

줄댕강나무 자생지의 환경 및 생태 특성

김경아 · 장수길 · 천경식 · 서원복 · 유기억*

강원대학교 자연과학대학 생명과학과

Environmental and Ecological Characteristics of Habitats of *Abelia tyaihyoni* Nakai

Kyung-Ah Kim, Su-Kil Jang, Kyeong-Sik Cheon, Won-Bok Seo, and Ki-Oug Yoo*

Department of Biological Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea.

(Received 11 August 2010 : Accepted 10 September 2010)

적 요: 본 연구는 줄댕강나무 자생지의 환경과 생태적 특성을 알아보기 위하여 수행되었다. 조사 결과 자생지는 해발 203-297 m의 범위에서 나타났고, 경사는 9-17°, 그리고 낙엽층의 두께는 2-5 cm로 확인되었다. 식생조사 결과 4개 지역의 7개 방형구 내에 출현한 관속식물은 총 113종류였으며, 생활형은 H-D₄-R₅-e로 조사되었다. 관목층의 중요치는 줄댕강나무가 39.61%로 가장 높았고, 다음으로는 떡갈나무(6.27%), 산조팝나무와 조팝나무(4.04%), 느릅나무(3.84%) 등의 순으로 나타나 이 종류들이 줄댕강나무와 유사한 환경을 선호하는 것으로 생각된다. 상층 수목은 아교목층에 소나무(21.22%)와 떡갈나무(16.82%)가 우점하였고, 초본층은 가는잎그늘사초(18.95%)와 그늘사초(17.63%)가 높은 출현빈도와 피도를 보였다. 종다양도는 평균 1.42였고, 균등도와 우점도는 각각 0.07과 0.86으로 산출되었다. 토양분석 결과 자생지는 사양토, 점질양토, 양토로 조사되었으며, 포장용수량은 평균 22.49%, 유기물함량은 9.39%로 나타났다. 또한 pH는 6.75 그리고 유효인산함량은 1.23 mg/g으로 조사되었다.

주요어: 줄댕강나무, 자생지, 환경 및 생태적 특성, 식생, 토양분석.

ABSTRACT: This study intended to investigate environmental factors including soil and vegetation in order to understand the environmental and ecological characteristics of four different habitats of *Abelia tyaihyoni*. These habitats, according to investigations, are mostly located at elevations of 203 m to 297 m with angles of inclination ranging from 9 degrees to 17 degrees. The litter depth of habitats is 2 cm to 5 cm. A total of 113 vascular plant taxa are identified in seven quadrates of the four habitats. The life form of 113 species is H-D₄-R₅-e type. The importance value of *Abelia tyaihyoni* is 39.61%, and 4 highly ranked species such as *Quercus dentata* (6.27%), *Spiraea blumei*, *Spiraea prunifolia* for. *simpliciflora* (4.04%) and *Ulmus davidiana* var. *japonica* (3.84%) are considered to be an affinity with *Abelia tyaihyoni* in their habitats. The dominant species of woody plants in the four habitats are represented as *Pinus densiflora* (21.22%) and *Quercus dentata* (16.82%) in the subtree layer (T2), and *Carex humilis* var. *nana* (18.95%) and *Carex lanceolata* (17.63%) in the herbaceous layer (H). The degree of their average species diversity is 1.42, and that of dominance and evenness are 0.07 and 0.86, respectively. The type of soil is sandy loam, clay loam and loam, and the average field capacity of soil is 22.49%. Their average organic matter is 9.39%, soil pH 6.75, and available phosphorus is 1.23 µg/g.

Keywords: *Abelia tyaihyoni*, habitats, environmental and ecological characteristics, vegetation, soil analysis.

우리나라의 지질은 대부분이 화성암으로 구성되어 있고, 그 중 화강암이 전체 면적의 2/3를 차지하고 있으며, 퇴적암

의 일종인 석회암은 일부 지역에만 국한되어 분포하는 것으로 알려져 있다(Yun and Moon, 2009). 이러한 지질학적 특징과 관련하여 생물 종다양성과 지리적분포에 관한 연구는 다양한 관점에서 이루어져 왔는데(Choo and Song, 1998; Ewald,

*Author for correspondence: yooko@kangwon.ac.kr

2003; Wohlgenuth and Gigon, 2003; Cottle, 2004), 특히 석회암 지대에 출현하는 식물에 대해서는 현재까지도 논란이 되고 있는 문제 중 하나이다(Choo and Song, 1998; Ewald, 2003; Wohlgenuth and Gigon, 2003; Cottle, 2004). 석회암 지대의 토양은 다량의 칼슘과 탄산이온을 함유하고 있어 pH가 중성 또는 약알칼리성을 띠며(Larcher, 1975), 발달된 단립구조가 배수를 용이하게 하여 쉽게 건조해지는 등 토양의 물리·화학적 특성으로 인해 비석회암지대와는 다른 생태계의 구조를 가진다(Gauld and Roverson, 1985; Jeffrey, 1987; Kim et al., 1990, 1991).

줄대강나무(*Abelia tyaihyoni* Nakai)는 높이가 1m에 달하는 낙엽활엽관목으로 대강나무(*Abelia mosanensis* T.H. Chung ex Nakai)와 달리 잎의 길이가 1/2 이상 작고 수술대에 털이 없는 특성에 의해 신종으로 발표되었다(Nakai, 1921). 그러나 종내 변이가 심해 잎 길이의 형질은 두 종을 나누는 기준이 될 수 없어 학자들에 따라 두 종을 통합시키기도 하고 독립된 종으로 보는 등 견해 차이가 있다(Paik and Lee, 1989). 뿐만 아니라 줄대강나무를 인동과(Caprifoliaceae)의 *Abelia*속, 인동과의 *Zabelia*속 또는 린네풀과(Linnaeaceae)의 *Zabelia*속으로 사용하는 등 학명의 사용에 있어서도 혼란이 가중되고 있어 이에 대한 분류학적 재검토가 요구되고 있는 분류군이다(Kim, 1998).

줄대강나무는 석회암 지대에서만 자라는 생태적 특성으로 인해 제한된 분포역을 가지는 우리나라 특산식물로 현재 환경부 지정 식물구계학적 특정식물 V등급(Ministry of Environment, 2006) 및 산림청의 희귀식물(Korea Forest Research Institute, 1997)로 지정되어 보호받고 있음에도 불구하고, 형태학적 측면에서의 연구(Paik and Lee, 1989; Kim et al., 2001)와 유전다양성 및 공간구조(Jeong et al., 2007)에 대한 연구만이 수행되었을 뿐 자생지 환경 및 식생에 대한 연구는 전무한 실정이다. 또한 줄대강나무와 같이 특정 생육지에서만 자생하는 식물 중의 경우, 유전적 다양성보다는 생태적 영향에 의해 분포의 유무가 결정되기 때문에 개체군의 생태를 중심으로 한 연구가 요구되고 있다(Jang, 1998).

본 연구에서는 줄대강나무의 자생지 분포 현황과 환경 요인을 분석함으로써 줄대강나무 자생지의 생태학적 특성을 파악하고, 이를 토대로 자생지 감소에 따른 보전과 복원 대책을 위한 기초자료로 활용하게 하고자 한다.

재료 및 방법

줄대강나무 자생지의 환경요인과 식생 및 토양분석을 위해 영월군 창원리, 군등치, 북쌍리 그리고 단양군 영천리 등 총 4개 지역에 5m × 5m(25m²)크기의 방형구 7개를 설치하여 조사하였다.

환경요인은 방위(Starter 1-2-3, Silva), 경사(PM-5/360PC, Suunto), 고도(GPS-V, Garmin), 낙엽층 두께 등을 각 방형구 마

다 기록하여 자생지 별로 비교·분석하였다.

식생조사는 방형구 내에 출현하는 전 종류를 대상으로 종 조성, 종별 피도, 빈도 및 개체수를 조사한 후, 각 종에 대한 상대피도(relative coverage, RC)와 상대빈도(relative frequency, RF)를 구한 다음(Bray and Curtis, 1957), 합산하여 중요치(importance value, IV)를 구하였으며, 이 값을 바탕으로 우점종을 결정하였다. 또한 자생지 식생의 상대적인 양적지수를 비교하기 위해 종풍부도(Barbour et al., 1987), 종다양도(Shannon and Wiener, 1963), 우점도(Simpson, 1949)와 균등도(Pielou, 1975) 등을 산출하여 비교하였다. 식물의 동정은 도감류(Lee, 1996a, 1996b; Lee, 2003; Lee, 2006) 등을 사용하였으며, 조사 지역 내에 분포하는 식물의 생육환경을 알아보기 위해 Lee(1996b)의 문헌을 기초로 생활형을 분석하였다. 학명과 국명은 국가표준식물목록(Korean National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea, 2007)을 따랐다.

토양의 물리·화학적 특성에 대한 자료를 확보하기 위하여 토성(Kalra and Maynard, 1991), 포장용수량, 유기물함량과 pH(Allen, 1989) 및 유효인산함량(Buurman et al., 1996)을 측정하였다. 토양 시료는 방형구 내에서 표층으로부터 10cm 내외의 깊이에서 채취한 후 실험실로 운반하여 음건한 후, 2mm체로 걸러 통과한 것을 사용하였다. 포장용수량은 지름 2.5cm 크기의 원통관 밑을 천으로 막고 물을 부어 충분히 적신 다음 윗부분을 parafilm으로 막고, 원통 내의 토양보다 6배 이상 많은 건조한 모래를 비커에 넣고 48시간 동안 방치 후 함수량을 구하여 포장용수량으로 환산하였다(Feodoroff and Betrimieux, 1964).

결과 및 고찰

분포와 자생지 환경

줄대강나무는 Nakai(1921)에 의해 단양군 어의곡리에서 최초로 채집된 것으로 보고되어 있으며, 단양군 가창산, 영천리, 제천시 금수산, 영월군 창원리, 그리고 음성군 초평면(Kim, 1998; Lee and Yim, 2002; Oh et al., 2006; Jeong et al., 2007)등에 분포하는 것으로 알려져 있었다. 본 연구에서는 기준표본 산지인 어의곡리로부터 약 20km 거리에 위치한 단양군 영천리와 영월군 창원리에서 자생지를 확인하였으며, 영월군 군등치와 북쌍리 산림지역에서도 생육하는 것을 새롭게 확인하였다.

자생지는 해발 203-297m의 범위에서 나타났으며, 군등치가 평균 290m로 가장 높았고, 영천리가 203m로 가장 낮았다. 경사는 9-17°로 비교적 완만하였고, 자생지의 방위는 남동, 남서, 북동 방향으로 7개 방형구 중 6개가 남사면에 위치하였으며, 낙엽층의 두께는 평균 2.75cm로 나타났다(Fig. 1). 한편 환경요인 중 낙엽층의 두께는 기상 및 지형적인 요인과 상층부 식생의 발달 정도에 영향을 받는 것으로 알려져 있는데(Lee and Cho, 2000), 조사 결과 모든 방형구 내에

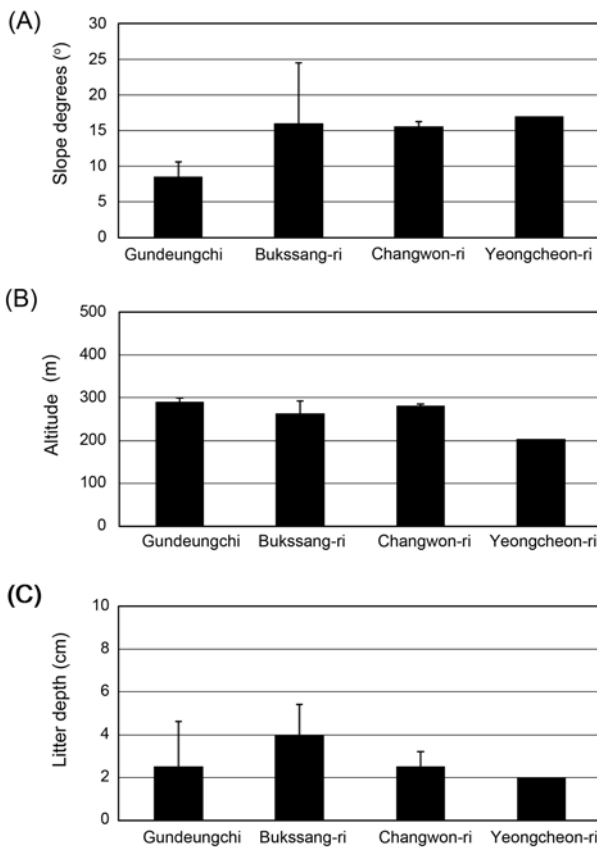


Fig. 1. Slope degrees(A), altitude(B) and litter depth(C) of *Abelia tyaihyoni* habitats.

서 교목층은 출현하지 않았고, 아교목층의 피도 또한 30%이하로 낮았기 때문에 낙엽의 축적이 원활히 이루어지지 않은 것으로 판단된다. 또한 줄댕강나무의 경우 내음성이 약한 호양지성 식물로 사료되나 보다 객관적인 결과를 얻기 위해서는 보다 객관적인 결과를 얻기 위해서는 더 많은 자료를 바탕으로 한 분석이 요구된다.

자생지 식생

1) 종풍부도 (Species richness)

줄댕강나무 자생지 4개 지역의 7개 방형구에서 조사된 관속식물은 총 113분류군으로 모든 지역에서 교목층은 출현하지 않았고, 아교목층은 14종류, 관목층은 40종류, 그리고 초본층은 66종류가 확인되었다. 지역별로는 영월군 군등치가 66종류로 가장 많았고, 다음으로는 북쌍리(53종류), 창원리(50종류) 등의 순으로 나타났으며, 영천리(34종류)는 다른 지역에 비해 상대적으로 적은 분류군이 확인되었는데 (Table 1), 이는 자생지 규모가 작아 하나의 방형구만이 조사되었기 때문으로 판단된다.

조사된 113분류군의 생활형을 분석해 본 결과, 휴면형 (Dormant fom)은 반지중식물(H)이 28.07%, 지중식물(G)이

Table 1. Structural properties of *Abelia tyaihyoni* habitats.

Region	Species richness	Species diversity	Dominance	Evenness
Gundeungchi	66	1.57	0.06	0.86
Bukssang-ri	53	1.51	0.05	0.87
Changwon-ri	50	1.41	0.08	0.83
Yeongcheon-ri	34	1.33	0.08	0.87
Average	45.67	1.42	0.07	0.86

21.93%, 미소지상식물(N)이 17.54%로 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 지하기관형(Radicoid form)은 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단립식물(R₅)이 52.27%로 가장 많았고, 산포기관형(Disseminule form)은 특별한 산포기관 없이 증력에 의해 모체의 주변에 떨어지는 증력산포형(D₄)이 54.24%로 가장 많았다. 생육형(Growth form)은 지하부에 주축이 분명한 직립형(e)이 54.55%로 가장 많은 비율을 차지한 반면 포복형(p)과 일시적로제트형(pr)은 2.48%로 가장 낮게 나타났다(Table 2). 한편, 인위적 간섭이 빈번하거나 강도가 커질수록 지하 또는 지상으로 포복하는 줄기를 가지는 식물종의 구성비는 증가하는 것으로 알려져 있으나 (Kim and Lee, 2006), 본 조사결과 줄댕강나무 자생지 주변으로 도로 및 인위적인 간섭의 흔적이 확인되었음에도 불구하고 이러한 종류들의 구성비는 가장 낮은 것으로 나타났다. 이는 일반 산림지대와 달리 석회암 지대라는 지리적 특이성이 정착 가능한 종의 차별성에 영향을 미쳤기 때문으로 생각되는데, 보다 정확한 결과를 도출하기 위해서는 더 많은 자생지를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

2) 중요치 (Importance value, IV)

상층 수목은 아교목층에서만 소나무(21.22%), 떡갈나무(16.82%), 상수리나무(9.80%), 노간주나무(7.10%), 털댕강나무(6.99%) 등 14분류군이 출현하였는데(Appendix 1), 모든 조사지역이 빈약한 층상구조를 갖는 것으로 확인되어, 석회암 지역의 생태계가 일반적으로 상층 수목의 생장이 부진하여 관목형 군집으로 이루어져 있다는 Kim et al.(1990)의 결과와 일치하였다.

관목층의 중요치는 줄댕강나무가 39.61%로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 떡갈나무(6.27%), 산조팝나무와 조팝나무(4.04%), 느릅나무(3.84%), 개암나무(3.42%) 등의 피도와 빈도가 상대적으로 높게 확인되어(Appendix 1), 이러한 종들이 줄댕강나무와 유사한 환경을 선호하는 것으로 생각된다.

초본층은 광조건이 양호하고 건조한 입지를 선호하는 가는잎그늘사초(18.95%), 그늘사초(17.63%), 땃대이덩굴(3.43%), 큰기름새(3.06%) 등(Lee, 1996a)이 우점하였다(Appendix 1).

한편 방형구 내 출현 분류군 중 높은 중요치를 보인 아교목층과 관목층의 털댕강나무와 줄댕강나무는 석회암 지역에 주로 생육하는 것으로 알려져 있으며(Lee and Oh, 1970), 관목층의 아사리, 참싸리, 광대싸리, 화살나무 그리고 초본층의

Table 2. Life form of *Abelia tyaihyoni* habitats.

	Dormant form												
	Th	G	H	Ch	N	M	MM						
No. of species	7	25	32	3	20	13	14						
%	6.14	21.93	28.07	2.63	17.54	11.40	12.28						
	Migrate form												
	Disseminule form						Radicoid form						
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	(b)	(s)	(v)	Biological type
No. of species	31	18	5	64	1	9	41	2	69	3	4	3	
%	26.27	15.25	4.24	54.24	0.76	1.52	31.06	1.52	52.27	2.27	3.03	2.27	H-D ₄ -R ₅ -e
	Growth form												
	e	pr	t	b	r	l	ps	p					
No. of species	66	3	13	12	5	8	11	3					
%	54.55	2.48	10.74	9.92	4.13	6.61	9.09	2.48					

Notes : Th = Therophytes, G = Geophytes, H = Hemicryptophytes, Ch = Chamaephytes, N = Nanophanerophytes, M = Microphanerophytes, MM = Megaphanerophytes, D₁ = Disseminated widely by wind and winter, D₂ = Disseminated attaching with or eaten by animals and man, D₃ = Disseminated mechanical protrusion of dehiscence of fruits, D₄ = Having no special modification for dissemination, R_{1,3} = Rhizomatous plants, R₄ = Clonal growth plants, R₅ = Non-clonal growth monophyte, e = erect form, pr = partial form, t = tufted form, b = branched form, r = rosettes form, l = liana form, ps = pseudo-rosettes form, p = prostrate form.

그늘사초, 오이풀 등은 세포 내 수용성 칼슘의 농도가 높은 호석회식물로 알려져 있다(Kim et al., 1990).

3) 종다양도 (Species diversity), 우점도 (Dominance) 및 균등도 (Evenness)

조사된 4개 지역의 종다양도는 1.42로 산출되었으며, 지역별로는 균등치가 1.57로 가장 높은 값을 보인 반면, 영천리는 1.33으로 가장 낮았다(Table 1). 이는 영천리 자생지의 경우 관목층의 피도가 자생지 중 가장 높은 것으로 나타나 이로 인한 차광이 초본층의 생육에 영향을 미친 것으로 생각된다 (Lee and Cho, 2000). 또한 종다양도는 생육환경이 이질적이고 복잡하거나 국소적 교란이 발생하게 되면 높아지는 것으로 알려져 있는데(Krebs, 1985; Barbour et al., 1987), 균등치의 경우 다른 자생지에 비해 상대적으로 상층 수목과 주변 식생이 잘 발달되어 있는 지역으로 숲 가장자리를 비롯한 산림 곳곳에 인위적 간벌이 이루어져 다수의 종들에게 침입의 기회를 제공함으로써 비교적 높은 종다양도를 보인 것으로 판단된다.

우점도가 0.9이상일 때에는 1종이 압도적으로 많음을 의미하고, 0.3-0.7이면 1종 또는 2종이 우점하며, 0.1-0.3일 때는 여러 종이 우세를 보이는데(Whittaker, 1965), 본 조사 결과 모든 지역의 우점도가 0.3 미만으로 확인되어 비교적 다양한 분류군들이 함께 우점하는 것으로 나타났다(Table 1).

균등도는 1에 가까운 값을 나타낼수록 종별 피도와 빈도가 균일한 상태를 의미하는데(Brower and Zar, 1977), 자생지

의 평균 균등도는 0.86으로 나타나(Table 1) 비교적 균질한 식생으로 확인되었으며, 지역별로는 북쌍리와 영천리가 0.87로 가장 높았고, 창원리가 0.83으로 낮게 나타났다. 각 지역별 방형구 내에 출현한 줄대강나무 개체수는 북쌍리가 158 개체로 가장 많았고, 다음으로는 창원리(140개체), 균등치(109개체), 그리고 영천리(57개체)의 순으로 조사되었다.

토양분석

1) 물리적 특성

줄대강나무 자생지의 토성을 분석한 결과 영월군 창원리와 영천리가 양토로 조사되었고, 균등치는 사양토, 북쌍리는 점질양토로 확인되었다(Table 3). 자생지 전체의 평균 모래, 미사, 점토의 구성비는 각각 43.59%, 34.22%, 22.19%로 나타나 (Table 3), 우리나라 평균 산림토양이 모래 37.30%, 미사 44.80%, 점토 17.90%를 갖는 것(Jeong et al., 2002)과 비교했을 때, 높은

Table 3. Physical characteristics of soil in *Abelia tyaihyoni* habitats.

Region	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Soil texture	Field capacity(%)
Gundeungchi	56.25	33.12	10.63	Sandy loam	18.54
Bukssang-ri	22.50	42.50	35.00	Clay loam	24.05
Changwon-ri	46.88	28.74	24.38	Loam	22.68
Yeongcheon-ri	48.75	32.50	18.75	Loam	24.67
Average	43.59	34.22	22.19		22.49

모래와 점토 함량을 보인 반면, 미사의 함량은 낮은 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 석회암 지대 상층토의 모래 함량이 약 50%, 점토와 미사가 각각 25%인 양토로 다른 모재에 비해 모래와 점토의 함량이 높다는 기존 연구(Kim et al., 1990; Jeong et al., 2003)와 일치하는 것이며, 석회암과 같은 특이적 성질의 모암을 갖는 지역에서는 그 모재에 적응한 독특한 식물의 종류와 임상 등이 나타나는 것으로 알려져 있어(Yun and Moon, 2009), 줄댕강나무 자생지 복원 시 우리나라 자생 식물 중 석회암 등의 모재에 대한 내성 범위가 넓은 수종의 선별이 중요할 것으로 판단된다.

포장용수량은 평균 22.49%였으며, 영천리와 북쌍리가 각각 24.67%와 24.05%로 높았고 균등치가 18.54%로 가장 낮게 나타났다. 균등치의 경우 다른 지역에 비해 모래의 함량이 높은 반면, 점토와 미사함량은 낮은 것으로 확인되어 토양 입경 분포의 차이에 의해 이와 같은 결과가 나타난 것으로 판단된다.

2) 화학적 특성

토양의 유기물함량은 평균 9.39%로, 석회암 지대에 분포하는 동강할미꽃 자생지의 10.51%(Yoo et al., 2009)와 유사한 것으로 확인되었다. 지역별로는 창원리(6.69%)가 가장 낮았고, 북쌍리(13.43%)가 가장 높았는데(Table 4), 이는 다른 지역에 비해 발달된 상층 식생에 의한 낙엽층의 축적 정도에 따른 결과로 판단된다.

pH는 평균 6.75로 나타났고, 북쌍리가 7.17로 가장 높았으며 영천리가 6.93, 창원리가 6.48, 그리고 균등치가 6.43으로 조사되어(Table 4), 다량의 칼슘과 마그네슘 함량으로 중성 또는 약알칼리성을 보이는 석회암지대 토양의 전형적인 특징(Lee, 1981)과 일치하였다. 또한 이상의 결과는 우리나라 전체 산림 토양의 평균 pH 5.48(Jeong et al., 2002) 보다 높은 값이며, 산림 내에서 침엽수의 생육 범위가 pH 4.8-5.5이고, 활엽수가 pH 5.5-6.5 임을 감안할 때(Lee, 2002), 석회암지대는 일반적인 산림식생의 생육이 매우 불리한 조건으로 사료되어 본 조사 결과 우점을 보이는 분류군들은 pH에 대한 내성의 범위가 보다 넓은 것으로 판단된다.

유효인산은 0.82-1.63 µg/g으로 우리나라 전체 산림 토양의 유효인산 값인 25.6 µg/g(Jeong et al., 2002)보다 낮은 것으로 확인되었다(Table 4). 이는 석회암 모재의 경우 타 모재에 비해 점토 함량이 높아 토양 내 인산을 불용화하고 고정시키는

인산흡수력이 높기 때문에 판단되나(Cho et al., 2001), 유효 인산은 동일한 산림 지역 내에서도 다른 영양염류들에 비해 편차가 큰 것으로 알려져 있으므로(Lee, 1981; Jin et al., 1994) 보다 객관적인 결과를 도출하기 위해서는 더 많은 자료를 대상으로 한 분석이 필요할 것으로 판단된다.

보존방안

식물종의 지리적 분포역이 유전적 다양성의 수준을 예측할 수 있는 기준은 될 수 없지만(Karron, 1987), 대개 분포역이 좁은 식물 종의 경우 넓은 분포역을 갖는 종에 비해 근친교배나 유전적 부동 등에 의해 유전적 변이가 매우 적어(Hamrick and Godt, 1989; Ellstrand and Elam, 1993), 절멸의 위험에 노출되어 있는 것으로 알려져 있다(Swensen et al., 1995; Sydes and Peakall, 1998). 그러나 특정 지역에만 분포하는 특산 식물의 경우는 생육지의 감소가 가장 대표적인 위협요인으로 작용하여 유전적 양상보다는 생태적 영향에 의해 집단의 크기가 좌우되는 것으로 보고되어 있다(Jang, 1998). 본 조사 결과 줄댕강나무는 석회암 지대라는 특정 지역에 국한되어 서식하는 것으로 조사되었으며, 대부분의 자생지에서 인위적인 훼손이 확인되어 자생지 축소 또는 절멸의 위험에 노출되어 있는 것으로 나타났다. 또한 주변에 도로 및 민가가 위치했던 일부 자생지의 경우 최근에 형성된 집단이기 보다는 과거에 넓게 분포했었던 집단이 간섭에 의해 단절되어 극히 일부분의 집단만이 유지되고 있는 것으로 생각된다. 선행연구 결과(Jeong et al., 2007)에 의하면 유전변이 소실에 의한 줄댕강나무의 절멸 위험은 다른 관목류에 비해 비교적 적은 것으로 나타났으나, 자생지 감소로 인한 집단의 분절화와 그것을 통해 분절된 소집단의 쇠퇴는 장기적으로 유전적 다양성의 소실로 이어져 줄댕강나무의 생육에 영향을 미칠 것으로 추측된다.

한편 산림에서 수목의 성장은 기후, 토양, 지형 등에 의한 자연적 입지환경에 크게 영향을 받는데, 그러한 입지환경 중 수목 생장에 결정적인 역할을 하는 인자로는 광도, 온도, 수분 등이 있는 것으로 알려져 있다(Mitschlich, 1981). 특히 수목의 종류나 밀도에 의해 결정되어져 산림 내에 도달하는 광량은 치수 생장에 뚜렷한 영향을 미치는 것으로 밝혀진 바 있어(Rohrig and Gussone, 1992; Choi et al., 2002), 비교적 광조건이 양호한 입지를 선호하는 줄댕강나무의 특성상 영월군 북쌍리 자생지와 같이 높은 피도의 상층식생으로 인해 피음이 불가 피할 경우 줄댕강나무의 생장이 저해될 것으로 예상된다.

따라서 줄댕강나무를 보존하기 위해서는 무분별한 남획과 자생지 파괴 및 인위적인 간섭 등으로 인한 소집단의 쇠퇴와 이로 인한 유전 다양성의 소실을 최소화하여야 할 것으로 판단되며, 줄댕강나무가 선호하는 입지를 유지하기 위한 자생지 주변 식물 종들의 적절한 관리가 요구된다.

사 사

이 논문을 심사해 주신 심사위원분들께 감사드립니다. 본

Table 4. Chemical characteristics of soil in *Abelia tyaihyoni* habitats.

Region	Organic matter(%)	pH	Available phosphorus(µg/g)
Gundeungchi	10.11	6.43	1.63
Bukssang-ri	13.43	7.17	1.33
Changwon-ri	6.69	6.48	1.16
Yeongcheon-ri	7.31	6.93	0.82
Average	9.39	6.75	1.23

연구는 산림청의 2009년도 산림과학특정연구과제(과제번호: S120810L070120)에 의해 수행되었습니다.

인용문헌

- Allen, S. E. 1989. Chemical analysis of ecology materials, 2nd ed. Blackwell Scientific Pub., Oxford.
- Barbour, M. G., J. H. Burk and W. D. Pitts. 1987. Terrestrial plant ecology, 2nd ed. Benjamin-Cummings Pub. Co., California.
- Bray, J. R. and J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Mono.* 27: 325-349.
- Brower, J. E. and J. H. Zar. 1977. Field and laboratory method for general ecology. Wm. C. Brown Co. Publ., Iowa. Pp. 1-184.
- Buurman, P., van Langen and E. J. Velthorst. 1996. Manual for soil and water analysis. Backhuys Publishers, Leiden. Pp. 58-61.
- Cho, S. J., C. S. Park and D. I. Uhm. 2001. Assessing soil science. Hyangmunsa, Seoul. p. 366 (in Korean).
- Choi, J. H., K. W. Kwon and J. C. Chung. 2002. Effect of artificial shade treatment on the growth and biomass production of several deciduous tree species. *J. Kor. For. En.* 21: 65-75 (in Korean).
- Choo, Y. S. and S. D. Song. 1998. Ecophysiological characteristics of plant taxon-specific calcium metabolism. *Korean J. Ecol.* 21: 47-63 (in Korean).
- Cottle, R. 2004. Linking geology and biodiversity. *English Nature Research Reports* 562: 10-37.
- Ellstrand, N. C. and D. E. Elam. 1993. Population genetic consequences of small population size: Implications for plant conservation. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 24: 217-242.
- Ewald, J. 2003. The calcareous riddle: Why are there so many calciphilous species in the central European flora? *Folia Geobot. Phytotax.* 38: 357-366.
- Feodoroff, A. and R. Betriemieux. 1964. Une methods de laboratorire pour la determination de la capacite au champ. *Science du sol.* p. 109.
- Gauld, J. H. and J. S. Robertson. 1985. Soils and their related plant communities of the dalradian limestone of some sites in central perthshire. *Scotland. J. Ecol.* 73: 91-112.
- Hamrick, J. L. and M. J. W. Godt. 1989. Allozyme diversity in plant species. *Sinauer Associates Inc., Sunderland.* Pp. 43-63.
- Jang, J. S. 1998. Genetic analysis and conservation biology of rare plants in Korea. *Research in Agriculture and Life Science* 2: 200-204 (in Korean).
- Jeffrey, D. W. 1987. Soil-plant relationships: an ecological approach. Timber Press, Oregon. Pp. 257-279.
- Jeong, J. H., C. S. Kim, K. S. Goo, C. H. Lee, H. G. Won and J. G. Byun. 2003. Physico-chemical properties of Korean forest soils by parent rocks. *Jour. Korean For. Soc.* 92: 254-262 (in Korean).
- Jeong, J. H., K. S. Kim, C. H. Lee and C. S. Kim. 2007. Genetic diversity and spatial structure in population of *Abelia tyaihyoni*. *Jour. Korean For. Soc.* 96: 667-678 (in Korean).
- Jeong, J. H., K. S. Koo, C. H. Lee and C. S. Kim. 2002. Physico-chemical properties of Korean forest soils by regions. *Jour. Korean For. Soc.* 91: 694-700 (in Korean).
- Jin, H. O., M. J. Yi, Y. O. Shin, J. J. Kim and S. K. Chon. 1994. Forest soils. Hyangmunsa, Seoul (in Korean).
- Kalra, Y. P. and D. G. Maynard. 1991. Methods manual for forest soil and plant analysis. *For. Can., Edmonton.*
- Karron, J. D. 1987. A comparison of levels of genetic polymorphisms and self-compatibility in geographically restricted and widespread plant congeners. *Evol. Ecol.* 1: 47-58.
- Kim, T. J. 1998. Phylogenetic studies of Tribe Linnaeae (Carpifoliaceae). Ph. D. Dissertation. Chonbuk National University. Jeonju (in Korean).
- Kim, J. H., H. T. Mun and Y. S. Kwak. 1990. Community structure and soil properties of the *Pinus densiflora* forests in limestone areas. *Korean J. Ecol.* 13: 285-295 (in Korean).
- Kim, J. H., H. T. Mun and Y. S. Kwak. 1991. Community structure and soil properties of Chinese cork oak (*Quercus variabilis*) forests in limestone area. *Korean J. Ecol.* 14: 159-169.
- Kim, J. W. and Y. K. Lee. 2006. Classification and assessment of plant communities. *World Science, Seoul.* Pp. 153-179 (in Korean).
- Kim, T. J., B. Y. Sun and Y. B. Suh. 2001. Palynology and cytotaxonomy of the genus *Abelia* s. l., Caprifoliaceae. *Kor. J. Plant Tax.* 31: 91-106 (in Korean).
- Korea Forest Research Institute. 1997. Illustrated rare and endangered species in Korea. Korea Forest Research Institute, Seoul (in Korean).
- Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea. 2007. A synonymic list of vascular plants in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon (in Korean).
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology*. 3rd ed. Haber & Row. Publishers. Inc. Pp. 3-14.
- Larcher, W. 1975. *Physiological plant ecology*. Springer-Verlag, Berlin. p. 252.
- Lee, C. Y. 2002. Forest environment pedology. *Boseong culture, Daejeon.* p. 350 (in Korean).
- Lee, K. S. and D. S. Cho. 2000. Relationships between the spatial distribution of vegetation and microenvironment in a temperate hardwood forest in Mt. Jumbong biosphere reserve area, Korea. *Korean J. Ecol.* 23: 241-253 (in Korean).
- Lee, S. W. 1981. Studies of forest soils in Koera (II). *Jour. Korean For. Soc.* 54: 25-36 (in Korean).
- Lee, T. B. 2003. *Coloured flora of Korea*. Hyangmunsa, Seoul (in Korean).
- Lee, W. T. 1996a. *Lineamenta florae Korea*. Academy Publishing Co., Seoul (in Korean).

- Lee, W. T. 1996b. Standard illustrations of Korean plants. Academy Publishing Co., Seoul (in Korean).
- Lee, W. T and Y. J. Yim. 2002. Plant geography. Kangwon National University Press, Chuncheon (in Korean).
- Lee, Y. N. 2006. New Flora of Korea. Kyohaksa, Seoul (in Korean).
- Lee, Y. N. and Y. J. Oh. 1970. Limestone flora of Todam, province Chung Buk in South Korea J. Korean, Res. Inst. Better Living 5: 101-115 (in Korean).
- Ministry of Environment. 2006. The investigation guide for specially designed species by floristic region. 3rd ed. National Natural Environment Survey (in Korean).
- Mitschlich, G. 1981. Wald, Wachstum und Umwelt,-Waldklima und Wasserhaushalt. Band 2, J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M. p. 402 (in German).
- Nakai, T. 1921. Tentamen systematic carprifoliacearum japonicarum. Journ. Coll. Sci. Univ. (Tokyo) 42: 5, 58.
- Oh, B. U., D. G. Jo, S. C. Ko, H. T. Im, W. K. Paik, J. H. Kim, C. Y. Yoon, Y. D. Kim, K. O. Yoo and C. G. Jang. 2006. Distribution maps of vascular plants of Korean peninsula -III. Central & South province (Chungcheong-do). Korea National Arboretum, Pocheon (in Korean).
- Paik, W. K. and W. T. Lee. 1989. A taxonomic study of the genus *Abelia* in Korea. Korean J. Pl. Taxon. 19: 139-156 (in Korean).
- Pielou, E. C. 1975. Mathematical ecology. John Wiley & Sons, New York. p. 385.
- Rohrig, E. and H. A. Gussone. 1992. Waldbau auf ökologischer Grundlage. 2. Band, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 6. Auflage. p. 314.
- Shannon, C. E. and W. Wiener. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press. Urbana, Illinois.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.
- Swensen, S. M., G. J. Allan, M. Howe, W. J. Elisens, S. A. Junak and L. H. Rieseberg. 1995. Genetic analysis of the endangered island endemic *Malacothamnus fasciculatus* (Nutt.) Greene var. *nesioticus* (Rob.) Kearn. (Malvaceae). Conservation Biol. 9: 404-415.
- Sydes, M. A. and R. Peakall. 1998. Extensive clonality in the endangered shrub *Haloragodendron lucasii* (Haloragaceae) revealed by allozymes and RAPDs. Molecular Ecology 7: 87-93.
- Yoo, K. O., K. S. Cheon and S. K. Jang. 2009. Environmental and ecological characteristics of *Pulsatilla tongkangensis* habitats. Kor. J. Env. Eco. 23: 439-446.
- Yun, C. W. and I. S. Moon. 2009. Classification of forest vegetation type and environmental properties in limestone area of Korea. Research in Agriculture and Life Science 43: 1-8 (in Korean).
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. Science 147: 250-260.
- Wohlgemuth, T. and A. Gigon. 2003. Calcicole plants diversity in Switzerland may reflect a variety of habitat templates. Folia Geobot. Phytotax. 38: 443-452.

Appendix 1. Importance value of species in *Abelia tayihyoni* habitats.

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
T2	<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무	20.22	22.22	21.22
	<i>Quercus dentata</i> Thunb. 떡갈나무	28.09	5.56	16.82
	<i>Quercus acutissima</i> Carruth. 상수리나무	14.04	5.56	9.80
	<i>Juniperus rigida</i> Siebold & Zucc. 노간주나무	3.09	11.11	7.10
	<i>Abelia coreana</i> Nakai 털댕강나무	8.43	5.56	6.99
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무	5.62	5.56	5.59
	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carriere 일본잎갈나무	5.62	5.56	5.59
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai 느릅나무	5.62	5.56	5.59
	<i>Carpinus turczaninowii</i> Hance 소사나무	2.81	5.56	4.18
	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. 신갈나무	2.81	5.56	4.18
	<i>Thuja orientalis</i> L. 측백나무	2.81	5.56	4.18
	<i>Carpinus cordata</i> Blume 까치박달	0.28	5.56	2.92
	<i>Pinus rigida</i> Mill. 리기다소나무	0.28	5.56	2.92
	<i>Quercus variabilis</i> Blume 굴참나무	0.28	5.56	2.92
	S	<i>Abelia tayihyoni</i> Nakai 줄댕강나무	71.09	8.14
<i>Quercus dentata</i> Thunb. 떡갈나무		6.73	5.81	6.27
<i>Spiraea blumei</i> G.Don 산조팝나무		2.27	5.81	4.04
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai 조팝나무		2.27	5.81	4.04
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai 느릅나무		3.03	4.65	3.84
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv. 개암나무		2.18	4.65	3.42
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. 짜리		1.23	4.65	2.94
<i>Quercus acutissima</i> Carruth. 상수리나무		2.09	3.49	2.79
<i>Smilax sieboldii</i> Miq. 청가시덩굴		2.09	3.49	2.79
<i>Rhamnus yoshinoi</i> Makino 짝자래나무		0.38	4.65	2.52
<i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder 광대짜리		0.38	4.65	2.52
<i>Clematis terniflora</i> var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi 으아리		0.28	3.49	1.89
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무		0.28	3.49	1.89
<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. 신갈나무		1.90	1.16	1.53
<i>Indigofera kirilowii</i> Maxim. ex Palib. 땅비짜리		0.19	2.33	1.26
<i>Lindera obtusiloba</i> Blume 생강나무		0.19	2.33	1.26
<i>Picrasma quassioides</i> (D.Don) Bennett 소태나무		0.19	2.33	1.26
<i>Rhus javanica</i> L. 붉나무		0.19	2.33	1.26
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc. 산초나무		0.19	2.33	1.26
<i>Abelia coreana</i> Nakai 털댕강나무		0.95	1.16	1.06
<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm. 신나무		0.09	1.16	0.63
<i>Actinidia polygama</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim. 개다래		0.09	1.16	0.63
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle 가죽나무		0.09	1.16	0.63
<i>Amorpha fruticosa</i> L. 죽제비짜리		0.09	1.16	0.63
<i>Buxus koreana</i> Nakai ex Chung & al. 회양목		0.09	1.16	0.63
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold 화살나무		0.09	1.16	0.63
<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliatodentatus</i> (Franch. & Sav.) Hiyama 회잎나무		0.09	1.16	0.63
<i>Exochorda serratifolia</i> S.Moore 가침박달		0.09	1.16	0.63
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq. 참짜리		0.09	1.16	0.63
<i>Lespedeza daurica</i> (Laxm.) Schindl. 호비수리		0.09	1.16	0.63

Appendix 1. Continued.

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
S	<i>Lespedeza maximowiczii</i> C.K.Schneid. 조록싸리	0.09	1.16	0.63
	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc. 쥐똥나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Morus alba</i> L. 뽕나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Prunus sargentii</i> Rehder 산벚나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Quercus aliena</i> Blume 갈참나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Rubus parvifolius</i> L. 명석딸기	0.09	1.16	0.63
	<i>Viburnum burejaeticum</i> Regel & Herder 산분꽃나무	0.09	1.16	0.63
	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb. 새머루	0.09	1.16	0.63
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H.Bailey 병꽃나무	0.09	1.16	0.63
H	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> (H.Lev. & Vaniot) Ohwi 가늠잎그늘사초	35.24	2.67	18.95
	<i>Carex lanceolata</i> Boott 그늘사초	32.60	2.67	17.63
	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC. 땡땡이덩굴	2.20	4.67	3.43
	<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin. 큰기름새	2.11	4.00	3.06
	<i>Gypsophila oldhamiana</i> Miq. 대나물	3.61	2.00	2.81
	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Rendle 억새	2.73	2.67	2.70
	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth 실새풀	2.03	2.67	2.35
	<i>Patrinia rupestris</i> (Pall.) Juss. 들마타리	2.03	2.67	2.35
	<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> (Willd.) Makino 솔새	2.03	2.67	2.35
	<i>Dendranthema zawadskii</i> (Herb.) Tzvelev 산구절초	0.53	4.00	2.26
	<i>Zoysia japonica</i> Steud. 잔디	2.64	1.33	1.99
	<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Koidz. 새	1.15	2.67	1.91
	<i>Isodon excisus</i> (Maxim.) Kudo 오리방풀	0.44	3.33	1.89
	<i>Sanguisorba officinalis</i> L. 오이풀	0.44	3.33	1.89
	<i>Swertia japonica</i> (Schult.) Makino 쓴풀	0.44	3.33	1.89
	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi 칩	1.85	1.33	1.59
	<i>Artemisia gmelini</i> Weber ex Stechm. 더위지기	0.35	2.67	1.51
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i> Regel & Tiling 꿩의다리	0.35	2.67	1.51
	<i>Cleistogenes hackelii</i> (Honda) Honda 대새풀	0.97	1.33	1.15
	<i>Aster meyerendorffii</i> (Regel & Maack) Voss 개쑥부쟁이	0.26	2.00	1.13
	<i>Echinops setifer</i> Iljin 절굿대	0.26	2.00	1.13
	<i>Lespedeza cuneata</i> G.Don 비수리	0.26	2.00	1.13
	<i>Peucedanum terebinthaceum</i> (Fisch.) Fisch. ex DC. 기름나무	0.26	2.00	1.13
	<i>Rubia akane</i> Nakai 꼭두서니	0.26	2.00	1.13
	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb. 사철쑥	0.18	1.33	0.75
	<i>Aster ageratoides</i> Turcz. 까실쑥부쟁이	0.18	1.33	0.75
	<i>Aster scaber</i> Thunb. 참취	0.18	1.33	0.75
	<i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC. 삼주	0.18	1.33	0.75
	<i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz. 백선	0.18	1.33	0.75
	<i>Dioscorea tokoro</i> Makino 도꼬로마	0.18	1.33	0.75
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai 솔나물	0.18	1.33	0.75	
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo 산박하	0.18	1.33	0.75	
<i>Leibnitzia anandria</i> (L.) Turcz. 습나물	0.18	1.33	0.75	
<i>Melampyrum roseum</i> Maxim. 꽃머느리밥풀	0.18	1.33	0.75	

Appendix 1. Continued.

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
	<i>Potentilla chinensis</i> Ser. 딱지꽃	0.18	1.33	0.75
	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim. 갈퀴꼭두서니	0.18	1.33	0.75
	<i>Saussurea ussuriensis</i> Maxim. 구와취	0.18	1.33	0.75
	<i>Scabiosa tschiliensis</i> Gruning 솔채꽃	0.18	1.33	0.75
	<i>Allium sacculiferum</i> Maxim. 참산부추	0.09	0.67	0.38
	<i>Andropogon brevifolius</i> Sw. 쇠풀	0.09	0.67	0.38
	<i>Artemisia feddei</i> H.Lev. & Vaniot 뽕쭉	0.09	0.67	0.38
	<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth 비짜루	0.09	0.67	0.38
	<i>Aster tataricus</i> L.f. 개미취	0.09	0.67	0.38
	<i>Cynanchum paniculatum</i> (Bunge) Kitag. 산해박	0.09	0.67	0.38
	<i>Dendranthema boreale</i> (Makino) Ling ex Kitam. 산국	0.09	0.67	0.38
	<i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr. 대극	0.09	0.67	0.38
	<i>Galium trachyspermum</i> A.Gray 네잎갈퀴	0.09	0.67	0.38
	<i>Lilium amabile</i> Palib. 털중나리	0.09	0.67	0.38
	<i>Liparis krameri</i> Franch. & Sav. 나나별이난초	0.09	0.67	0.38
H	<i>Lysimachia clethroides</i> Duby 큰까치수염	0.09	0.67	0.38
	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv. 주름조개풀	0.09	0.67	0.38
	<i>Phtheirospermum japonicum</i> (Thunb.) Kanitz 나도송이풀	0.09	0.67	0.38
	<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC. 도라지	0.09	0.67	0.38
	<i>Polygala tatarinowii</i> Regel 병아리풀	0.09	0.67	0.38
	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> (Miq.) Ohwi 등골레	0.09	0.67	0.38
	<i>Rhaponticum uniflorum</i> (L.) DC. 뽕쭉채	0.09	0.67	0.38
	<i>Scabiosa tschiliensis</i> for. <i>pinnata</i> (Nakai) W.T.Lee 채꽃	0.09	0.67	0.38
	<i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce 무릇	0.09	0.67	0.38
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. 강아지풀	0.09	0.67	0.38
	<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i> Kitam. ex Hara 미역취	0.09	0.67	0.38
	<i>Sophora flavescens</i> Solander ex Aiton 고삼	0.09	0.67	0.38
	<i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack. 기름새	0.09	0.67	0.38
	<i>Stipa sibirica</i> (L.) Lam. 나래새	0.09	0.67	0.38
	<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i> (Baker) T.Schmizu 여로	0.09	0.67	0.38
	<i>Viola keiskei</i> Miq. 잔털제비꽃	0.09	0.67	0.38
	<i>Viola variegata</i> Fisch. ex Link 알록제비꽃	0.09	0.67	0.38