

약용식물 길마가지나무 자생지의 생육환경특성과 식생구조

손용환¹, 박성혁¹, 정대희¹, 조혜정², 손호준^{3*}, 전권석⁴

¹국립산림과학원 산림약용자원연구소 석사연구원, ²공무직, ³임업연구사, ⁴연구관

Growing Environment Characteristics and Vegetation Structure of *Lonicera harae*, Medicinal Plant

Yonghwan Son¹, Sunghyuk Park¹, Daehui Jeong¹, Hyejung Cho², Hojun Son^{3*} and Kwonseok Jeon⁴

¹Master's Degree Researcher, ²Assistant, ³Researcher and ⁴Senior Researcher,
Forest Medicinal Resources Research Center, National Institute of Forest Science, Yeongju 36040, Korea

Abstract - *Lonicera harae* is a species of shrub in the Caprifoliaceae family, mostly distributed in East Asia. So far, the related research on the genus of *Lonicera* is insufficient compared to the *Lonicera japonica* belonging to the same genus, which requires attention to domestic native plants. Therefore, this study aims to provide baseline data for cultivation and utilization through the growth environment and vegetation structure of the natural habitat. *Lonicera harae*, which plant found throughout the Korean Peninsula. The natural habitats of *Lonicera harae* is the forest, valley and lowland areas of the southern region. study examined 24 quadrats in 11 regions, including Gwangju, Wanju and Namhae. As a result, environmental condition of *Lonicera harae* was 8 to 483 m above sea level, normally distributed over 173 m, Slope was 5 to 25 degree with 8.5 degree on average. The list of plants were classified as a total of 229 taxa comprising 80 families, 166 genus, 198 species, 3 subspecies, 24 varieties, 4 forma. As a result of the clustering analysis, the three clusters were divided into three groups; *Robinia pseudoacacia*, *Zelkova serrata*, *Larix kaempferi*. Species diversity was 1.399 and Dominance and Evenness were found to be 0.978 and 0.022 respectively.

Key words – Environmental characteristic, *Lonicera harae*, Soil analysis, Vegetation structure

서 언

최근 전통지식을 기반으로 한약재로서 이용해오던 약용자원 식물은 천연원료에 관한 관심이 집중되고, 경제적 가치가 증대됨에 따라 바이오산업의 소재로써 재평가되고 있으며(Park *et al.*, 2012), 최근에는 이러한 약용식물을 활용해 천연물신약, 기능성식품 및 화장품의 원료로서 광범위하게 활용되고 있다(Song *et al.*, 2020). 또한 생물다양성협약(CBD), IUCN Redlist, Cites 등 세계적으로 희귀한 식물을 비롯한 자생식물에 관한 관심이 높아지는 동향으로(Falk and Olwell, 1992; Lee *et al.*, 2011) 자생식물의 보전을 넘어서 연구기반을 활용한 특허권 경쟁으로 이어지고 있다.

그 중 피자식물문(Angiospermae), 산토끼꽃목(Dipsacales),

인동과(Caprifoliaceae), 인동속(*Lonicera*) 식물은 적응력이 뛰어난 경우가 많다. 대표적으로 우리나라의 자생식물이자 미국의 침입외래식물인 괴불나무(*Lonicera maackii*)는 미국에서 자생종을 위협하고 있으며(David and Donald, 2003), 인동(*Lonicera japonica*)의 경우 유럽, 뉴질랜드 등지에서는 침입외래식물로 지정되어 있을 정도로 그 번식력과 적응력이 뛰어나다(Kristina, 2010). 동시에 중국에서 인동은 금은화라고 하여 향균, 항염증, 항당뇨 등 다양한 효능이 입증돼 차, 술, 음료 등에서 활용되고 있으며(Ye *et al.*, 2018), 괴불나무 또한 약용자원으로서의 잠재적 가치가 크다고 한다(An *et al.*, 2018).

연구의 대상종인 길마가지나무(*Lonicera harae*)는 인동과 인동속의 낙엽관목으로 자생지는 중국 동북부, 일본의 쓰시마섬, 한국에서는 황해도 이남의 산지에 분포하며, 주로 남부 지역을 중심으로 자생하고 있다(Kim and Kim, 2011). 형태는 특산식물인 숫명다래나무(*Lonicera coreana*)와 유사한 형태적

*교신저자: E-mail shj7400@korea.kr

Tel. +82-2-961-2563

특성을 지닌 다른 종으로 구분되어 왔다(Ishidoya and Jeong, 1923). 이후 인동속에 관한 연구에서도 두 종의 꽃, 화분, 열매에 분류학적 차이는 없으나 소지, 엽병 등에 강모의 발생여부에서 차이를 보였으며, DNA 다형성 분석에서 차이점을 보이고 있다고 했다(Jeon, 1994). 하지만 최근에는 형태학적으로 작은 차이를 두고 별개의 종으로 구분하지 않는 경향을 보이고 있다(Kim and Kim, 2011; Korea National Arboretum, 2021).

관련 연구로는 형태학적 연구(Jeon, 1994), 발아특성(Ko *et al.*, 2018) 정도로 수행되었을 뿐, 자생지 및 생육환경에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 이와 달리 길마가지나무는 봄을 알리는 전령사로, 꽃의 향취가 좋아 천연향료자원으로서의 쓰임새가 있을 뿐 아니라 Chung *et al.* (2017b)에 따르면 “꼬리볼레”라는 이름으로 식용하기도 하여 잠재적인 가치를 지니고 있다.

따라서 본 연구는 우리나라에 자생하는 길마가지나무의 생육환경특성 및 입지환경 조사를 통해 자생지를 보존 및 복원하고 향후 산업화 가치가 있는 천연물 소재의 대량생산 기술개발에 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

조사지역 및 입지환경조사

연구대상지역은 문헌자료를 바탕으로 길마가지나무 자생지를 파악하였으며, 현장조사를 통해 선정하였다. 자생지는 충청도 공주, 청주, 천안 3개 지역, 전라도 광주, 진도, 완주, 임실 4개

지역, 경상도 대전, 남해, 통영 3개 지역, 제주도로 종합 11개 지역 24개 방형구(10 × 10 m)를 선정하였다(Fig. 1). 자생지 입지환경은 GPS (Garmin, GPSMAP64S)와 Sunnto Clino Compass를 이용하여 위도·경도, 고도, 경사 및 방위를 측정하였으며, 기상환경은 기상청의 통계연보를 참고하였으며, 최근 10년의 연평균온도, 최고기온평균, 최저기온평균, 연평균강수량, 상대습도, 최소상대습도를 참고하였다.

출현식물, 식생조사 및 분석

자생지의 출현식물 및 식생조사는 2020년 3월부터 2020년 11월까지 약 9개월간 길마가지나무 및 출현식물을 쉽게 확인할 수 있는 개화시기, 결실기를 중심으로 실시하였다. 출현식물은 표본 채취 및 현지에서 야장에 기입하였다. 식물의 분류는 Engler의 분류체계(Melchior, 1964)에 준하였으며, 학명 및 국명은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum, 2017)에 준하여 작성하여 목록을 정리하였다(Appendix 1). 식물의 동정은 Lee (2003a, 2003b; Kim and Kim, 2011)의 식물도감을, 한국특산식물목록(Chung *et al.*, 2017a)을, 침입외래식물은 Korea National Arboretum (2016)을 참고하여 정리하였다. 채집한 표본 및 화상자료는 국립산림과학원 산림약용자원연구소 표본실에 보관하였다.

조사된 방형구 24개소의 식생조사 방법은 Braun-Blanquet의 방법(Braun-Blanquet, 1964)을 따라 실시하였으며, 출현 식물은 고목층(8 m 이상), 아고목층(2 ~ 8 m), 관목층(0.8 ~ 2 m), 초본층(0.8 m 이하)으로 수고별로 구분하였다. 수고별로 구분된 층은 식피울과 개체수를 기록하여 층위별로 Curtis and McIntosh (1951)의 중요치(I.V.: Importance Value)를 백분율로 나타낸 상대우점치(I.P.: Importance Percentage)를 산출하였고, 수관의 층위별 가중치를 부여하여 평균상대우점치 (M.I.P.: Mean Importance Percentage)를 도출하였다. 층위별 종다양성, 균일성은 Shannon-Weaver의 종다양도(H')를 적용하여 최대종다양도(Maximum H')는 $H'_{max} = \log S$ (S는 종수), 균등도(J')는 $J' = H'/H'_{max}$ 및 우점도(D)는 $D = 1 - J'$ 의 식을 이용하였다. 유사도 지수는 Jaccard 계수(1900, 1901, 1908)를 개선한 Sorensen (1948)의 유사도지수 및 상이도지수를 산출하였다. 자생지간 유연관계의 분석은 출현식물의 중요치를 바탕으로 군집분석을 실시하였다. 군집분석은 PC-ORD v. 5.17 (McCune and Mefford, 2006) 다변량 분석 프로그램을 이용해 군집분석을 실시하였으며, 출현빈도가 5% 미만의 종을 제외하여 나타냈으며 지표종분석을 통해 적절한 군락수를 결정하였다. 전체군락은 환경과의 상

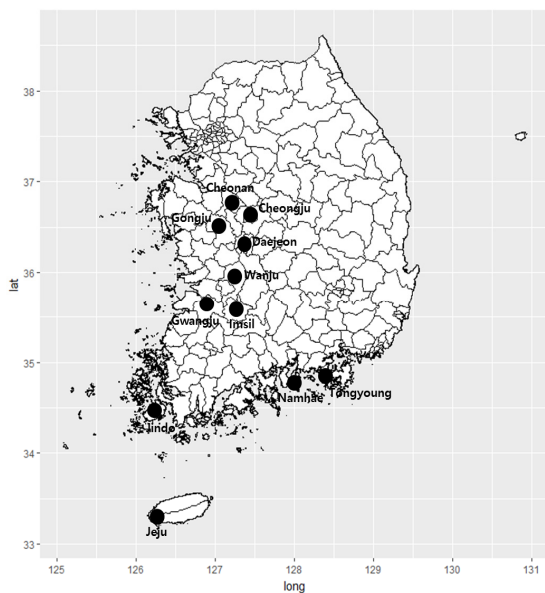


Fig. 1. Natural habitats in Korea of *Lonicera harae*.

관관계를 확인하기 위해 비계량형 다차원 척도법(Nonmetric Multidimensional Scaling)을 이용하여 분석하였다.

토양분석

산림토양은 산림에 자생하는 동·식물의 생명을 유지하는데 필요한 물과 양분을 저장하고 공급하는 지지기반이다. 이러한 성질은 생육환경을 알아보기 위한 중요한 역할을 하므로 토양의 이화학성과 물리적인 특성을 조사하였다. 토양은 Litter층을 제거한 10 ~ 20 cm의 깊이에서 방형구당 3개의 시료를 채취하였다. 토성은 피펫법(Pipet method)에 의한 미국 농무부분류기준을, 유기물함량(OM)은 Walkley-Black법(Walkley and Black, 1934), 유효인산(P₂O₅)은 Lancaster법(Ryu *et al.*, 1977), 질소(T-N)는 Kjeldahl법(1883), 치환성양이온은 1N- NH₄OAc (pH

7.0) 침출에 의한 I.C.P분석, 양이온치환용량(C.E.C)은 1N- NH₄OAc (pH 7.0) 침출에 의한 NH₄-N 길달 증류법으로 산출하였다. 전기전도도와 pH는 채취된 시료를 1:5로 희석하여 EC meter (HANNA, HI 98331)와 pH meter (HANNA, HI 99121)로 측정하여 평균치를 산출하였다.

결과 및 고찰

입지환경 분석

길마가지나무 자생지 11지역 24개소의 입지환경을 조사한 결과(Table 1), 해발고도는 평균 173 m로 가장 높은 자생지는 진도의 침찰산 483 m, 낮은 곳은 남해의 물건리 해안방조림 8 m로, 산지의 저지대를 중심으로 등산로, 계곡부 및 해안림에 분포하

Table 1. Environmental and vegetation characteristics of surveyed plots

Location	Plot No.	Aspect	Slope (°)	Altitude (m)	Population
Daejeon Mt.Sikjang	1	E 90	2	138	5
	2	E 90	5	146	7
Gongju Mt.Gyeryong	3	SW 225	5	125	10
	4	W 270	5	137	18
	5	SE 135	5	145	18
Cheonan Gwangdeoksa	6	W 270	5	147	5
Cheonan Mt.Monggak	7	SW 225	5	225	5
	8	W 270	10	65	10
Jincheon Chopyeong-Myun	9	W 270	5	73	8
	10	E 90	10	75	15
Gwangju Mt.Mudeung	11	NW 315	12	428	5
Jindo Mt.Cheomchal	12	SE 135	17	482	5
Tongyeong Minam-ri	13	SE 135	5	135	8
Namhae Mulgeon-ri	14	SE 135	2	8	8
	15	E 90	3	10	6
Jeju Daejeong-eup	16	NW 315	5	70	8
	17	N 360	5	156	6
Wanju Hwaamsa	18	S 180	5	174	6
	19	SW 225	5	251	5
	20	NW 315	25	310	5
Daejeon Mt.Manin	21	SE 135	20	317	7
	22	NW 315	20	317	5
Imsil Deokchi-myeon	23	E 90	15	125	4
Jeju Hangeyeong-myeon	24	S 180	5	110	2

Table 2. Basic weather information of surveyed regions (2011 ~ 2020)

Location	AT ^Z (°C)	MmT ^Y (°C)	MMT ^X (°C)	Pre ^W (mm)	MRH ^V (%)	mRH ^U (%)
Gwangju	14.5	19.7	10.2	1391.0	69	20
Wanju	12.1	18.6	6.5	1313.1	70	19
Namhae	14.7	19.7	10.5	1839.4	66	20
Daejeon	13.5	18.8	8.8	1458.7	69	23
Gongju	12.7	18.8	7.5	1349.2	72	21
Imsil	11.7	18.3	6.1	1351.9	71	19
Jeju	15.9	18.8	13.4	1456.9	76	37
Jindo	14.6	18.9	10.4	1121.2	77	29
Cheonan	12.4	18.2	7.1	1226.5	69	20
Cheongju	13.6	18.7	9.2	1297.4	62	20
Tongyeong	14.7	19	11.2	1450.8	71	26

^ZAT: Annual temperature, ^YMmT: Mean minimum temperature, ^XMMT: Mean Maximum temperature.

^WPre: Precipitation, ^VMRH: Mean relative humidity, ^UmRH: Minimum relative humidity.

였다. 경사는 평균 8.5°로 가장 경사가 급한 곳으로 대전 만인산이 25°, 완만한 곳으로 남해 물건리 2°로 확인되었다. 대부분 10° 내외의 경사지에서 자생하는 것을 보았을 때 급경사지에서도 생육이 가능하나 완경사지를 선호하는 것으로 확인됐다. 사면방위는 동남, 남동, 북서, 동, 남, 북향으로 나타나 방위에 큰 영향을 받지는 않으나 대체로 남향에 분포하는 것으로 나타났다. 개체수의 경우 최소 제주도 청수꽃자왈 2개체부터 최대 공주 계룡산의 18개체, 평균 8개체가 군락을 이루는 것으로 확인되었다.

자생지 11개 지역의 기상환경을 확인한 결과(Table 2), 연평균기온은 13.7°C로 최저지역은 임실 11.7°C, 최고지역인 제주 15.9°C로 큰 차이를 보이고 있었다. 평균 최고기온은 19.0°C로 최저지역은 임실 18.3°C, 최고지역은 광주 및 남해 19.7°C, 큰 차이를 보이고 있지 않았다. 최저기온 평균은 9.2°C로 최저지역인 임실 6.1°C, 최고지역인 제주 13.4°C로 지역 간 큰 차이를 보이고 있었다. 평균상대습도는 70.2%로 최저지역인 청주 62.0%, 최고지역은 제주 77.0%로 나타나 연평균습도에서는 큰 차이를 보이고 있지 않았다. 평균최소습도는 23.1%로, 최저지역인 임실 및 금산 19%와 최고지역인 제주 37.0%와 큰 차이를 보이고 있었다. 연평균강수량은 1386.5 mm로, 최저지역인 진도 1121.2 mm와 최고지역인 남해 1839.4 mm와 큰 차이를 보이고 있었다.

군집구조

군집구조 분석은 전체 출현식물을 대상으로 Outlier Analysis를 통해 특이종과 전체 군집중 5%이하 출현종을 제외한 24개 군

락 118종을 대상으로 PC-ORD v. 5.10 (McCune and Mefford, 2006)의 DCA분석을 실시하였다. 나누어진 군락은 지표종 분석(Indicator species analysis)을 통해 가장 유의한 3개 군집으로 구분되었다(Fig. 2). 1번 군집은 아까시나무가 우점하는 6개 식생(Community I), 2번 군집은 느티나무가 우점하는 7개 식생(Community II), 3번군집은 일본잎갈나무가 우점하는 11개 식생으로(Community III) 나누어졌다. 군락은 지역별로도 구분이 됐으나 지역 내에서도 구분되는 군락도 확인할 수 있었다(Fig. 3). 아까시나무가 우점하는 1번 군집은 1, 2, 7, 10, 16, 24에 해당하는 대전지역 일부, 천안, 진천, 제주지역 일부가 해당되었으며, 느티나무가 우점하는 2번 군집은 3, 4, 5, 8, 9, 14, 15에 해당하는 공주, 진천, 남해지역이 해당되었고, 느티나무가 우점하는 3번 군집은 6, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23에 해당하는 천안, 광주, 진도, 통영, 완주, 대전지역 일부로 가장 많은 군락이 해당되었다. 군집1인 아까시나무 군집은 지표종으로 아까시나무, 사위질빵, 소태나무가, 군집2인 느티나무 군집은 느티나무, 칩, 누리장나무가, 군집3인 일본잎갈나무 군집은 국수나무, 때죽나무, 주름조개풀이 지표종으로 나타났다.

군락전체에서 가장 출현이 많은 종은 느티나무, 쥐똥나무, 주름조개풀, 으름덩굴, 사위질빵 등으로 산림저지대의 임연부, 등산로 주변에서 흔히 확인할 수 있는 종이 대표적인 지표종으로 나타났다.

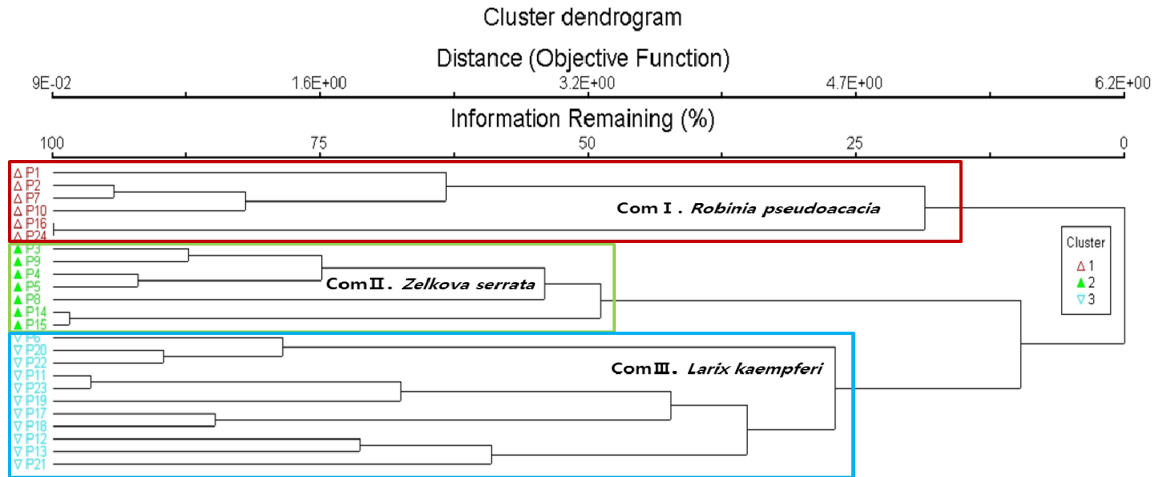


Fig. 2. Cluster dendrogram of the plots based on cluster analysis. ^ZCommunity I: *Robinia pseudoacacia* com., ^YCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^XCommunity III: *Larix kaempferi* com.

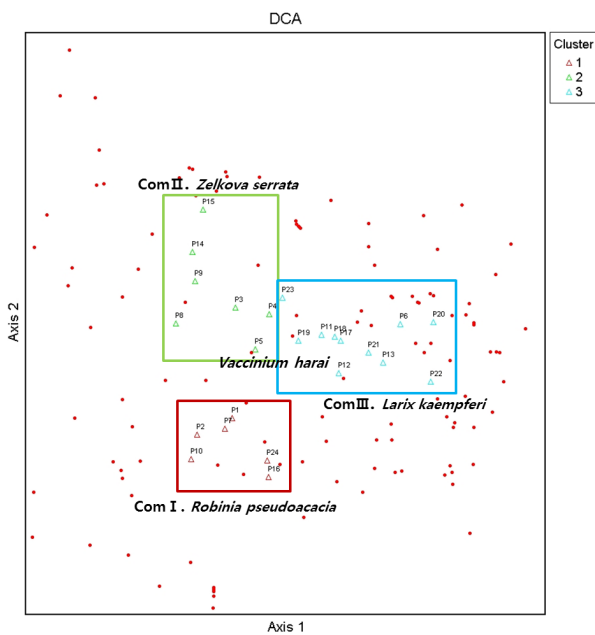


Fig. 3. Graph ordination of the plots based on DCA. ^ZCommunity I: *Robinia pseudoacacia* com Community, ^Y II: *Zelkova serrata* com Community III ^X: *Larix kaempferi* com.

군집별 출현식물

자생지에서 출현한 관속식물은 80과 166속 198종 3아종 24 변종 4품종 총 229분류군으로 확인되었다(Table 3). 이 중 특산 식물 병꽃나무 1분류군이 확인되었으며, 침입외래식물 미국자리공, 족제비싸리, 아까시나무 등 5과 9속 9종 총 9분류군, 산림청 지정희귀식물로 LC등급에 해당하는 녹나무, 쥐방울덩굴, 이

팝나무 등 4과 5속 5종 총 5분류군으로 나타나, 길마가지나무 자생지의 출현식물은 입지환경 특성상 특이식물이 상대적으로 (Byeon *et al.*, 2020) 매우 적은 것으로 판단된다.

군집별로는 아까시나무가 지표종인 군집 I에서 출현한 식물은 50과 77속 78종 2아종 11변종 총 91분류군으로, 지표종인 기존의 군락에 침입하여 우점한 것으로 보여지며, 느티나무가 지표종인 군집 II에서 출현한 식물은 51과 82속 80종 2아종 10변종 1품종 총 93분류군으로, 11개로 가장 많은 방형구가 해당되며 일본잎갈나무가 지표종인 군집 III에서 출현한 식물은 61과 111속 129종 2아종 13변종 3품종 총 147분류군으로 가장 많은 분류군을 확인할 수 있었다.

상대우점치 분석

자생지의 군집 및 층위별 상대우점치(I.P.)를 확인한 결과 (Table 4), 군집I(아까시나무 군집)의 교목층은 아까시나무(50.98%)가 상층을 우점하고 있었으며, 아교목층은 아까시나무(18.76%)와 증가시나무(14.88%)가 경쟁관계에 있었다. 관목층은 길마가지나무(13.52%)와 쥐똥나무(13.58)가 경쟁관계에 있었으며, 초본층은 으름덩굴(9.31%), 주름조개풀(8.97%)이 경쟁관계에 있었다.

군집 II(느티나무 군집)의 경우 교목층에서는 느티나무(36.43%)가 우점 하였으며 갈참나무(20.99%), 밤나무(14.29%)가 경쟁관계에 있었다. 아교목층은 느티나무(31.49%)가 우점하고 있었으며, 관목층은 길마가지나무(15.09%)와 신나무(16.69%)가 경쟁 관계를 이루고 있었다.

Table 3. Summary on the flora of study area

System/Taxa	Fam. ^z	Gen. ^z	Sp. ^z	Subsp. ^z	Var. ^z	For. ^z	Total
Pteridophyta	4	4	3	-	1	-	4
Gymnospermae	2	4	4	-	-	-	4
Angiospermae	74	158	191	3	23	4	221
Dicotyledons	6	18	22	-	3	-	25
Monocotyledons	68	140	169	3	20	4	196
Total	80	166	198	3	24	4	229
Community I ^Y	50	77	78	2	11	-	91
Community II ^X	51	82	80	2	10	1	93
Community III ^W	61	111	129	2	13	3	147

^zFam.: Families Gen.: Genera Sp.: Species Subsp.: Subspecies Var.: Varieties For.: Forma

^YCommunity I: *Robinia pseudoacacia* com., ^XCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^WCommunity III: *Larix kaempferi* com.

Table 4. Importance percentage (IP) and mean importance percentage (MIP) of major species in each plant communities

	Community I ^Z					Community II ^Y					Community III ^X				
	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w
<i>Robinia pseudoacacia</i>	50.98	18.76	2.90		16.69	2.77	1.26			1.01		1.06			0.27
<i>Quercus aliena</i>	22.87	6.88			6.64	20.99				5.25	11.18	4.55	0.48		3.89
<i>Quercus glauca</i>		14.88			4.46										
<i>Ligustrum obtusifolium</i>			13.58		4.07			15.09		3.77			6.49		1.66
<i>Lonicera harae</i>			13.52		4.06			16.69		4.17			11.03		2.82
<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>		6.68	3.68		3.11			1.26		0.32					
<i>Picrasma quassioides</i>		8.01	2.33		3.10										
<i>Akebia quinata</i>				9.31	2.79				5.90	1.48				1.29	0.33
<i>Oplismenus undulatifolius</i>				8.97	2.69				12.72	3.18				12.88	3.30
<i>Clematis apiifolia</i>			1.83	6.46	2.49				4.84	1.21				1.65	0.42
<i>Melia azedarach</i>		8.06			2.42										
<i>Celtis sinensis</i>	8.33		2.43		2.40	7.41	1.99			2.35	2.25				0.52
<i>Styrax japonicus</i>		4.17	3.68		2.35	7.41	1.99			2.35		13.54	4.81		4.70
<i>Zelkova serrata</i>		4.05			1.21	36.43	31.49	6.12		18.51	5.74	12.36	5.22	0.51	5.96
<i>Castanea crenata</i>		5.56			1.67	14.29	9.04	0.53		5.96			2.15		0.55
<i>Aphananthe aspera</i>						6.90	4.61	1.11		3.16					
<i>Diospyros lotus</i>							9.68			2.42		0.60			0.15
<i>Lindera erythrocarpa</i>		2.51			0.75		8.07	1.43		2.38		6.50	3.61		2.59
<i>Platanus occidentalis</i>	3.97				0.79	7.14				1.79					
<i>Hedera rhombea</i>									6.55	1.64					
<i>Elaeagnus umbellata</i>			1.06		0.32	4.61	1.88			1.62					
<i>Larix kaempferi</i>											20.00	0.91			4.88
<i>Quercus acutissima</i>		3.24			0.97						15.51	1.06	0.48		4.00
<i>Pinus densiflora</i>						3.21				0.80	7.71	4.55	0.95		3.20
<i>Chamaecyparis obtusa</i>											6.03	6.49			3.06
<i>Cudrania tricuspidata</i>			0.85		0.26							7.01	3.33		2.64

Table 4. Continued

	Community I ^Z					Community II ^Y					Community III ^X				
	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w	O ^w	U ^w	S ^w	H ^w	M ^w
<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>						3.79		0.53		1.08	3.97	3.33	1.32		2.11
<i>Stephanandra incisa</i>								4.18		1.05			7.52		1.92
<i>Corylus heterophylla</i>												5.05	1.23		1.61
<i>Callicarpa dichotoma</i>				6.48	1.95			1.64		0.41			6.01		1.54
<i>Prunus sargentii</i>		4.05			1.21							5.50	0.48		1.53
<i>Carpinus laxiflora</i>											6.52				1.52
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>		2.14			0.64						5.73	0.68			1.51
<i>Acer pseudosieboldianum</i>											5.71				1.46
<i>Platycarya strobilacea</i>											4.72	0.28			1.28
<i>Weigela subsessilis</i>													4.86		1.24
<i>Cornus macrophylla</i>											2.77	1.13	1.11		1.22
<i>Sceptridium ternatum</i>				4.84	1.45				1.22	0.31				4.21	1.08
<i>Rosa multiflora</i>			7.63		2.29			3.06		0.77			0.42		0.11
<i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinense</i>			7.09		2.13			5.64		1.41			0.33		0.09
<i>Salix koreensis</i>	9.88				1.98										
<i>Quercus variabilis</i>						6.39				1.60					
<i>Pueraria lobata</i>				1.02	0.31			1.57	4.65	1.55				1.29	0.33
<i>Lindera obtusiloba</i>			3.15		0.94		3.62	2.35		1.49			3.67		0.94
<i>Humulus japonicus</i>				3.05	0.91				5.57	1.39				1.26	0.32
<i>Lespedeza maximowiczii</i>													3.62		0.93
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>				6.20	1.86				0.86	0.22			0.48	3.06	0.90
<i>Boehmeria spicata</i>									0.86	0.22			2.66	0.72	0.87
<i>Rubus oldhamii</i>			2.44		0.73			0.65	2.67	0.83			1.43	1.93	0.86
<i>Boehmeria nivea</i>				1.58	0.47									3.07	0.78
Others	3.97	11.02	27.33	58.58	19.87	4.64	7.48	31.01	54.15	24.32	12.59	15.23	26.04	68.13	30.92
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

^ZCommunity I: *Robina pseudoacacia* com., ^YCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^XCommunity III: *Larix kaempferi* com.

^wO: importance percentage in overstory layer, U: importance percentage in understory layer, S: importance percentage in shrub layer, H: importance percentage in hebeaceous layer, M: mean importance percentage.

군집Ⅲ(일본잎갈나무 군집)은 교목층에서 일본잎갈나무 (20.00%)와 상수리나무(15.51%)가 경쟁관계에 있었으나 특정 종이 우세한 모습을 보이지 않았다. 아교목층 또한 때죽나무 (13.54%)와 느티나무(12.36%)가 경쟁관계에 놓여있었다. 관목 층은 길마가지나무(11.03%)가, 초본층은 주름조개풀(12.88%) 이 우점하고 있었다.

군집Ⅰ은 아까시나무가 상층의 대부분을 구성하는 냉온대 남 부 저산지대의 대표적인 식생으로, 장기적으로 길마가지나무 의 상층을 이루는 대표적인 지속군락의 한 유형으로 판단된다 (Cho and Kim, 2005). 군집Ⅱ는 느티나무가 상층 대부분을 구

성하면서 갈참나무와 관목층의 쥐똥나무, 길마가지나무가 층 을 이루는 군락이다. 이는 전국에서 확인 할 수 있는 전형적인 느티나무 군락으로(Kong *et al.*, 2012) 길마가지나무와 함께 안정적인 생육환경을 이루고 있음을 확인할 수 있었다. 군집Ⅲ은 일본잎갈나무와 함께 상수리나무, 느티나무와 때죽나무가 경쟁관계에 있는 식생유형을 이루고 있음을 확인할 수 있었다.

종다양성지수 분석

자생지를 구성하는 출현종의 피도를 통해 Shannon의 종다 양성지수(H'), 최대종다양성지수(H'max), 균등도(J'), 우점도

(D)를 산출한 결과(Table 5), 군집 내에서 군집구조의 복잡성을 나타내는 종다양성지수(H)는 군집Ⅲ이 1.427로 가장 높았으며, 군집Ⅱ가 1.377로 가장 낮은 수치를 보였다. 최대종다양성 지수(H^{max}) 또한 군집Ⅲ이 최대 1.456, 군집Ⅱ 1.413으로 가장 낮은 수치를 보였다. 군집별 종구성의 균일한 정도를 나타내는 균등도(J)는 평균 0.978로 1에 가까운 값을 나타낼수록 종별 피도와 빈도가 균일한 상태를 의미하며(Brower and Zar, 1977), 군집간 편차는 크지 않아 길마가지나무 군집의 종구성이 매우 균일한 것으로 확인되었다. 우점도(D)는 평균 0.022로 한 종이 우점 하는 경향보다는 여러 종이 우점 하는 식생유형을 보이고 있음을 확인할 수 있었다.

유사도지수 분석

유사도지수는 종간, 군집 간 유사도를 통해 서로 비슷한 종이 나 생물이 살아가는 공간이 비슷한 곳을 나타내는 지수로서(Lee *et al.*, 2011), 군집 간 20% 미만일 경우에는 서로 이질적인 집단, 80% 이상일 경우 서로 동질적인 집단으로(Whittaker, 1956) 판단할 수 있다.

유사도지수를 산출한 결과(Table 6), 평균 49.10로 나타났으며, 군집Ⅰ-군집Ⅱ가 55.6%로 가장 유사한 군집으로 확인되었으며, 군집Ⅰ-군집Ⅲ 49.21%, 군집Ⅱ-군집Ⅲ 42.42% 순으로 유사도지수가 낮아졌다. 이러한 결과는 길마가지나무의 생육 환경이 다양한 환경에서 고유의 군락을 형성하기보다, 군집에 출현한 지표종을 기반으로 다양한 환경의 지역에 적응할 수 있

는 특징이 반영된 것으로 판단된다.

토양 분석

자생지에서 채집한 토양을 분석한 결과(Table 7), 토성은 모래, 미사, 점토의 구성비 평균은 각 56.92%, 19.88%, 18.26%로 모래의 비중이 높은 사양토가 대부분을 차지했으며, 군집은 제주지역 양질사토, 진천지역 식양토, 군집Ⅱ에서 진천지역 식양토, 군집Ⅲ에서 천안지역 양질사토로 확인되었다. 갈색산림토 양이 대부분이었으며 암적색 산림토양이 일부 확인되었다. 토양산도는 평균 pH 4.95로 최저 pH 3.70부터 최대 pH 6.22로 산성토양에 해당했다. 군집별로는 군집Ⅰ이 평균 pH 4.85로 가장 낮았으며, 군집Ⅱ와 군집Ⅲ의 경우 각 pH 5.24, pH 5.26으로 큰 차이를 보이지 않았다. 유기물 함량은 평균 15.23%로 군집Ⅱ가 23.93%로 가장 높았으며, 군집Ⅰ 11.22%, 군집Ⅲ 8.18% 순으로 큰 차이를 보였다. 전질소 함량은 평균 0.66%로 군집Ⅱ가 1.01%로 가장 높았으며, 군집Ⅰ 0.57%, 군집Ⅲ 0.32%순으로 나타났다. 유효인산의 경우에는 평균 196.19 mg kg⁻¹, 군집Ⅱ 309.11 mg kg⁻¹로 높았으며, 군집Ⅲ 145.88 mg kg⁻¹, 군집Ⅰ 125.86 mg kg⁻¹순으로 전체적으로 매우 높은 수치를 보이고 있었다. 양이온치환용량(CEC) 또한 평균 32.93 cmol_c kg⁻¹으로 군집Ⅱ에서 최대 43.72cmol_c kg⁻¹, 군집Ⅰ 32.43 cmol_c kg⁻¹, 군집Ⅲ 20.48 cmol_c kg⁻¹순으로 전체적으로 높았다. 치환성양이온의 평균 함량은 각각 Ca²⁺ 18.95 cmol_c kg⁻¹, Mg²⁺ 3.26 cmol_c kg⁻¹, Na⁺ 0.10 cmol_c kg⁻¹, K⁺ 0.44 cmol_c kg⁻¹로 확인되었다. 전기전도

Table 5. Species diversity index of woody and herbaceous species in the investigated plots

Sites	Species diversity (H')	Maximum H '(H ^{max})	Evenness (J')	Dominance
Community I ^Z	1.393	1.422	0.980	0.020
Community II ^Y	1.377	1.413	0.974	0.026
Community III ^X	1.427	1.456	0.981	0.019
Average	1.399	1.430	0.978	0.022

^ZCommunity I: *Robina pseudoacacia* com., ^YCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^XCommunity III: *Larix kaempferi* com.

Table 6. Similarity index(%) between communities

	Dissimilarity Index(%)		
	Community I ^Z	Community II ^Y	Community III ^X
Community I ¹		44.34	50.79
Similarity index (%)	Community II ¹	55.66	57.58
	Community III ¹	49.21	42.42

^ZCommunity I: *Robina pseudoacacia* com., ^YCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^XCommunity III: *Larix kaempferi* com.

Table 7. Soil characteristic in each vegetation colony of *Lonicera harae*

		Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH ^Z	OM ^Y (%)	TN ^X (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg ⁻¹)	Exchangeable(cmole/kg ⁻¹)					EC ^V (ds/m ⁻¹)
									CEC ^W	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Com. I ^U	Mean	67.74	16.48	15.78	4.85	11.22	0.57	125.86	32.43	0.42	0.08	10.94	3.18	0.48
	S.D. ^R	14.91	7.30	8.17	0.86	2.92	0.20	54.24	10.65	0.40	0.06	6.11	1.82	0.28
Com. II ^T	Mean	59.38	19.72	20.90	5.24	23.93	1.01	309.11	43.72	0.60	0.14	20.77	4.69	0.41
	S.D.	15.52	6.02	10.25	0.81	19.45	0.54	164.24	23.39	0.53	0.22	10.87	3.87	0.20
Com. III ^S	Mean	61.54	23.43	15.03	5.26	8.18	0.32	145.83	20.48	0.27	0.04	7.78	1.48	0.19
	S.D.	8.15	6.49	3.25	0.72	7.08	0.24	122.84	8.47	0.19	0.02	5.42	1.20	0.07
Average		56.92	19.88	18.26	4.95	15.23	0.66	196.19	32.93	0.44	0.10	13.95	3.26	0.37

^ZpH: Hydrogen exponent, ^YOM: Organic matter, ^XTN: Total Nitrogen, ^WCEC: Cation Exchange Capacity, ^VEC: Electrical Conductivity Com., ^UI: *Zelkova serrata* Com., ^TII: *Larix kaempferi* Com., ^SIII: *Robinia pseudoacacia* Com., ^RS.D.: Standard deviation.

도(EC)는 평균 0.37 ds/m⁻¹로 나타났다.

토양분석 결과에 따르면, 군집간 차이는 있으나 대체적으로 물리·화학적은 전형적이지 않은 갈색산림토양, 암적색산림토양의 성질을 보이고 있었다. 물리적 성질은 토양배수가 양호한 사양토, 양토가 대부분이었는데 이는 우리나라 평균 산림토양이 모래, 미사, 점토의 구성비가 각각 41.7%, 41.5%, 16.8% (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017)와 비교했을 때 모래가 높은 산림토양임을 확인할 수 있었다. pH는 우리나라 산림토양 평균 pH 5.48 (Jeong *et al.*, 2002) 보다 낮은 산성토양이었으나 최대 pH 6.22을 확인한다면 길마가지나무에 어느 정도 토양내성이 있는 것으로 판단된다. 화학성 중 보비력의 지표인 유기물함량, 유효인산, 양이온치환용량이 평균 산림토양(Jeong *et al.*, 2002)에 비해 수치가 높아 양질의 토양에서 생육하고 있는 것으로 판단된다.

Ordination 분석

분석된 군집을 바탕으로 군집과 환경 및 토양의 물리·이화학성간 상관관계를 알아볼 수 있는 DCA 분석을 PC-ORD v. 5.10 (McCune and Mefford, 2006) 통해 분석한 결과(Fig. 4), 각 플롯은 길마가지나무를 중심으로 환경적 요인에 의해 나뉘었다고 볼 수 있다. 특히 군집 II에 해당하는 3, 5, 8, 9, 14 방형구 대부분이 토양의 이화학적 요인인 치환성 Ca²⁺, 전질소(TN) 함량, 치환성양이온(CEC)의 영향에 따라 분포하고 있음을 확인할 수 있었으며, 군집 III에 해당하는 6, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21 방형구 대부분이 해발고도(Alt), 경사(Slope)와 같은 환경에 의해 분포하고 있음을 확인할 수 있었다. 군집 I에 해당하는 1, 2,

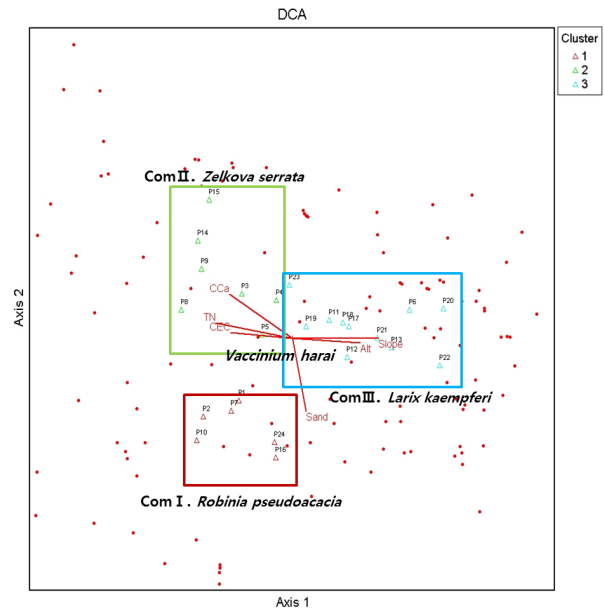


Fig. 4. Soil and environment feature and of the based on DCA. ^ZCCa: Exchangeable Ca²⁺, ^YCEC: Cation exchange capacity, ^XTN: Total nitrogen, ^WAlt: altitude, ^VCommunity I: *Robinia pseudoacacia* com., ^UCommunity II: *Zelkova serrata* com., ^TCommunity III: *Larix kaempferi* com.

7, 10, 16, 24 방형구는 토양의 이화학적, 물리적 성질인 모래의 비율이 군락 형성의 요인이라고 판단된다.

적 요

길마가지나무의 자생지 11지역 24개소의 입지환경을 조사한

결과 길마가지나무는 주로 산지의 낮은 지대를 중심으로 임연부, 등산로주변, 계곡부 및 해안림 곳곳에 분포하고 있었으며, 경사는 대부분 평지나 완경사지를 중심으로 분포하고 있었다. 사면방위는 가리지 않았으나 주로 햇볕을 많이 받는 남향에 주로 군락을 이루고 있었다. 군집구조는 분석결과 각각 아까시나무(군집 I), 느티나무(군집 II), 일본잎갈나무(군집 III)가 지표종인 3개 군집으로 나뉘었다. 출현식물의 경우 군집 I에서 출현한 식물은 50과 77속 78종 2아종 11변종 총 91분류군, 7개의 방형구로 느티나무가 지표종인 군집 II에서 출현한 식물은 51과 82속 80종 2아종 10변종 1품종 총 93분류군, 11개로 가장 많은 방형구가 해당되며, 느티나무가 지표종인 군집 III에서 출현한 식물은 61과 111속 129종 2아종 13변종 3품종 총 147분류군으로 나타났으며, 특이식물로는 특산식물 1분류군, 침입외래식물 9분류군, 희귀식물 5분류군으로 상대적으로 적은 개체수가 출현하였다. 상대우점치(I.P.) 분석결과 각 군집의 지표종으로 대표되는 종이 있으나 특정군집에 독립적으로 출현하는 경우는 적었다. 대표적으로 느티나무, 참나무, 아까시나무, 밤나무 등이 있었으며, 아까시나무군집의 교목층을 제외하면 대부분 경쟁관계에 있음을 확인할 수 있어 지속적인 관찰이 필요하다고 판단된다. 종다양성 지수 분석과 유사도지수 분석에서도 상대우점치 분석과 유사한 결과를 확인할 수 있었는데, 군집 간 특정종이 우세하기 보다는 균등도가 매우 높으며, 출현식물이 상이하기 보다는 유사한 경향을 띄고 있었다. 토양분석 결과, 군집 간 전형적인 갈색산림토양, 암적색산림토양의 성질을 보였으며, 배수가 좋은 사양토를 기반으로 하고 있었다. 유기물의 경우에는 일반적인 산림토양에 비해 함량이 대체적으로 높은 경향을 보이고 있었다. 미루어 보았을 때 길마가지나무의 자생지 분포는 지역적인 경향보다는 상층이 울폐하지 않는 임연부, 등산로를 중심으로 유기물이 풍부한 환경에 분포해 환경에 대한 적응력이 뛰어난 것으로 판단된다. 하지만 상층이 울폐한 경우에는 피압으로 인해 생육이 부진한 경향을 보여 광 요구도가 높은 수종으로 판단된다.

사 사

본 연구는 국립산림과학원 석박사연구원 지원 사업을 통해 이루어진 것임.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- An, G.Y., S.W. Chung, H.C. Cho, J.R. Park, M.J. Kim, H.P. Kim, H.J. Yang W.J. Chun and Y.S. Kwon. 2018. Phytochemical constituents of *Lonicera maackii* stems. Korean J. Pharmacogn. 49(2):103-107 (in Korean).
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie, grundzuege der vegetationskunde. 3rd ed. Springer, New York (USA).
- Brower, J.R. and J.H. Zar. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wn. C. Brown Company, Iowa (USA). p. 194.
- Byeon, J.G., K.I. Cheon, D.H. Lee, T.I. Heo, J.W. Lee, J.D. Kim and B.J. Park. 2020. The character of community structure and distribution for *Thuja koraiensis* Nakai, South Korea. Korean J. Plant Res. 33(2):93-105 (in Korean).
- Cho, K.J. and J.W. Kim. 2005. Syntaxonomy and synecology of the *Robinia pseudoacacia* forests. Korea J. Environ. Ecol. 28(1):15-23 (in Korean).
- Chung, G.Y., K.S. Chang, J.M. Chung, H.J. Choi, W.K. Paik and J.O. Hyun. 2017a. A checklist of endemic plants on the Korea peninsula. Korean J. Pl. Taxon. 47(3):264-288 (in Korean).
- Chung, J.M., S.H. Cho, Y.S. Kim, K.S. Kong, H.J. Kim, C.H. Lee and H.J. Lee, 2017b. Ethnobotany in Korea: the traditional knowledge and use of indigenous plants, Korea National Arboretum, Pocheon, Korea. p. 1048 (in Korean).
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32(3):476-496.
- David, L.G. and Donald E.T. 2003. Competitive effects of the invasive shrub, *Lonicera maackii* (Rupr.) Herder (Caprifoliaceae) on the growth and survival of native tree seedlings. Plant Ecology 166:13-24.
- Falk, D.A. and P. Olwell. 1992. Scientific and policy conservations on reintroduction of endangered species. Rhodora 94(879):287-315.
- Ishidoya, T. and T.H. Jeong, 1923. Flora Joseon. Seoul, Korea. (in Korean).
- Jeon, S.H. 1994. Taxonomic studies on the genus *Lonicera* in Korea : Specially referred to morphology, pollen characteristics and DNA polymorphism patterns. Department of Forest Science, Ph.D. Thesis, Seoul National University, Korea. p. 145 (in Korean).
- Jeong, J.H., Koo, K.S. Lee, C.H. and C.S. Kim. 2002. Physicochemical properties of Korean forest soils by regions. J.

- Korean For. Soc. 91(6):694-700 (in Korean).
- Kim, J.S. and T.Y. Kim. 2011. Woody Plants of Korean Peninsula. Dolbegae. Seoul, Korea. p. 688 (in Korean).
- Kjeldahl, J. 1883. A new method for the determination of nitrogen in organic matter. Fresenius Z. Anal. Chem. 22:366-382.
- Ko, C.H, K.C. Lee, D.H Kim, H.B. Park, S.Y. Kim and S.Y. Lee. 2018. Underdeveloped embryos and germination characteristic in *Lonicera harae* Makino seeds. Korean J. Hortic Sci Technol. 36(1): 155-155. (in Korean).
- Kong, S.J., J.H. Shin and K.C. Yang. 2012. Multi layered planting models of *Zelkova serrata* community according to warmth index. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology 15(2):77-84 (in Korean).
- Korea National Arboretum. 2016. Invasive Alien Plants in South Korea. Pocheon, Korea. pp. 1-265 (in Korean).
- _____. 2017. Checklist of Vascular Plants in Korea. Pocheon, Korea. pp. 3-1000 (in Korean).
- _____. 2021. Checklist of Vascular Plants in Korea Native Plants. 2021. Pocheon, Korea. (in Korean).
- Kristina, A.S. 2010. Japanese Honeysuckle (*Lonicera japonica*) as an invasive Species: history, ecology, and context. Crit. Rev. Plant Sci. 23(5):391-400.
- Lee, S.H., Yeon, M.H. and J.K. Shim. 2011. Habitat and distribution feature of endangered species *Leontice microrhyncha* S.Moore. Korea J. Environ. Ecol. 25(6):819-827 (in Korean).
- Lee, T.B. 2003a. Coloured Flora of Korea. Vol. I. Hyangmunsa Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 15-914 (in Korean).
- _____. 2003b. Coloured Flora of Korea. Vol. II. Hyangmunsa Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 11-910 (in Korean).
- _____. (in Korean).
- McCune, B. and M.J. Mefford. 2006. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 5. 10. MjM software, Gleneden Beach, Oregon (USA).
- Melchior, H. 1964. A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, Band II. Gebruder Borntraeger Publishing Co., Berlin, Germany. pp. 5-666.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2017. National Map of Korea. Suwon, Korea. p. 251 (in Korean).
- Park, H.G., M.H. Yang and B.C. Lee. 2012. Research trends and practical use of resource plants, Proceedings of the Plant Resources Society of Korea Conference. p. 3 (in Korean).
- Ryu, I.S., C.W. Shin, J.H. Yoon and S.H. Yoo. 1977. A study on composition of inorganic phosphorus forms and comparison of methods of determining available phosphorus in upland soils. Korean J. Soc. Soil Sci. Fert. 10:211-277 (in Korean).
- Song, J.H., S.G. Yang, G.Y. Choi and B.C Moon. 2020. Analysis on the trends of Korean health functional food patent based on the medicinal plant resources. Korean Herb. Med. Inf. 8(1):25-44 (in Korean).
- Walkley, A.J. and I.A. Black. 1934. Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.
- Whittaker, R.H. 1956. Vegetation of the great smoky mountains. Ecol. Monogr. 26(1):1-80.
- Ye, S.L., M.E. Yun, Y.J Lee, Y.M. Park, S.L. Lee and S.N. Park. 2018. Antioxidant activities and cytoprotective effects of *Lonicera japonica* Thunb. extract and fraction against. Microbiol. Biotechnol. Lett. 46(1):18-28 (in Korean).

(Received 12 March 2021 ; Revised 15 July 2021 ; Accepted 17 July 2021)

Appendix 1. List of vascular plants in Natural habitat of *Lonicera harae*

Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number	Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number
Ophioglossaceae	<i>Sceptridium ternatum</i> 고사리삼 FMCLH-001	Polygonaceae	<i>Persicaria vulgaris</i> 봄여뀌 FMCLH-039
Osmundaceae	<i>Osmunda japonica</i> 고비 FMCLH-002	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> 미국자리공 FMCLH-040
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> 고사리 FMCLH-003	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> 쇠비름 FMCLH-041
Dryopteridaceae	<i>Polystichum tripterum</i> 십자고사리 FMCLH-004		<i>Pseudostellaria heterophylla</i> 개별꽃 FMCLH-042
	<i>Abies holophylla</i> 전나무 FMCLH-005	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> 별꽃 FMCLH-043
Pinaceae	<i>Larix kaempferi</i> 일본잎갈나무 FMCLH-006	Amaranthaceae	<i>Achyranthes japonica</i> 쇠부름 FMCLH-044
	<i>Pinus densiflora</i> 소나무 FMCLH-007	Magnoliaceae	<i>Magnolia sieboldii</i> 함박꽃나무 FMCLH-045
Cupressaceae	<i>Chamaecyparis obtusa</i> 편백 FMCLH-008		<i>Cinnamomum camphora</i> 녹나무 FMCLH-046
Juglandaceae	<i>Platycarya strobilacea</i> 굴피나무 FMCLH-009	Lauraceae	<i>Lindera erythrocarpa</i> 비목나무 FMCLH-047
	<i>Salix babylonica</i> 수양버들 FMCLH-010		<i>Lindera obtusiloba</i> 생강나무 FMCLH-048
Salicaceae	<i>Salix koreensis</i> 버드나무 FMCLH-011		<i>Litsea japonica</i> 까마귀죽나무 FMCLH-049
	<i>Castanea crenata</i> 서어나무 FMCLH-012	Cercidiphyllaceae	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> 계수나무 FMCLH-050
Betulaceae	<i>Corylus heterophylla</i> 개암나무 FMCLH-013		<i>Adonis amurensis</i> 복수초 FMCLH-051
	<i>Castanea crenata</i> 밤나무 FMCLH-014		<i>Clematis apiifolia</i> 사위질빵 FMCLH-052
	<i>Quercus acutissima</i> 상수리나무 FMCLH-015	Ranunculaceae	<i>Clematis terniflora</i> var. <i>mandshurica</i> 아아리 FMCLH-053
Fagaceae	<i>Quercus aliena</i> 갈참나무 FMCLH-016		<i>Thalictrum filamentosum</i> var. <i>tenerum</i> 산팽의다리 FMCLH-054
	<i>Quercus glauca</i> 종가시나무 FMCLH-017	Lardizabalaceae	<i>Akebia quinata</i> 으름덩굴 FMCLH-055
	<i>Quercus variabilis</i> 굴참나무 FMCLH-018	Chloranthaceae	<i>Chloranthus japonicus</i> 홀바비꽃대 FMCLH-056
	<i>Aphananthe aspera</i> 푸조나무 FMCLH-019	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia contorta</i> 쥐방울덩굴 FMCLH-057
	<i>Celtis sinensis</i> 팽나무 FMCLH-020		<i>Asarum sieboldii</i> 죽도리풀 FMCLH-058
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> 느릅나무 FMCLH-021	Actinidiaceae	<i>Actinidia arguta</i> 다래 FMCLH-059
	<i>Ulmus laciniata</i> 난타나무 FMCLH-022	Theaceae	<i>Camellia japonica</i> 동백나무 FMCLH-060
Ulmaceae	<i>Ulmus parvifolia</i> 참느릅나무 FMCLH-023	Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> 애기똥풀 FMCLH-061
	<i>Zelkova serrata</i> 느티나무 FMCLH-024	Fumariaceae	<i>Corydalis speciosa</i> 산괴불주머니 FMCLH-062
	<i>Cudrania tricuspidata</i> 꾸지뽕나무 FMCLH-025	Cruciferae	<i>Cardamine fallax</i> 좁쌀냉이 FMCLH-063
	<i>Morus alba</i> 뽕나무 FMCLH-026		<i>Cardamine leucantha</i> 미나리냉이 FMCLH-064
	<i>Morus bombycis</i> 산뽕나무 FMCLH-027	Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i> 양버즘나무 FMCLH-065
Cannabaceae	<i>Humulus japonicus</i> 환삼덩굴 FMCLH-028	Crassulaceae	<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물 FMCLH-066
	<i>Boehmeria nivea</i> 모시풀 FMCLH-029		<i>Chrysosplenium japonicum</i> 산팽이눈 FMCLH-067
Urticaceae	<i>Boehmeria spicata</i> 좁개잎나무 FMCLH-030	Saxifragaceae	<i>Philadelphus schrenkii</i> 고광나무 FMCLH-068
	<i>Boehmeria tricuspis</i> 거북꼬리 FMCLH-031		<i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinense</i> 까마귀딸나무 FMCLH-069
	<i>Pilea peploides</i> 물통이 FMCLH-032		<i>Agrimonia pilosa</i> 짚신나물 FMCLH-070
	<i>Persicaria filiformis</i> 이삭여뀌 FMCLH-033		<i>Cotoneaster integrimus</i> 개야광나무 FMCLH-071
	<i>Persicaria foliosa</i> var. <i>paludicola</i> 벼들겨이삭 FMCLH-034	Rosaceae	<i>Crataegus pinnatifida</i> 산사나무 FMCLH-072
Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiper</i> 여뀌 FMCLH-035		<i>Duchesnea indica</i> 뱀딸기 FMCLH-073
	<i>Persicaria longiseta</i> 개여뀌 FMCLH-036		<i>Filipendula glaberrima</i> 터리풀 FMCLH-074
	<i>Persicaria senticosa</i> 머느리밋씻개 FMCLH-037		<i>Geum aleppicum</i> 큰뽕나무 FMCLH-075
	<i>Persicaria thunbergii</i> 고마리 FMCLH-038		<i>Kerria japonica</i> 황매화 FMCLH-076
	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> 양지꽃 FMCLH-077	Aceraceae	<i>Acer pseudosieboldianum</i> 당단풍나무 FMCLH-114
	<i>Prunus davidiana</i> 산복사 FMCLH-078		<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>gimnala</i> 신나무 FMCLH-115
	<i>Prunus sargentii</i> 산뽕나무 FMCLH-079	Balsaminaceae	<i>Impatiens noli-tangere</i> 노랑물봉선 FMCLH-116
	<i>Rosa multiflora</i> 찔레나무 FMCLH-0228		<i>Impatiens textori</i> 물봉선 FMCLH-117
	<i>Rubus crataegifolius</i> 산딸기 FMCLH-080	Aquifoliaceae	<i>Ilex macropoda</i> 대팻집나무 FMCLH-118
Rosaceae	<i>Rubus ikenoensis</i> 오엽딸기 FMCLH-081		<i>Celastrus orbiculatus</i> 노박덩굴 FMCLH-119
	<i>Rubus oldhamii</i> 줄딸기 FMCLH-082		<i>Euonymus alatus</i> 화살나무 FMCLH-120
	<i>Rubus parvifolius</i> 명석딸기 FMCLH-083	Celastraceae	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>ciliatodentatus</i> 회잎나무 FMCLH-121
	<i>Rubus phoenicolasius</i> 곶딸기 FMCLH-084		<i>Euonymus pauciflorus</i> 회목나무 FMCLH-122
	<i>Spiraea prunifolia</i> f. <i>simpliciflora</i> 조팝나무 FMCLH-085	Staphyleaceae	<i>Euscaphis japonica</i> 말오줌떼 FMCLH-123
	<i>Stephanandra incisa</i> 국수나무 FMCLH-086		<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무 FMCLH-124

Appendix 1. Continued

Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number	Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number
Leguminosae	<i>Aeschynomene indica</i> 자귀풀 FMCLH-087	Rhamnaceae	<i>Rhamnella franguloides</i> 까마귀베개 FMCLH-125
	<i>Albizia julibrissin</i> 자귀나무 FMCLH-088		<i>Sageretia theezans</i> 상동나무 FMCLH-126
	<i>Amorpha fruticosa</i> 족제비싸리 FMCLH-089		<i>Parthenocissus tricuspidata</i> 담쟁이덩굴 FMCLH-127
	<i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i> 새콩 FMCLH-090	Vitaceae	<i>Vitis coignetiae</i> 머루 FMCLH-128
	<i>Desmodium podocarpum</i> var. <i>oxyphyllum</i> 도둑놈의갈고리 FMCLH-091		<i>Vitis ficifolia</i> var. <i>sinuata</i> 까마귀머루 FMCLH-129
	<i>Desmodium oldhami</i> 큰도둑놈의갈고리 FMCLH-092		<i>Vitis flexuosa</i> 새머루 FMCLH-130
	<i>Lespedeza bicolor</i> 싸리 FMCLH-093	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus umbellata</i> 보리수나무 FMCLH-131
	<i>Lespedeza maximowiczii</i> 조록싸리 FMCLH-094		<i>Viola acuminata</i> 줄망제비꽃 FMCLH-132
	<i>Pueraria lobata</i> 칩 FMCLH-095	Violaceae	<i>Viola albida</i> var. <i>chaerophylloides</i> 남산제비꽃 FMCLH-133
	<i>Robinia pseudoacacia</i> 아까시나무 FMCLH-096		<i>Viola mandshurica</i> 제비꽃 FMCLH-134
<i>Trifolium repens</i> 토끼풀 FMCLH-097	<i>Viola rossii</i> 고깔제비꽃 FMCLH-135		
<i>Vicia unijuga</i> 나비나물 FMCLH-098	Cucurbitaceae	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> 돌외 FMCLH-136	
<i>Oxalis corniculata</i> 팽이밥 FMCLH-099		<i>Schizopepon bryoniaefolius</i> 산외 FMCLH-137	
<i>Mallotus japonicus</i> 예덕나무 FMCLH-100		<i>Sicyos angulatus</i> 가시박 FMCLH-138	
Euphorbiaceae	<i>Securinega suffruticosa</i> 광대싸리 FMCLH-101	Lythraceae	<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i> 노랑하늘타리 FMCLH-139
	<i>Poncirus trifoliata</i> 탕자나무 FMCLH-102		<i>Lagerstroemia indica</i> 배롱나무 FMCLH-140
	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> 머귀나무 FMCLH-103	Onagraceae	<i>Circaea mollis</i> 털이슬 FMCLH-141
Rutaceae	<i>Zanthoxylum piperitum</i> 초피나무 FMCLH-104	Alangiaceae	<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>trilobum</i> 박쥐나무 FMCLH-142
	<i>Zanthoxylum planispinum</i> 개산초 FMCLH-105		<i>Cornus controversa</i> 층층나무 FMCLH-143
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> 산초나무 FMCLH-106	Cornaceae	<i>Cornus macrophylla</i> 곰의말채나무 FMCLH-144
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> var. <i>inermis</i> 민산초나무 FMCLH-107	<i>Cornus walteri</i> 말채나무 FMCLH-145		
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> 가죽나무 FMCLH-108	Araliaceae	<i>Aralia elata</i> 두릅나무 FMCLH-146
	<i>Picrasma quassioides</i> 소태나무 FMCLH-109		<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> 오갈피나무 FMCLH-147
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> 멀구슬나무 FMCLH-110	Umbelliferae	<i>Hedera rhombea</i> 송악 FMCLH-148
Anacardiaceae	<i>Rhus javanica</i> 불나무 FMCLH-111		<i>Cnidium japonicum</i> 갯사상자 FMCLH-149
	Aceraceae	<i>Acer palmatum</i> 단풍나무 FMCLH-112	<i>Peucedanum terebinthaceum</i> 기름나물 FMCLH-150
<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> 고로쇠나무 FMCLH-113		Ericaceae	<i>Rhododendron mucronulatum</i> 진달래 FMCLH-151
Ericaceae	<i>Rhododendron yedoense</i> f. <i>poukhanense</i> 산철쭉 FMCLH-152		<i>Artemisia montana</i> 산쑥 FMCLH-191
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> 고욤나무 FMCLH-153	<i>Artemisia princeps</i> 쑥 FMCLH-192	
Styracaceae	<i>Styrax japonicus</i> 때죽나무 FMCLH-154	<i>Artemisia stolonifera</i> 넓은잎외쭉 FMCLH-193	
	<i>Styrax obassia</i> 쪽동백나무 FMCLH-155	<i>Aster scaber</i> 참취 FMCLH-194	
Symplocaceae	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i> 노린재나무 FMCLH-156	<i>Bidens frondosa</i> 미국가막사리 FMCLH-195	
	<i>Chionanthus retusus</i> 이팝나무 FMCLH-157	<i>Carduus crispus</i> 지느러미영경귀 FMCLH-196	
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> 물푸레나무 FMCLH-158	Compositae	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinossissimum</i> 가시영경귀 FMCLH-197
<i>Fraxinus sieboldiana</i> 쇠물푸레나무 FMCLH-159	<i>Crepidiasstrum sonchifolium</i> 고들빼기 FMCLH-198		
<i>Ligustrum obtusifolium</i> 쥐똥나무 FMCLH-160	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i> 구절초 FMCLH-199		
Apocynaceae	<i>Trachelospermum asiaticum</i> 마삭줄 FMCLH-161	<i>Erigeron annuus</i> 개망초 FMCLH-200	
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum wilfordii</i> 큰조롱 FMCLH-162	<i>Ixeris strigosa</i> 선씀바귀 FMCLH-201	
	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermum</i> 갈퀴덩굴 FMCLH-163	<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레 FMCLH-202	
	<i>Galium trachyspermum</i> 네잎갈퀴 FMCLH-164	<i>Xanthium strumarium</i> 도꼬마리 FMCLH-203	
Rubiaceae	<i>Paederia scandens</i> 계요등 FMCLH-165	<i>Asparagus schoberioides</i> 비짜루 FMCLH-204	
	<i>Rubia akane</i> 꼭두서니 FMCLH-166	<i>Disporum smilacinum</i> 애기나리 FMCLH-205	
	<i>Callicarpa dichotoma</i> 좁작살나무 FMCLH-167	<i>Disporum uniflorum</i> 윤판나물 FMCLH-206	
Verbenaceae	<i>Callicarpa japonica</i> 작살나무 FMCLH-168	Liliaceae	<i>Disporum viridescens</i> 큰애기나리 FMCLH-207
	<i>Clerodendrum trichotomum</i> 누리장나무 FMCLH-169		<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리 FMCLH-208
Labiatae	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> 층층이꽃 FMCLH-170	<i>Lilium distichum</i> 말나리 FMCLH-209	
	<i>Isodon excisus</i> 오리방물 FMCLH-171	<i>Liriope platyphylla</i> 백문동 FMCLH-210	

Appendix 1. Continued

Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number	Family	Scientific name and Korean name / Collection and Photo Number
Labiatae	<i>Isodon japonicus</i> 방아풀 FMCLH-172	Liliaceae	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> 둥굴레 FMCLH-211
	<i>Meehania urticifolia</i> 벌깨덩굴 FMCLH-173		<i>Smilax china</i> 청미래덩굴 FMCLH-212
	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> 들깨 FMCLH-174		<i>Smilax nipponica</i> 선밀나무 FMCLH-213
	<i>Salvia plebeia</i> 배압차즈기 FMCLH-175		<i>Smilax sieboldii</i> 청가시덩굴 FMCLH-214
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> 미국까마중 FMCLH-176		<i>Tricyrtis macropoda</i> 삿갓나리 FMCLH-215
	<i>Solanum lyratum</i> 배풍등 FMCLH-177	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea batatas</i> 마 FMCLH-216
	<i>Solanum nigrum</i> 까마중 FMCLH-178		<i>Dioscorea quinqueloba</i> 단풍마 FMCLH-217
Phrymaeae	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> 파리풀 FMCLH-179		<i>Dioscorea tokoro</i> 도꼬로마 FMCLH-218
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i> 질경이 FMCLH-180	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decepiens</i> 골풀 FMCLH-219
	<i>Lonicera harae</i> 길마기지나무 FMCLH-181	Commelinaceae	<i>Commelina communis</i> 닭의장풀 FMCLH-220
	<i>Lonicera japonica</i> 인동 FMCLH-182		<i>Agrostis divaricatissima</i> 벼들겨이삭 FMCLH-221
	<i>Lonicera maackii</i> 괴불나무 FMCLH-183		<i>Diarrhena japonica</i> 용수염 FMCLH-222
Caprifoliaceae	<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i> 딱총나무 FMCLH-184	Gramineae	<i>Festuca ovina</i> 김의털 FMCLH-223
	<i>Viburnum carlesii</i> 분꽃나무 FMCLH-185		<i>Oplismenus undulatifolius</i> 주름조개풀 FMCLH-224
	<i>Viburnum dilatatum</i> 가막살나무 FMCLH-186		<i>Sasa borealis</i> 조릿대 FMCLH-225
	<i>Weigela subsessilis</i> 병꽃나무 FMCLH-187		<i>Spodiopogon cotulifer</i> 기름새 FMCLH-226
Campanulaceae	<i>Asyneuma japonicum</i> 영아자 FMCLH-188	Cyperaceae	<i>Carex ciliato-marginata</i> 털대사초 FMCLH-227
	<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕 FMCLH-189		<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> 가는잎그늘사초 FMCLH-229
Compositae	<i>Artemisia capillaris</i> 사철쭉 FMCLH-190	229species	80 families, 166 genus, 198 species, 3 subspecies, 24 varieties, 4 forma