschaticum*, found mostly in the rocky area and its surroundings. Absorption plants are those that usually bloom in the season when imagoes emerge. From the research, it becomes evident that the blooming season of *Sedum kamtschaticum*, obviously a food plant, corresponds exactly to the emergence timing of imagoes. *Cirsium japonicum* var. *ussuriense*, *Rosa multiflora*, *Erigeron annuus*, *Spiraea prunifolia* var. *simpliciflora* are found to belong to these plants.

Key Words : *Parnassius bremeri*, *Sedum kamtschaticum*, Food Plant, Absorption plant.

I. 연구배경

나비는 서식지 환경의 변화에 따라서 발생양상과 개체군 구조가 크게 달라진다(Warren, 1987a). 근래에 와서 나비의 서식지가 급격히 감소하고 있는 가운데 그 원인으로 기상이변과 지구온난화 같은 기후변화, 경관변화, 서식지 환경의 파괴와 고립 및 과도한 채집으로 나타나고 있다(Warren, 1992b). 특히 인간 활동영역의 확장에 따른 산림의 벌채와 육림사업, 도로 개설, 초지의 개간 그리고 채석 등으로 서식지의 감소가 가속화하고 있는 것으로 보인다.

붉은점모시나비(*Parnassius bremeri*)는 환경부 지정 멸종위기야생동물Ⅱ급으로 지정되어 법적 보호를 받는 종이다. 이 나비의 경우 1976년 이전에는 전국 30개 지역에서 발생되었던 기록이 있었고(Kim, 1976), 1980년대만 해도 20개 지역 이상에서, 특히 강원도 강촌과 경기도 천마산 등지에서 많이 채집되었다. 그러나 1992-1997년에

는 경남 거류산 등 4개 지역에서만 분포가 확인되었다(박규택·김성수, 1997; 김도성 등, 1999; 고민수 등, 2004).

식이식물인 기린초(*Sedum kamtschaticum*)는 돌나물과에 속하는 식물로 한국, 일본, 사할린, 쿠릴, 캄차카, 아무르, 중국 등에 분포하는 것으로 알려져 있다(Lee, 1985). 한국에서는 전역에 분포하며, 산지나 계곡 근처에서 흔히 볼 수 있는 식물이다. 5~7월에 꽃이 노란색으로 피며 잎의 변이가 심한 편이고 꽃이 수려하여 관상용으로도 적당한 식물이다. 채광조건이 좋은 도로변이나 야산에 많이 분포하였으나 숲이 무성해짐에 따라 채광성이 약해지거나 도로 공사 등으로 식이식물이 점차 줄어들게 되어 종의 감소현상이 초래되는 것으로 해석되었다(김도성 등, 1999).

나비는 서식지의 환경 변화에 매우 민감할 뿐만 아니라 섭식식물은 나비의 산란에 영향을 준다(Rickman *et al.*, 2003; Janz, 2005). 또한 성충기의 나비는 흡밀식물에 따라서 이주하는 경향을

보이고(Matter *et al.*, 2009), 암컷은 먹이식물의 양이나 위치뿐만 아니라 식생의 구성에도 민감하게 반응하는 것으로 알려져 있다(Hanski and Singer, 2001). 이에 본 연구는 붉은점모시나비가 분포하는 서식지의 정밀 조사를 통해 식물의 생활형 및 식생 조사를 실시하여 향후 붉은점모시나비의 대체서식지 조성 및 서식지 복원을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 조사방법

1. 조사지 개황

경북의성은 작은 산들이 산재하고 있으며 안사면, 안계면 일원에 이르면 산의 등고선을 따라서 암반단층이 발달한 특이한 경관을 갖고 있다. 이런 암반층을 중심으로 기린초가 군락을 이루고 있어 붉은점모시나비가 서식하기에 좋은 조건을 가지고 있다. 또한 붉은점모시나비의 식이식물인 기린초가 자생하는 지역들 중에서도 서식지에서 600m 이상 이격된 곳의 개체군은 서식지간의 이동이 제한되어 고립되어 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 현상은 붉은점모시나비 분포특성이 여러개의 패치가 인접한 곳에서 각 패치로 이주를 하면서 생활하는 메타개체군을 이루고 있기 때문에 종의 이동거리 능력과 관계가 있는 것으로 보인다(김도성 등, 2011). 본 연구에서는 붉은점모시나비가 분포하는 세 지역을 선정하여 식물의 생활형과 식생을 조사하였다.

서식지 위치는 경북 의성군 안사면, 안계면 일

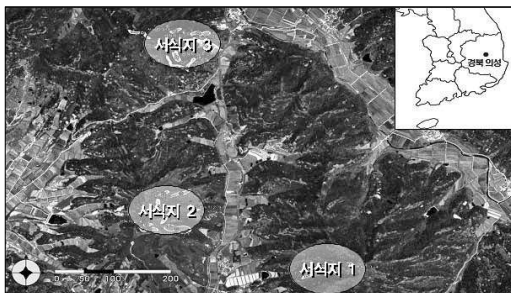


그림 1. 경북 의성군 붉은점모시나비 서식지 위치.

원의 단층지대를 중심으로 분포하고 있으며 그림 1과 같다.

2. 식물상 및 생활형

경북의성 붉은점모시나비 서식지 식물상 조사를 위하여 2010년 5월 9, 10일, 7월 1, 2, 3일, 9월 10일 총 6회의 현지답사를 통하여 확인된 모든 관속식물의 출현종을 기록하고, 일부 좋은 사진 촬영 및 채집을 실시하였으며 미확인 식물은 실험실로 운반하여 동정하였다.

조사범위는 식생현황의 파악을 위하여 서식지를 중심으로 하여 식이식물인 기린초가 분포하는 분포역을 포함시켰다. 식물의 분류와 동정은 이창복(1980)의 대한식물도감, 이우철(1996b)의 원색한국기준식물도감 그리고 이영노(1996)의 한국식물도감을 참조하였다. 조사된 관속식물은 Fuller & Tippeo 법식에 따라 정리하여 목록을 작성하였고, Raunkiaer(1934)의 생활형을 구분 집계하였다.

3. 식생

식생조사는 국립지리원 발행 1 : 25,000 지형도와 1 : 5,000 지형도를 이용하여 식물사회학적 조사를 실시하였다(임양재 등, 1984; 1990). 각 방형구에서 얻어진 자료로 표조작법을 이용하여 우점종과 식별종을 구분하여 식생단위를 분류하였다(Kim and Yim, 1988; Muller-Dombois and Ellenberg, 1974).

표본구(標本區)의 설치는 표본 추출 대상지가 균질 하다고 인정되는 지역의 가장 전형적인 곳에 하였다. 표본구의 크기는 최소면적(最小面的, minimal area)에 따라 설치하였고(김종원 등, 1995), 표본구 내에서 출현하는 식물종의 기록은 관속식물에 한 하였다.

이러한 각 계층에서 출현하는 종에 대하여 브라운 브랑케(Braun-Blanquet, 1964)의 전추정법(全推定法)에 따라 피도(cover)와 군도(sociability)를 측정하여 기록하였다(Werger, 1974).

III. 결과 및 고찰

1. 식물상 및 생활형

붉은점모시나비 3개의 서식지에서 조사된 관속식물은 표 1에서 보는 바와같이 47과 96속 113종 1아종 16변종으로 총 130종류가 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류(Nakai, 1952)의 2.43%에 해당된다.

조사된 관속식물을 살펴보면 양치식물이 전체의 2.31%, 나자식물이 2.31%, 피자식물이 95.38%를 차지하고 있어 대부분이 피자식물로 구성되어 있는 것으로 조사되었다.

표 1. 관속식물의 분류.

분류	과	속	종	아종	변종	품종	합계	
양치식물	3	3	3	0	0	0	3	
나자식물	2	1	3	0	0	0	3	
피자식물	단자엽식물	7	23	21	0	4	0	25
	쌍자엽식물	35	69	84	1	14	0	99
합계	47	96	111	1	18	0	130	

그림 2는 식물의 생활형(Life form)을 나타낸 표로 식물의 생활형을 살펴보면(이우철, 1996a.

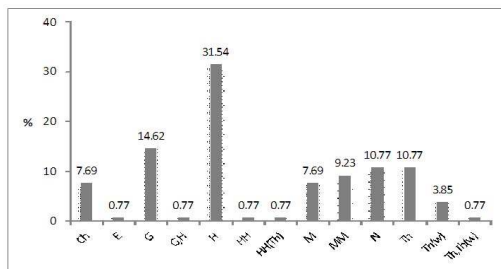


그림 2. 관속식물의 휴면형.

- Th : 1년생식물
- Th(w) : 동형1년초
- Th(v) : 영양번식형 월년초
- G : 지중식물
- H : 반지중식물
- HH(Th) : 1년생 수습식물
- N : 미소지상식물
- M : 소형지상식물
- MM : 대형지상식물
- HH : 수생식물
- Ch : 지표식물
- E : 착생식물

한국식물명고 휴면형(Dormancy form)은 반지중식물(H)이 41종 31.54%, 지중식물(G)이 19종 14.62% 등의 순으로 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

그림 3은 관속식물의 지하기관형(Radicoid form)을 나타낸 것으로 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단립식물(R_s)의 비율이 72종 55.38%로 가장 많았으며, R₃은 31종 23.85% 등의 순으로 조사되었다.

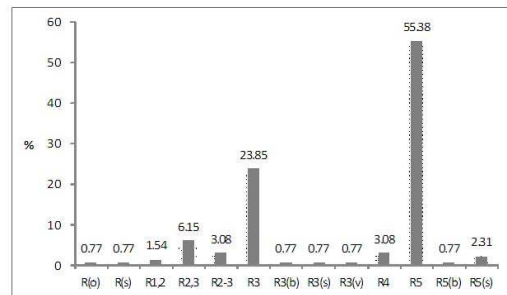


그림 3. 관속식물의 지하기관형.

- R₁ : 근경이 옆으로 번고 가장 넓은 범위의 연결체를 갖는 것
- R₂ : 근경이 옆으로 번고 약간 넓은 범위의 연결체를 갖는 것
- R₃ : 근경이 짧게 분지하고 가장 좁은 범위의 연결체를 갖는 것
- R₄ : 땅위로 번는 줄기 또는 기면서 여기 저기에서 뿌리를 내려 연결체를 만드는 것
- R₅ : 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단립식물
- R(b) : 인경 R(c) : 구경
- R(t) : 괴경 R(r) : 괴근 R(s) : 다육근
- R(w) : 근경이 지하로 비스듬히 번는 것
- R(v) : 근경이 지하로 수직으로 번는 것.

그림 4는 관속식물의 산포기관형(Disseminule form)을 나타낸 것으로 번식형 중 종자나 과실의 산포를 유형화한 산포기관형(Disseminule form)은 중력산포형(D4) 68종 52.31%, 풍수산포형(D₁)은 32종 24.62%, 동물산포형(D2) 12종 9.23% 등의 순으로 분포한다.

그림 5는 관속식물의 생육형(Growth form)을 나타낸 것으로 직립형(e)이 57종 43.85%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 총생형(t)은 18종 13.85%, 일시적로제트직립형(pr), 로제트 직립형(ps)이 각각 12종 9.23% 등의 순으로 조사되었다.

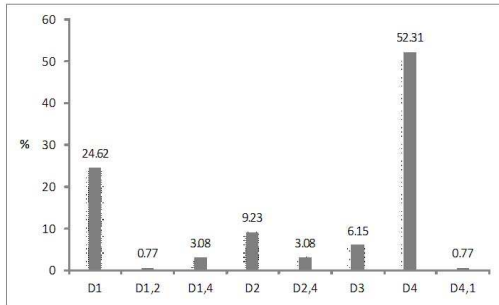


그림 4. 관속식물의 산포기관형.

D₁: 풍수산포형 D₂: 동물산포형 D₃: 자동산포형
 D₄: 중력산포형 D₅: 영양번식형

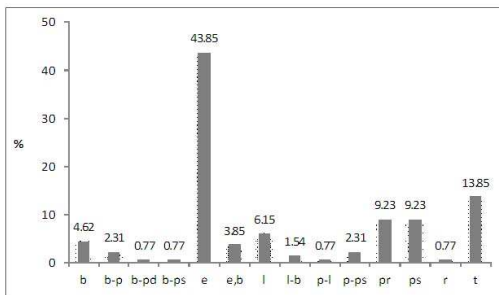


그림 5. 관속식물의 생육형.

e: 직립형 b: 분지형 t: 총생형
 l: 년출형 p: 포복형 r: 로제트형
 pr: 일시적 로제트형 ps: 로제트직립형

따라서 경북의성 붉은점모시나비 서식지 생활형은 건조하고 척박한 암석지로서 토양 습도가 낮고 광량이 매우 강한 지역에서 내성이 강한 바위손, 기린초, 바위솔 등의 휴면형 유형인 반지중 식물, 지표식물이 유리하며, 지하기관형은 암석지 특성상 지하나 지상에 연결체를 만들지 않는 부처손, 바위솔 등의 단립식물과 근경이 짧게 분지하고 가장 좁은 범위의 연결체를 갖는 기린초 등이 유리한 것으로 나타났다. 산포기관형 역시 기린초, 부처손, 바위솔 등의 중력산포형 및 풍수산포형이 붉은점모시나비 군락지인 암석지에 유리한 것으로 조사되었다.

그러므로 생활형은 생육형, 영아의 특징여부, 휴면아의 위치 그리고 생활형의 계절현상의 일부 또는 전부를 포함한다(Mueller-Dombois and

Ellenberg, 1974). 이러한 식물의 생활형 분포비율을 조사하므로써 식물군락에서 종조성 뿐만 아니라 환경요소에 대한 군집의 반응 또는 공간의 사용, 군락내에서의 가능한 경쟁관계에 대한 정보를 알 수 있다. 따라서 서식지 복원 및 조성을 위해서는 생태계 먹이사슬의 근간이 되는 식물의 생육형 분석은 매우 중요하다.

2. 식생

3개 서식지, 17개 패치에서 조사된 식물군락은 기린초-부처손군락(*Sedum kamschatcicum-Selaginella tamariscina* community), 부처손군락(*Selaginella tamariscina* community), 기린초-산거울군락(*Sedum kamschatcicum-Carex humilis* community), 기린초-개솔새군락(*Sedum kamschatcicum-Cymbopogon tortilis* var. *goeringii* community), 기린초-띠군락(*Sedum kamschatcicum-Imperata cylindrica* var. *koenigii* community), 기린초-땅비싸리군락(*Sedum kamschatcicum-Indigofera kirilowii* community), 소나무군락(*Pinus densiflora* community), 상수리나무군락(*Quercus acutissima* community)으로 분류되었다.

각 서식지의 식생은 표 3과 같고, 주요 구성종은 암석지에서는 기린초, 부처손, 바위솔 등이 주로 분포하며, 암석지의 토양 퇴적지에서는 기린초, 새, 개솔새, 솔새, 산거울, 땅비싸리, 띠, 김의털, 사철쭉 등이 분포한다.

서식지 가장자리에는 소나무, 굴참나무 등이 서식지를 위요하고 있으며, 조팝나무, 노간주나무, 산초나무, 쫄레꽃, 떡갈나무, 갈참나무 등이 있다.

3. 서식지 식생의 특징

붉은점모시나비 유충의 식이식물은 돌나물과 *Sedum*속으로 기린초, 섬기린초, 속리기린초, 애기기린초, 가는기린초 등이다(김도성 등, 2011). 본 연구 대상지인 경북의성 붉은점모시나비 서식지에서 분포하는 섭식식물은 기린초이며, 주로

표 2. 각 서식지의 면적 및 기린초 개체수.

서식지		패치 면적 (m ²)	식이식물 분포면적 (m ²)	기린초 개체수
서식지 1	패치 1	2,778	245	146
	패치 2	344	57	121
	패치 3	2,382	594	259
	패치 4	1,021	102	132
서식지 2	패치 1	5,160	319	835
	패치 2	953	243	394
	패치 3	1,078	200	339
	패치 4	1,361	339	397
	패치 5-6	4,153	1,036	1,082
	패치 7	1,329	365	906
	패치 8	1,031	129	611
	패치 9	116	15	245
서식지 3	패치 1	1,477	361	403
	패치 2	1,102	855	1,656
	패치 3	1,596	147	339
	패치 4	1,980	239	148
	패치 5	3,245	958	463

암석지대와 주변지대에 집중적으로 분포한다. 흙밀식물은 성층의 우화시기에 맞춰 개화하는 식물들이며, 주로 섭식식물인 기린초의 개화시기와 성층의 우화시기가 일치한 것으로 조사되었다. 기린초 외 흙밀식물은 영경귀, 짚레꽃, 개망초, 조팝나무 등으로 조사되었다.

서식지는 대부분 기린초 성장에 유리한 암석지로서 암석지 식생의 주요종들인 기린초, 부처손, 바위솔, 사철쭉, 띠, 노간주나무 등이 분포하며, 벼과식물, 양지성 수종인 소나무, 굴참나무 등이 분포한다.

붉은점모시나비는 과거 한반도 전역에 국지적으로 분포하고 있었으나 최근에는 식생천이 과정에서 기린초의 생육환경이 변하여 소멸됨에 따라 나비의 생존에 결정적인 영향을 미쳐 서식지 감소와 함께 붉은점모시나비가 급격히 감소하였다

(김도성 등, 1999; 2011). 따라서 붉은점모시나비의 서식지 특징을 분석한 후 식생변화에 따른 서식지를 위협하는 요인을 저감하는 것은 매우 중요하다.

붉은점모시나비 주요 3개 서식지, 17개 패치의 서식지 면적 및 기린초 개체수는 표 2와 같다.

IV. 결 론

본 연구는 경북의성 멸종위기종 붉은점모시나비의 서식지 복원 및 대체서식지 조성을 위해 현존하는 서식지 식물의 생활형 및 식생을 조사하였다. 관속식물은 47과 96속 113종 1아종 16변종으로 총 130종이 조사되었고 관속식물의 생활형은 휴면형에서 반지중식물(H)이 41종 31.54%, 지하기관형은 단립식물(R₅)이 72종 55.38%, 산포기관형은 중력산포형(D₄)이 68종 52.31%, 생육형은 직립형(e)이 57종 43.85%로 가장 높은 비율로 조사되었다.

서식지의 주요 구성종으로는 기린초, 부처손, 바위솔, 새, 개솔새, 솔새, 산거울, 땅비싸리, 띠, 김의털, 사철쭉 등 천이 초기 단계와 암석의 특이 식생을 동시에 나타내는 종들이 조사되었다.

서식지 1에서는 기린초-부처손군락, 소나무군락이 분포하며, 서식지 2에서는 기린초-부처손군락, 기린초-산거울군락, 기린초-개솔새군락, 기린초-띠군락이 분포하며, 서식지 3에서는 기린초-부처손군락, 부처손군락, 기린초-땅비싸리군락, 상수리나무군락이 분포한다.

서식지에서 분포하는 식이식물은 기린초이며, 주로 암석지대와 주변지대에 집중적으로 분포한다. 흙밀식물은 성층의 우화시기에 맞춰 개화하는 식물들이며, 주로 식이식물인 기린초의 개화시기와 성층의 우화시기가 일치한 것으로 조사되었다. 기린초 외 흙밀식물은 영경귀, 짚레꽃, 개망초, 조팝나무 등으로 조사되었다.

표 3. 붉은점모시나비 서식지의 식생표.

		A : 기린초-부처손군락						B : 부처손군락			C : 기린초-산거울군락				D : 기린초-개솔새군락													
		E : 기린초-띠군락						F : 기린초-땅비싸리군락			G : 소나무군락				H : 상수리나무군락													
		-----A-----						----B----			--C--				-----D-----				-----E-----				--F--		--G--		--H--	
일련번호		1	2	4	7	11	12	15	17	14	6	9	5	10	8	13	3	16										
서식지 No.		1-1	1-2	1-4	2-3	2-8	2-9	3-3	3-5	3-2	2-2	2-5,6	2-1	2-7	2-4	3-1	1-3	3-4										
군락구분종																												
기린초	H	2.2	2.2	3.3	3.3	2.3	2.2	2.2	1.2	1.1	2.2	3.3	2.3	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1										
부처손	H	3.3	2.3	3.3	2.2	2.3	2.2	2.2	3.4	3.3	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	+	+	+										
산거울	H	1.1	+	1.1	2.3	·	2.3	·	+2	·	3.3	·	·	+2	1.2	·	+	+										
개솔새	H	·	·	+	2.2	2.2	2.2	+	+	+	1.2	3.3	2.3	2.2	1.2	+	+	+										
띠	H	·	·	·	1.2	2.2	+	·	·	·	·	+	+	3.3	2.2	·	·	·										
땅비싸리	H	1.2	1.2	1.2	·	+	+	2.2	1.2	+2	2.2	2.2	·	+	+2	3.3	·	+										
소나무	T1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4.4	·										
	T2	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	·	1.2										
	S	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	+										
상수리나무	T1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.1	·										
	T2	·	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	3.3										
	S	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+										
	H	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·										
군관수반종																												
새	H	+2	+	·	·	1.1	·	2.2	1.2	2.2	·	·	1.2	·	·	+2	·	+										
솔새	H	2.2	2.2	+	·	+	·	2.2	1.1	1.2	1.1	·	+2	·	·	1.1	+	+										
바위솔	H	·	·	·	·	1.2	+2	1.2	·	+	+	1.2	1.2	1.2	·	+	+	+										
사철쭉	H	1.2	+	·	+2	+2	+2	1.2	+	·	+	1.2	1.2	1.2	+2	+	+	+										
역새	H	·	·	1.1	·	+	+	·	·	·	·	+	1.2	1.2	+2	+2	·	·										
비수리	H	·	·	·	+	1.1	·	·	+	+	·	+2	·	+2	1.2	+	·	+										
김의털	H	1.1	·	+	·	+	·	·	·	·	·	1.2	+	1.2	1.2	·	+	+										
붉나무	S	·	·	·	+	+	+	+	1.2	·	·	·	+	·	·	·	1.2	·										
	H	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·										
싸리	S	+	·	·	+	+	+	+	1.1	·	+	+	+	+	+	+	+	2.2										
솔나물	H	·	·	·	1.2	+	+	·	·	·	·	1.1	+2	·	·	·	+	·										
딱지꽃	H	·	+	+	·	+	+	+	·	·	+	+	+2	+	+	+	+	+										
개망초	H	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	+2	+	+	·	·	·										
양지꽃	H	·	·	+	+	+	+	·	·	·	+	+	+2	+	+	+	·	·										
영경귀	H	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+2	+	+	+	·	·										
맹덩이덩굴	S	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·										
	H	·	·	·	·	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+2	+	+	+										
취	S	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·										
	H	·	·	·	·	+	+	·	·	+	+	+	·	·	+2	·	·	·										
패랭이꽃	H	·	·	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+										
쭈부쟁이	H	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	1.2	·	·	·										
좁담의장풀	H	·	·	·	·	·	·	1.1	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+										
조팝나무	S	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	+2	+	·	·	·	·										
인동	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+2	·	·										
산초나무	S	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+										
썰레꽃	S	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	·										
	H	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·										
굴참나무	T2	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·										
	S	+	·	·	·	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·										
	H	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+										
줄참나무	T2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·										
	S	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·										
	H	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+										
마	S	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·										
	H	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·										

표 3. 계속

꿀피나무	T2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
갈참나무	T2	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
아카시나무	H	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
자귀나무	S	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
명석딸기	S	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.
떡갈나무	T2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	S	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+
산복사	H	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	T2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
진달래	S	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
노간주나무	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
작살나무	S	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
산딸기	S	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
구절초	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+
할미꽃	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
고삼	S	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
산박하	S	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
잔디	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
쭈	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
망초	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
진달래	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
무릇	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
큰까치수영	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
넓은잎그늘사초	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
오이풀	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
으아리	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
미역취	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
맑은대쭈	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
제비꽃	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
왕고들빼기	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
고들빼기	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
버들금불초	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
용담	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
산국	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
닭의장풀	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
명아주	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
수까치개	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
노박덩굴	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
좁명아주	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

그늘사초, 변음썩바귀, 달맞이꽃, 제비썩, 넓은잎외잎썩, 세잎양지꽃, 솜양지꽃, 등골나물, 나도바랭이새, 짚신나물, 꿀풀, 산겨이삭, 떡쇠채, 애기풀, 은대난초, 산비장이, 청가시덩굴, 자귀풀, 절굿대, 팽이싸리, 고추나물, 삽주, 솜분취, 각시붓꽃, 기름나물, 좁싸리, 강아지풀, 둥근매듭풀, 까치개, 애기하늘지기, 가는금불초, 등에풀, 박주가리, 미국가막사리, 울챙이고랭이, 방동사니, 모기풀, 마타리, 구와꼬리풀, 이고들빼기, 매듭풀, 애기석위, 큰조롱, 신갈나무, 노루발, 큰기름새, 담쟁이덩굴, 제비꽃, 산해박, 꼬리고사리, 털중나리, 딱갈, 더위지기, 까치수영, 뽕썩, 리기다소나무, 보리수나무, 고욤나무, 감태나무, 감나무, 화살나무 등이 드물게 조사되었음.

인 용 문 헌

- 고민수·이준석·김철학·김성수·박규택. 2004. 붉은점모시나비의 국내 분포정보 및 생태적 특성 조사. *응용곤충학회지* 43 : 7-14.
- 김도성·조영복·고재기. 1999. 옥천군 지역의 붉은점모시나비의 소멸원인과 복원방안. *한국환경생물학회지* 17(4) : 467-479.
- 김도성·권용정·김동혁·김창환·서민환·박성준·연명훈·이두범. 2011. 멸종위기종 붉은점모시나비의 대체서식지 위치 선정. *한국조경학회지* 39(4) : 98-106.
- 김종원·이득임·김원. 1995. 소나무림 및 신갈나무림의 최소면적과 군락구조. *한국생태학회지* 18 : 451-462.
- 김창환. 1976. 한국곤충포도감(나비편). 고려대학교. p.26.
- 박규택·김성수. 1997. 한국의 나비. 생명공학연구소. 한국곤충분류연구회. pp.13-143.
- 이우철. 1996a. 한국식물명고. 아카데미서적. pp. 1688.
- 이우철. 1996b. 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. pp.624.
- 이영노. 1996. 원색한국식물도감. pp.1239.
- 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. pp.990.
- 임양재·김정연·이남주·김용범·백광수. 1990. 한라산 국립공원 식물군집의 식물사회학적 분류. *한국생태학회지* 13(2) : 101-130.
- 임양재·이은복·고재기. 1984. 주왕산의 식생. 한국자연보존협회 조사보고서 23 : 75-86.
- 한국도로공사. 2010. 멸종위기야생동물Ⅱ급 붉은점모시나비 서식지 현황 정밀조사 및 보전방안 수립 보고서. pp.154.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Planzen Soziologie*, 3. Auf, Springer, Wein, New York. pp.865.
- Hanski, I., and M. C. Singer. 2001. Extinction- Colonization Dynamics and Host-Plant Choice in Butterfly Metapopulations. *Am. Nat.* 158 : 341-353.
- Janz, N. 2005. The relationship between habitat selection and preference for adult and larval food resources in the polyphagous butterfly *Vanessa cardui* (Lepidoptera : Nymphalidae). *Journal of Insect Behavior* 18 : 767-780.
- Kim, J. U., and Y. J. Yim. 1988. Phytosociological classification of plant communities in Mt. Naejang, southwestern Korea. *Kor. J. Bot.* 31(1) : 1-31.
- Küchler, A. W. 1967. *Vegetation Mapping*. Ronald Press, New York. pp.472.
- Lee, T. B. 1985. *Illustrated flora of Korea*. hyangmun co. pp.200.
- Matter S. F., M. Ezzeddine, E. Duermit, J. Mashburn, R. Hamilton, T. Lucas and J. Roland. 2009. Interactions between habitat quality and connectivity affect immigration but not abundance or population growth of the butterfly, *Parnassius smintheus*. *Oikos* 118 : 1461-1470.
- Muller-Dombois, D., and H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Son Inc. pp.547.
- Naki, T. 1952. *Synoptical sketch of korean flora* Natu. Sci. Mus. Tokyo No.31.
- Raunkiaer, C. 1934. *Life form of plants and Statistical Plant Geography*. Charendon Press, Oxford.
- Rickman, J. K., and E. F. Connor. 2003. The effect of urbanization on the quality of remnant habitats for leaf-mining Lepidoptera on *Quercus agrifolia*. *Ecography* 26 : 777-787.
- Werger M. G. A. 1974. On concepts and techniques applied in the Zurich-Montpellier method of vegetation survey. *Bothalia*. 11 : 309-323.

-
- Warren, M. S. 1987a. The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly, *Mellicta athalia*. III. Population dynamics and the effect of habitat management. *Journal of Applied Ecology*, 24 : 499-513.
- Warren, M. S. 1992b. Butterfly populations. in "The ecology of butterflies in Britain" ed by Dennis RLH. pp.73-92.

부록 1. 경북의성 붉은점모시나비 서식지 일대 관속식물목록

Family Name	Scientific Name	Korean Name	생활형			
			L	R	D	G
Selaginellaceae	부처손과 <i>Selaginella tamariscina</i>	부처손	Ch	R ₅	D ₁	t
Asplenaceae	꼬리고사리과 <i>Asplenium incisum</i>	꼬리고사리	H	R ₍₀₎	D ₁	t
Polypodiaceae	고란초과 <i>Pyrrosia petiolosa</i>	애기석위	E	R ₄	D ₁	e
Pinaceae	소나무과 <i>Pinus rigida</i> <i>Pinus densiflora</i>	리기다소나무 소나무	MM	R ₅	D ₁	e
Cupressaceae	측백나무과 <i>Juniperus rigida</i>	노간주나무	M	R ₅	D ₄	e
Gramineae	벼과 <i>Agrostis clavata</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Zoysia japonica</i> <i>Arundinella hirta</i> <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> <i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> <i>Microstegium vimineum</i> <i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> <i>Setaria viridis</i> <i>Spodiopogon sibiricus</i> <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	산겨이삭 김의털 잔디 새 띠 억새 나도바랭이새 개솔새 강아지풀 큰기름새 솔새	H H G,H H G H Th H Th H H	R ₃ R ₃ R _{1,2} R _{2,3} R _{1,2} R ₃ R ₅ R ₅ R ₅ R ₃ R ₃	D ₁ D ₄ D ₄ D ₄ D ₁ D ₁ D ₄ D ₄ D ₄ D ₄ D ₄	t t t t e t b-p t t t e
Cyperaceae	사초과 <i>Carex humilis</i> <i>Carex pediformis</i> <i>Carex lanceolata</i> <i>Scirpus juncooides</i> <i>Bulbostylis barbata</i> <i>Cyperus amuricus</i> <i>Fimbristylis autumnalis</i>	산거울 넓은잎그늘사초 그늘사초 올챙이고랭이 모기골 방동사니 애기하늘지기	H H H HH Th Th Th	R ₃ R ₃ R ₃ R ₅ R ₅ R ₅ R ₅	D ₄ D ₄ D ₄ D _{1,4} D ₄ D ₄ D ₄	t t t t t t t
Commelinaceae	닭의장풀과 <i>Commelina communis</i>	닭의장풀	Th	R ₅	D ₄	b-p
Liliaceae	백합과 <i>Lilium amabile</i> <i>Scilla scilloides</i> <i>Smilax sieboldii</i>	털중나리 무릇 청가시덩굴	G G N	R _{3(b)} R _{5(b)} R ₅	D ₃ D ₄ D ₂	e t l
Dioscoreaceae	마과 <i>Dioscorea batatas</i>	마	G	R _{5(s)}	D ₁	l
Iridaceae	붓꽃과 <i>Iris rossii</i>	각시붓꽃	G	R ₅	D ₃	ps
Orchldaceae	난초과 <i>Cephalanthera longibracteata</i>	은대난초	H	R ₃	D _{1,4}	e
Juglandaceae	가래나무과 <i>Platycarya strobilacea</i>	굴피나무	MM	R ₅	D ₄	e
Fagaceae	참나무과 <i>Quercus acutissima</i> <i>Quercus variabilis</i> <i>Quercus dentata</i> <i>Quercus aliena</i> <i>Quercus mongolica</i> <i>Quercus serrata</i>	상수리나무 굴참나무 떡갈나무 갈참나무 신갈나무 졸참나무	MM MM MM MM MM MM	R ₅ R ₅ R ₅ R ₅ R ₅ R ₅	D ₄ D ₄ D ₄ D ₄ D ₄ D ₄	e e e e e e
Santalaceae	단향과 <i>Thesium chinense</i>	제비꽃	H	R ₅	D ₄	b
Chenopodlanceae	명아주과 <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> <i>Chenopodium ficifolium</i>	명아주 좁명아주	Th Th	R ₅ R ₅	D ₄ D ₄	e e
Caryophyllaceae	석죽과 <i>Dianthus sinensis</i>	패랭이꽃	H	R ₅	D ₄	b
Ranunculaceae	미나리아재비과 <i>Cematis mandshurica</i> <i>Pulsatilla koreana</i>	으아리 할미꽃	N H	R ₅ R ₅	D ₁ D ₁	l ps
Menispermaceae	새모래덩굴과 <i>Cocculus trilobus</i>	맹맹이덩굴	N	R _{2,3}	D ₁	l
Lauraceae	녹나무과 <i>Lindera glauca</i>	감태나무	N	R ₅	D ₂	e
Crassulaceae	돌나물과 <i>Orostachys japonicus</i> <i>Sedum kamschaticum</i>	바위솔 기린초	H H	R ₅ R ₃	D ₄ D ₄	ps b

Family Name	Scientific Name	Korean Name	생활형						
			L	R	D	G			
Rosaceae	장미과	<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i>	조팝나무	N	R ₅	D ₄	e,b		
		<i>Rubus crataegifolius</i>	산딸기	N	R ₅	D ₂	e		
		<i>Rubus parvifolius</i>	명석딸기	N	R ₅	D ₂	p-l		
		<i>Potentilla discolor</i>	숨양지꽃	Ch	R _(s)	D ₄	ps		
		<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	양지꽃	Ch	R ₃	D ₄	b-ps		
		<i>Potentilla freyniana</i>	세잎양지꽃	Ch	R ₃	D ₄	b-pd		
		<i>Potentilla chinensis</i>	딱지꽃	Ch	R ₅	D ₄	ps		
		<i>Sanguisorba officinalis</i>	오이풀	G	R _{3(s)}	D ₄	ps		
		<i>Agrimonia pilosa</i>	짚신나물	G	R ₃	D ₂	ps		
		<i>Rosa multiflora</i>	찔레꽃	N	R ₃	D ₂	e		
		<i>Prunus davidiana</i>	산복사	M	R ₅	D ₂	e		
		Leguminosae	콩과	<i>Albizia julibrissin</i>	자귀나무	M	R ₅	D ₄	e
				<i>Robinia pseudo-acacia</i>	아까시나무	MM	R ₅	D ₃	e
<i>Sophora flavescens</i>	고삼			G	R ₅	D ₄	e,b		
<i>Lespedeza bicolor</i>	싸리			N	R ₅	D ₄	e		
<i>Lespedeza pilosa</i>	팽이싸리			Ch	R ₃	D ₄	b-p		
<i>Lespedeza virgata</i>	좁싸리			N	R ₅	D ₄	e		
<i>Lespedeza cuneata</i>	비수리			H	R ₅	D ₄	b		
<i>Kummerowia striata</i>	매듭풀			Th	R ₅	D ₄	e,b		
<i>Kummerowia stipulacea</i>	둥근매듭풀			Th	R ₅	D ₃	e,b		
<i>Aeschynomene indica</i>	자귀풀			Th	R ₅	D ₄	e		
<i>Pueraria thunbergiana</i>	췌			Ch	R _{5(s)}	D ₄	l-b		
<i>Indigofera kirilowii</i>	땅비싸리			N	R ₅	D ₃	e,b		
Rutaceae	운향과	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	산초나무	M	R ₅	D ₄	e		
Polygalaceae	원지과	<i>Polygala japonica</i>	애기풀	G	R ₅	D ₁	b		
Anacardaceae	웃나무과	<i>Rhus chinensis</i>	붉나무	M	R ₅	D ₄	e		
Celastraceae	노박덩굴과	<i>Euonymus alatus</i>	화살나무	N	R ₅	D _{2,4}	e		
		<i>Celastrus orbiculatus</i>	노박덩굴	M	R ₅	D _{2,4}	l		
Vitaceae	포도과	<i>Parthenocissua tricuspidata</i>	담쟁이덩굴	M	R ₅	D _{2,4}	l		
Sterculiaceae	벽오동과	<i>Corchoropsis tomentosa</i>	수까치개	Th	R ₅	D ₃	e		
		<i>Corchoropsis psilocarpa</i>	까치개	Th	R ₅	D ₃	e		
Guttiferae	물레나물과	<i>Hypericum erectum</i>	고추나물	H	R ₃	D ₄	e		
Violaceae	제비꽃과	<i>Viola mandshurica</i>	제비꽃	H	R _{3(v)}	D ₃	r		
Elaeagnaceae	보리수나무과	<i>Elaeagnus umbellata</i>	보리수나무	M	R ₅	D ₂	e		
Onagraceae	바늘꽃과	<i>Oenothera odorata</i>	달맞이꽃	Th _(w)	R ₅	D _{4,1}	pr		
Umbelliferae	산형과	<i>Peucedanum japonicum</i>	기름나물	H	R ₅	D ₄	ps		
Pyrolaceae	노루발과	<i>Pyrola japonica</i>	노루발풀	Ch	R ₃	D _{1,4}	e		
Erlaceae	진달래과	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	진달래	N	R ₅	D ₄	e		
Prmulateae	앵초과	<i>Lysimachia barystachys</i>	까치수영	G	R ₂₋₃	D ₄	e		
		<i>Lysimachia chlethroides</i>	큰까치수영	G	R ₂₋₃	D ₄	e		
Ebenaceae	감나무과	<i>Diospyros lotus</i>	고욤나무	MM	R ₅	D ₄	e		
		<i>Diospyros kaki</i>	감나무	MM	R ₅	D ₂	e		
Gentianaceae	용담과	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>bungeri</i>	용담	H	R ₃	D ₄	e		
Asclepladaceae	박주가리과	<i>Cynanchum paniculatum</i>	산해박	G	R ₃	D ₁	e		
		<i>Metaplexis japonica</i>	박주가리	G	R _{2,3}	D ₁	l		
		<i>Cynanchum wilfordii</i>	큰조롱	G	R ₃	D ₁	l		
Convolvulaceae	매꽃과	<i>Callicarpa japonica</i>	작살나무	M	R ₅	D ₂	e		

Family Name	Scientific Name	Korean Name	생활형			
			L	R	D	G
Lablatae	꿀풀과	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	H	R ₄	D ₄	p-ps
		<i>Isodon inflexus</i>	G	R ₃	D ₄	e
Scrophulariaceae	현삼과	<i>Deinostema adenocaula</i>	HH _(Th)	R ₅	D _{1,4}	b
		<i>Veronica ovata</i>	H	R ₅	D ₄	e
Rublaceae	꼭두선이과	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>	H	R _{2,3}	D ₂	e
Caprifollaceae	인동과	<i>Lonicera japonica</i>	M	R ₃	D _{2,4}	l-b
Valerianaceae	마타리과	<i>Patrinia villosa</i>	H	R ₄	D ₁	p-ps
		<i>Patrinia saniculaefolia</i>	H	R ₃	D ₄	pr
Compositae	국화과	<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i>	H	R _{2,3}	D ₁	e
		<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i>	G	R ₃	D ₁	e
		<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	H	R ₃	D ₂	pr
		<i>Aster yomena</i>	Ch	R ₃	D ₄	pr
		<i>Erigeron annuus</i>	Th _(w)	R ₅	D ₁	pr
		<i>Erigeron canadensis</i>	Th _(w)	R ₅	D ₁	pr
		<i>Echinops latifolius</i>	G	R ₅	D ₁	e
		<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	H	R ₅	D ₄	e
		<i>Chrysanthemum boreale</i>	H	R _{2,3}	D ₄	e
		<i>Artemisia capillaris</i>	H	R ₃	D ₄	e
		<i>Artemisia japonica</i>	H	R ₃	D ₄	pr
		<i>Artemisia keiskeana</i>	H	R _{2,3}	D ₄	pr
		<i>Artemisia iwayomogi</i>	N	R ₅	D ₄	e
		<i>Artemisia feddei</i>	H	R _{2,3}	D ₄	e
		<i>Artemisia stolonifera</i>	H	R _{2,3}	D ₄	e
		<i>Artemisia montana</i>	Ch	R _{2,3}	D ₄	pr
		<i>Bidens biternata</i>	G	R ₃	D ₁	e
		<i>Bidens cernua</i>	Th	R ₅	D _{1,2}	e
		<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	H	R ₅	D ₁	ps
		<i>Saussurea rorisanensis</i>	H	R ₃	D ₁	ps
		<i>Serratula coronata</i> var. <i>insularis</i>	H	R ₃	D ₁	pr
		<i>Scorzonera austriaca</i> subsp. <i>glabra</i>	H	R _{5(s)}	D ₁	ps
<i>Ixeris japonica</i>	H	R ₄	D ₁	p-ps		
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	G	R ₅	D ₁	e		
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>	Th, Th _(w)	R ₅	D ₁	pr		
<i>Youngia japonica</i>	Th _(w)	R ₅	D ₁	pr		
<i>Youngia sonchifolia</i>	Th _(w)	R ₅	D ₁	ps		