

## 지치(*Lithospermum erythrorhizon*) 개체군 자생지의 생태학적 특성

안영희\* · 金英花 · 최창용 · 이경미 · 이상현

중앙대학교 산업과학대학 식물응용과학과

### Ecological Characteristics of *Lithospermum erythrorhizon* Population in Habitats

Young Hee Ahn\*, Ying Hua Jin, Chang Yong Choe, Kyung Mee Lee and Sanghyun Lee

Department of Applied Plant Science, College of Industrial Science, Chung-Ang University, Anseong 456-756, Korea

**Abstract** – This study was carried out to investigate the ecological characteristic of native *Lithospermum erythrorhizon* population in Korea. The survey quadrates were located in the middle of native *L. erythrorhizon* habitats. As the result of the research, the ecological patterns of native habitats were found to be divided into inclined plane type, ridge type, mountain-road-side type, and rock bed type. The research revealed 90 taxa in total, in which 37 families, 63 genera, 23 varieties, 6 forma, 1 sub-species and 60 species were checked in the flora of native *L. erythrorhizon* habitats.

**Key words** – *Lithospermum erythrorhizon*, ecological pattern, habitat, flora

지치(*Lithospermum erythrorhizon* Siebold & Zucc.)는 지치과(Boraginaceae) 지치속에 속하는 쌍자엽 식물이다. 지치속에 속하는 식물은 전 세계적으로 일년초 및 다년초의 성상으로 유럽, 아시아, 아메리카 등의 북반구 지역에 약 50여종이 분포하고 있는 것으로 알려져 있다. 우리나라에는 지치(*L. erythrorhizon*)를 비롯하여 개지치(*L. arvense*), 반디지치(*L. zollingeri*) 등 3종이 분포한다. 자생 지치속 식물은 모두 다년생 초본성 식물로 곧고 굵은 뿌리를 지니고 있다.<sup>1)</sup> 지치는 염색체수 2n=28로 알려져 있으며, 줄기는 직립하고 높이 약 30-90 cm로 자란다. 피침형의 잎은 호생하고 털이 밀생하며 총상화서로 흰 꽃이 7-8월경에 개화한다. 지치의 굵은 뿌리는 땅속 깊이 길게 발달하고 선명한 붉은색을 띠며 봄, 가을에 채취하여 말린 것을 자초(紫草) 혹은 자근(紫根)이라 한다. 자초는 오래 전부터 해독, 해열, 화상, 동상, 수포 등의 치료를 위한 귀중한 생약제로 이용해 왔으며 자주색 혹은 적색계의 천연염료를 추출하기도 한다. 지치의 뿌리에서 shikonin, acetylshikonin, isobutyrylshikonin, teracrylshikonin,  $\beta$ , $\beta$ -dimethylacrylshikonin,  $\beta$ -hydroxyisovalerylshikonin, alkanann 등의 활성성분이 이미 밝혀진 바 있다. 한방에서는 말초혈액순환을 촉진하고 체내의 독소

를 신속하게 배출시키며 여성의 갱년기증후군에 효과가 있다고 알려져 있다.<sup>2)</sup> 국내에서는 지치뿌리를 식용색소로 이용하는 데 지치 뿌리를 이용하여 만드는 증류주인 진도 홍주는 수백 년 동안 전승되어 오면서 전통주로 자리 잡고 있다.

다양한 용도의 자원식물로 알려진 지치는 자연에서 채취하거나 일부 지역에서 인공재배로 생산하고 있다. 그러나 최근 천연의 생약에 대한 효용성과 안전성에 대해 널리 알려지면서 지치의 수요도 급증하고 있다. 따라서 한반도의 중북부 지역에 제한적으로 분포하는 지치는 자생지에서의 무분별한 채취에 의해 개체수가 현저히 줄어들고 있고 값도 매우 고가로 거래되고 있는 실정이다. 현재 지치는 강원도 및 충청북도의 일부 지역, 전라남도의 진도 등에서 노지 재배하고 있으나 장마철의 고온다습한 시기에 뿌리썩음병의 발생과 생장지연 현상이 심하게 발생하여 안정적인 작물생산에 어려운 문제점이 지적되고 있다. 그러나 아직까지 일선 농가에서 적절한 대처방법 및 관리방법이 확립되지 않아 많은 시행착오를 겪고 있는 실정이다. 또한 경제성이 높은 약용작물로 개발 가능성이 높은 지치의 국내 분포 현황을 비롯하여 자생지의 환경 및 생태적인 특성에 대해서 전혀 연구된 바 없다. 일반적으로 야생식물의 성공적인 재배 작물화를 위해서는 자생지의 생태적 특성을 우선적으로 파악하는 것이 무엇보다 중요한 것으로 알려져 있다.<sup>3)</sup>

21세기는 생물자원 전쟁 시대라고 표현할 만큼 식물유전

\*교신저자 (E-mail): ecoplant@cau.ac.kr  
(Tel): +82-31-670-3041

자원의 연구 및 확보경쟁이 치열해지고 있다.<sup>4)</sup> 그러므로 본 연구는 유망한 자생식물자원으로 산업적인 활용이 크게 기대되는 지치의 자생지 생태적 특성과 환경특성을 규명하여 자생지의 합리적인 보전은 물론 성공적인 인공재배를 위한 과학적인 정보를 제공하고자 수행하였다.

**재료 및 방법**

**조사대상지** - 본 연구는 지치의 자생지로 알려진 강원도의 영월군, 평창군과 충청북도의 단양군 일대에서 2007년 8월부터 2008년 11월에 걸쳐 현장조사에 의해 수행되었다 (Fig. 1). 지치 자생지 일대의 기후환경은 가장 가까운 제천 측후소에서 최근 30년 동안 조사한 기후자료를 바탕으로 기후도를 작성하여 분석하였다.<sup>5)</sup> 자생지의 토양은 지치 개체군을 중심으로 깊이 20 cm 이내의 토양을 시료로 채취하였다. 채취된 토양은 실험실 조건에서 자연 상태로 풍건하여 입경에 따른 토성을 구분하여 미국 농무성법에 의한 토양 삼각그래프로 도식화하였다. 또한 세부적인 토양의 물리, 화학적 특성은 강원도농업기술원을 통해 pH, EC, 유기물 함량, Ca, K, Mg, Na, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> 등을 관행에 의해 분석하였다.<sup>6)</sup>

**조사방법** - 자생 지치의 생태적인 특성을 조사하기 위한 표본구 면적은 개체의 자생지 생태환경을 특징적으로 나타낼 수 있는 5×4~5×8 m 면적의 방형구를 설정하여 Braun-Blanquet<sup>7)</sup>의 식물사회화적방법에 따라 표본구 내의 출현 식

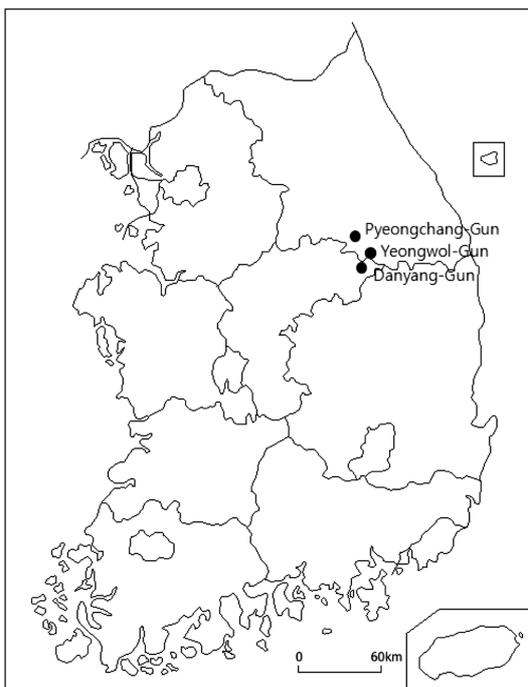


Fig. 1. Location map of invested plots.

물종에 대한 피도와 군도를 조사하였다. 자생지 식생은 종 조합에 근거한 진통군락분류법에 의해 구분하였다. 또한 모든 조사구는 Syntax2000의 Ordination과 Hierarchical Clustering을 이용하여 종간의 상관관계 값을 알아보았다.<sup>8)</sup> 자생지의 정확한 위치와 환경조건은 GPS(Global Position System, GPSV PLUS)를 이용한 좌표, 경사도(Suunto PM-5, Japan), 사면의 방위, 채광조건(Delta, OHMHD-8366, France), 토양조건을 조사하였다. 특히 자생지의 채광조건은 나지의 조도와 자생지의 조도를 상대적으로 비교하여 백분율로 나타내었다.<sup>9)</sup>

식물상 분석은 조사지 주변 10×10 m에서 수행되었고 조사 시 모든 출현 종을 기록하여 이창복, 이영노의 식물도감에 따라 동정 및 분류를 하였다. 소산식물상의 생활형과 번식전략 특성을 통해 생육환경을 분석하였다.<sup>10)</sup>

**결과 및 고찰**

지치의 자생지에서 가까운 제천 측후소에서 측정된 최근 30년간(1971~2000년)의 기후자료를 바탕으로 기후도를 작

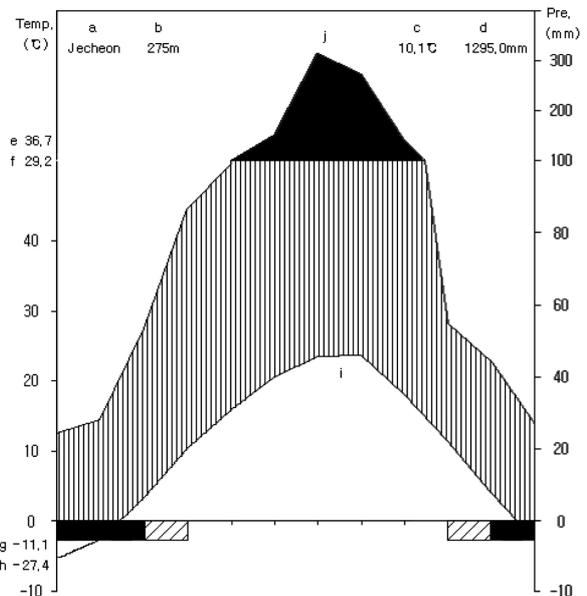


Fig. 2. Climate diagram of the meteorological station of Jecheon. (The period observed: 1971 - 2000)

a: Station, b: Elevation, c: Mean annual temperature, d: Mean annual precipitation, e: Absolute maximum temperature, f: Mean daily maximum temperature of warmest month, g: Mean daily minimum temperature of coldest month, h: Absolute minimum temperature, i: Curve of mean monthly temperature, j: Curve of mean monthly precipitation.

■ = Months including the days that the mean daily minimum temperature is under 0°C

▨ = Months including the days that the absolute minimum temperature is under 0°C

**Table I.** Composition of plant species in *L. erythrorhizon* communities

Communities	A*		B			C		D		
Running No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. of relevs	1-3	1-4	2-2	2-3	2-5	1-2	2-7	2-6	3-1	3-2
Latitude (N)	37° 09'	37° 09'	37° 34'	37° 34'	37° 34'	37° 09'	37° 34'	37° 34'	37° 04'	37° 04'
Longitude (E)	32.0" 128° 24'	32.0" 128° 24'	55.0" 128° 32'	54.3" 128° 32'	54.6" 128° 32'	32.0" 128° 24'	54.7" 128° 32'	54.6" 128° 32'	04.6" 128° 25'	04.6" 128° 25'
Position	S	S	SE	SE	SE	S	E	E	S	S
Altitude (m)	340	340	638	641	663	340	812	812	278	280
Slope (°)	40	45	60	55	45	37	45	45	55	70
Aerial humidity (%RH)	27.8	28.5	34.9	32.3	45	27.3	40.1	40.1	48.9	58.1
Aerial temperature (°C)	17.8	18.2	16.1	15.4	14.2	17.8	13.2	13.2	3.8	2.9
Solidity (kg/cm <sup>3</sup> )	1	0.9	1.8	1.5	1.1	0.6	1.2	1.2	-	-
Illumination (Klux)	1.72/ 4.05	1.72/ 4.05	4.92/ 18.47	4.54/ 18.49	2.53/ 6.76	1.72/ 4.05	2.49/ 6.28	2.49/ 6.22	-	-
Quadrat dimension (m×m)	5×8	5×5	4×5	4×5	5×4	5×5	5×4	5×5	5×4	5×4
No. of species	9	6	7	9	11	7	11	12	8	9
<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	H 1.1	H 2.2	H +	H +	H 1.1	H +	H 1.1	H 1.1	H+	H 1.1
<i>Atractylodes ovata</i>	H 1.1	H +	H +	H 1.1	H +	H 1.1	H +	H 1.1	.	.
<i>Festuca subulata</i> var. <i>japonica</i>	H 4.4	H 4.4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i>	.	.	H 3.3	H 2.2	H 3.3	H 5.5	.	.	H 2.2	H 1.1
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	T2 1.1	.	T2 2.1	T2 1.1	T2 +	.	T2 1.1	T2 1.1	.	.
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	.	.	H 1.1	H +	.	.	H +	.	.	.
<i>Quercus dentata</i>	.	.	.	.	T2 1.1	T2 1.1	.	.	.	.
<i>Pinus densiflora</i>	T1 2.1	.	.	T1 1.1	T1 1.1	.	.	.	.	.
<i>Vicia unijuga</i>	.	.	H +	H +	H +	.	.	.	.	.
<i>Deutzia parviflora</i>	.	H +	.	S 1.1	S +	.	.	.	.	.
<i>Euonymus alatus</i>	.	.	.	.	.	.	S 3.3	S 3.3	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	.	.	.	.	.	H 2.2	H 2.2	.	.
<i>Artemisia dubia</i>	.	.	.	.	.	.	H 1.1	H 1.1	.	.
<i>Artemisia gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	H 2.2	H +	.	.
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	.	.	.	.	.	H 2.2	H 3.3	H 2.2	.	.
<i>Quercus variabilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	T1 3.3	T1 4.3
<i>Lindera obtusiloba</i> var. <i>obtusiloba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	S 3.3	S 4.4
<i>Smilax china</i>	H +	.	.	.	H +	.	.	.	.	.
<i>Viola diamantiaca</i>	.	.	.	.	H +	H 1.1	.	.	.	.
<i>Dendranthema</i> var. <i>latilobum</i>	.	H 1.1	.	.	.	.	.	.	.	H r
<i>Rubus crataegifolius</i>	H +	.	.	.	.	.	.	H 1.1	.	.
<i>Syneilesis palmata</i>	.	.	.	.	H 2.2	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i>	.	.	H +	.	.	.	.	.	.	.
<i>Swertia pseudochinensis</i>	.	.	.	.	.	H +	.	.	.	.

A\*: Inclined plane type B: Ridge type C: Mountain-roadside type D: Rock bed type

Appearance one time species: *Clematis terniflora* var. *mandshurica* (1), *Potentilla fragarioides* var. *major* (1), *Aster yomena* (2), *Aster scaber* (4), *Rosa multiflora* var. *multiflora* (7, 9), *Saussurea pulchella* (7), *Lespedeza bicolor* (8), *Amphicarpaea bracteata* subsp. *edgeworthii* (8), *Clematis heracleifolia* (8), *Platycarya strobilacea* var. *strobilacea* (9), *Smilax sieboldii* for. *sieboldii* (9), *Artemisia stolonifera* for. *stolonifera* (9), *Microstegium vimineum* var. *vimineum* (10), *Elaeagnus umbellata* (10), *Juniperus rigida* (10), *Dendranthema boreale* (10)

성하여 분석한 결과, 연평균기온은 10.1°C, 연평균 강수량은 1295.0 mm이었으며, 6, 7, 8월에 집중적으로 비가 내리는 것으로 조사되었다.<sup>11)</sup> 또한 식물의 생육할 수 있는 무상기는 4~10월로 약 7개월간인 것으로 나타났다. 이와 같은 기후형은 겨울철에는 매우 춥고 여름철에는 무더운 날씨가 나타나는 전형적인 온대대륙성기후 특징을 보여주고 있다 (Fig. 2).

본 연구에서, 지치 자생지의 환경조건과 식물군락 구성을 토대로 자생지 생태특성을 사면형, 능선형, 노방형, 암반형의 네 가지 유형으로 구분할 수 있었다(Table I). 지치 자생지는 지역에 관계없이, 사면방위는 모두 남향, 동남향으로 하루 종일 햇빛이 충분히 드는 곳으로 조사되었고 조사지 해발고도는 200-900 m까지 고루 분포하고 있었으며 사면의 경사도는 모두 30도 이상의 급경사지로 조사되었다.

**자생지 생태유형 구분** - 지치 자생지의 생태유형 가운데 사면형의 자생지는 특히 강원도 영월군에서 나타났다. 사면형 자생지는 해발 340 m의 남사면 일대에서 나타났다. 채광조건은 60% 전후의 광차단율을 보여주고 있으며, 40도 이상의 급경사지로 조사되었다. 조사결과에 의해 지치의 자생지는 바람이 매우 잘 통하고 반그늘 상태인 환경조건으로 사료되었다. 지치 개체군이 형성된 식생의 특징은 왕김의털아재비(*Festuca subulata* var. *japonica*)가 우점하는 군락으로 나타났다. 지치는 왕김의털아재비군락에 우점도 5~25% 정도의 수반종으로 출현하였다. 군락의 교목층 및 아교목층에는 물푸레나무와 소나무가 출현하여 지치의 자생지에 적절한 채광조건을 확보해주고 있었다. 초본층에 지하부의 배수성과 통기성을 좋아하고 적당한 광선을 좋아하는 삼주, 산딸기, 구절초 등이 지치와 더불어 수반종으로 출현하는 것으로 조사되었다. 또한 출현종은 7.5종으로 다른 유형에 비해 가장 낮게 나타났던 바, 식물이 정착하기 어려운 급사면 환경조건에 의한 결과로 사료되었다.

능선형 자생지 유형은 강원도의 평창군의 일부 조사지에서 조사되었다. 이와 같은 자생지의 특징은 해발고도가 600 m 이상인 산지의 9부 이상 능선에 지치가 자생하는 것으로 나타났다. 자생지의 방위는 다른 유형과 동일하게 남향 혹은

동남향으로 조사되었으며 60~70%의 광차단율을 보여주었다. 능선형 자생지에는 가는잎그늘사초군락이 나타났으며, 지치의 개체군은 우점도 10% 이하의 수반종으로 출현하였다. 가는잎그늘사초군락의 교목층에는 사면형과 마찬가지로 물푸레나무, 떡갈나무, 소나무 등이 출현하였다. 초본층에는 적당한 광도와 통기성을 요구하는 잔대, 나비나물, 말발도리 등이 우점도 5~25%의 수반종으로 나타나고 있었다. 능선형 자생지의 지치는 다른 자생지 유형에서 출현하는 개체에 비해 지하부가 가장 크게 발달하는 경향을 보여주었다. 또한 능선형 자생지는 등산객들의 잦은 이동 및 방문으로 인해 등산로가 조성되어 금후 인위적인 파괴로 인해 개체군의 도태가 크게 우려되는 자생지로 판단되었다.

노방형 자생지 유형은 강원도 평창군 일대에서 조사되었다. 노방형 자생지는 본 조사 가운데 해발이 가장 높은 812 m 주변에서 나타났다. 사면은 45도의 급경사지대로 조사되었다. 자생지의 광차단율은 50~60% 전후이고 사면의 방위는 모두 동향으로 나타났다. 노방형 자생지에는 화살나무-억새군락으로 구분되었으며 지치 개체군은 우점도 10% 이하로 출현하였다. 노방형 자생지 주변은 도로 주변에서 나타나며 등산객 혹은 지역 주민들의 잦은 왕래가 나타나고 있는 지역이다. 특히 자생지의 개체군이 용이하게 눈에 띄는 특성이 있어 능선형 자생지와 마찬가지로 사람들에게 무분별하게 남획되고 있는 실정이다. 화살나무-억새군락에는 썩, 더위지기, 억새 등과 같은 호광성이며 환경내성이 강한 선구 식물 종들이 수반종으로 출현하고 있다. 또한 다른 유형에 비해 11.5종의 수반종들이 출현하여 상대적으로 종다양성이 높은 유형이었다. 이와 같은 결과는 인위적인 훼손과 개방된 환경조건에 따른 조건에서 환경적응성이 높은 초본류들의 출현에 의한 결과로 사료되었다.<sup>12)</sup>

암반형 자생지 유형은 충청북도 단양군 일대에서 조사되었다. 암반형 자생지는 해발 280 m의 상대적으로 낮은 고도에서 나타났으며, 사면의 방위는 남향으로 조사되었다. 암반형 자생지는 지반이 견고한 이유로 사면의 경사도가 55~70도로 심한 급경사지로 조사되었다. 지치 개체는 이와 같은 암반층의 퇴적층에 자생하고 있었다. 암반형 자생지에는 교

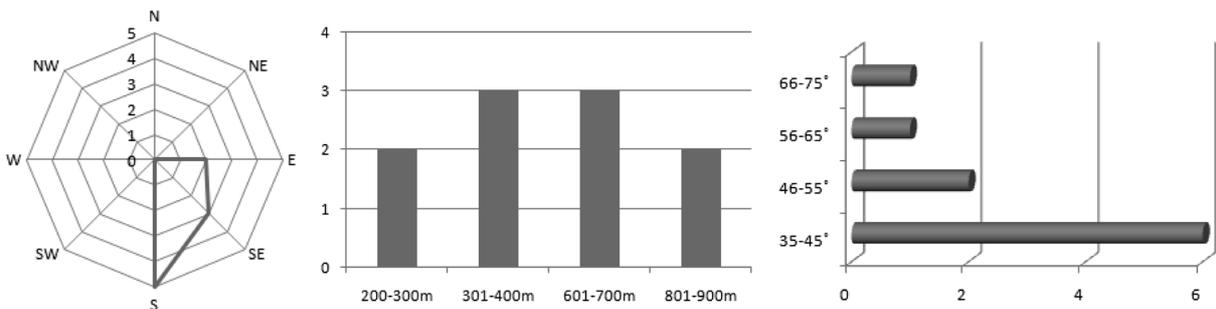


Fig. 3. Environmental condition of *L. erythrorhizon* habitats.

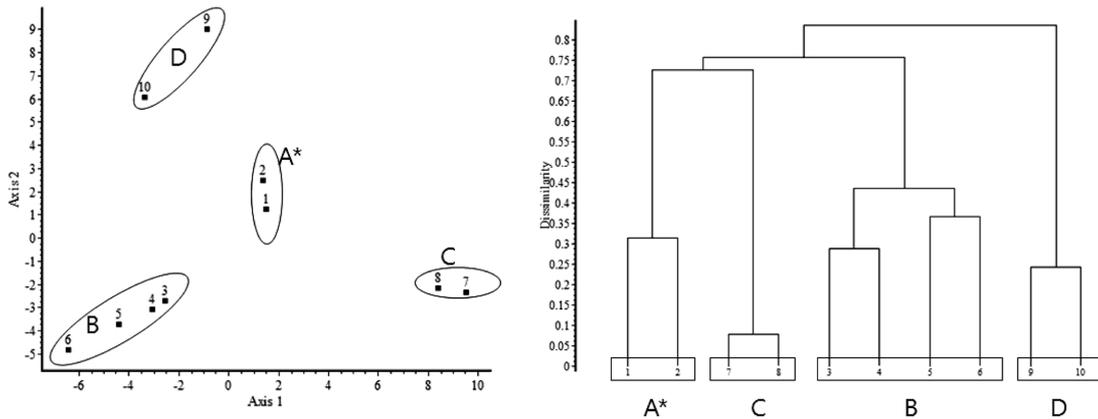


Fig. 4. Stand ordination and Hierarchical Clustering of the *L. erythrorhizon* communities.

목층과 관목층에 굴참나무와 생강나무로 구분되는 굴참나무-생강나무군락이 나타났다. 굴참나무(*Quercus variabilis*)는 조사지 주변에서 저해발지에 나타나는 참나무과 교목으로 지치 자생지에 적당한 채광조건을 조성해주고 있었다. 암반형 자생지에 자생하는 지치 개체의 뿌리는 단단한 암반층에 의해 굳게 발달하지 못하고 근부의 굴곡이 심하게 나타는 경향이였다. 암반형 자생지에서 지치 개체군은 우점도 10% 이하의 낮은 우점도로 나타났으나 다른 자생지 유형에 비해 식생이 상대적으로 잘 보전된 것으로 조사되었다.

**소산식물상 특성** - 지치 자생지 주변 일대에서 나타난 식물상은 37과 63속 60종 23변종 6품종 1아종 총 90분류군으로 조사되었다. 특히 삼주, 소나무, 잔대, 청가시덩굴 등은 네 가지 유형의 자생지에서 모두 출현하는 경향을 보여 주었다. 그 외에 가늘잎그늘사초, 더위지기, 바위말발도리, 생강나무, 억새, 으아리, 꿩의다리, 꼭두서니 등의 출현빈도도 상대적으로 높게 나타나고 있었다. 지치 개체군 식생의 특징을 보여주는 가늘잎그늘사초, 삼주, 억새, 더위지기 등의 식물종들은 지하부의 배수성을 좋아하고 적당한 광선을 필요로 하는 식물이며, 경사지에 자생하여 바람이 잘 통하는 환경조건을 선호하는 식물들로 알려져 있다.

소산식물상을 통해 번식전략형을 인해전술형, 게릴라형, 침투전략형으로 구분하여 비교한 결과 초본과 1차 천이종들을 대표로 하는 인해전술형이 23%, 덩굴식물과 지하경을 이용하여 번식하는 식물을 대표로 하는 게릴라형이 17%, 목본식물을 위주로 하는 침투전략형 식물이 60%로 조사되었다(Fig. 5). 이와 같은 결과는 복분자딸기 자생지의 식물상 분석결과에 비해 상대적으로 침투전략형 종들의 비율이 현저히 높게 나타났다.<sup>10)</sup> 결국 지치의 자생지는 인간의 간섭이 빈번하고 숲 가장자리에 자라는 복분자딸기(*Rubus coreanus*)에 비해 식생구조가 안정되고 자연환경이 잘 보전된 지역이라는 것으로 사료되었다.

**토양특성** - 지치 자생지를 사면형, 능선형, 노방형, 암반형 등의 네 가지 유형으로 구분하여 각각에서 토양을 채취

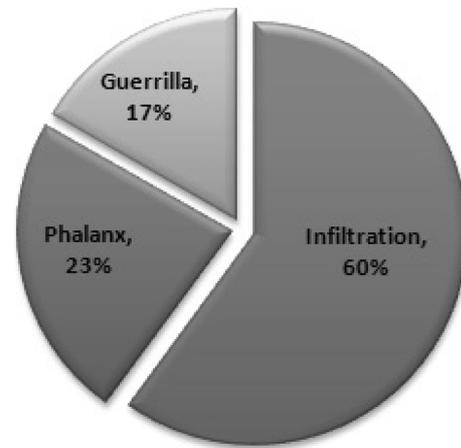


Fig. 5. Invasion strategy type of plants around *L. erythrorhizon* habitats.

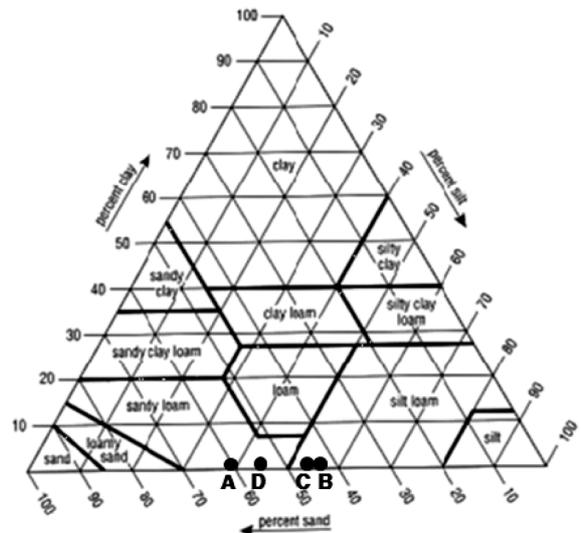


Fig. 6. Ternary diagram of surface sediments.

하여 그 특성을 조사하였다. 사면형과 암반형 자생지의 토양은 사질양토로 나타났으며 능선형과 노방형 자생지는 사

**Table II.** Soil chemical and physical properties of four *L. erythrorhizon* communities

Type	pH	EC (dS/m)	OM (g/Kg)	Exchangeable			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/Kg)	NH <sub>4</sub> (mg/Kg)	NO <sub>3</sub> (mg/Kg)	CEC
				Ca (cmol(+)/Kg)	K (cmol(+)/Kg)	Mg (cmol(+)/Kg)				
A	7.59	0.22	85.48	13.93	0.21	4.94	3.25	8.84	5.30	16.89
B	7.5	0.33	128.73	25.06	0.20	3.51	3.83	8.37	5.01	22.95
C	7.61	0.27	38.13	26.07	0.27	1.06	16.5	9.98	4.17	20.68
D	6.95	0.30	128.98	16.22	0.36	4.93	9.67	10.86	3.59	24.69
Mean	7.41	0.28	95.33	20.32	0.26	3.61	8.31	9.51	4.52	21.30

질식양토로 나타났다(Fig. 6). 이와 같은 결과에 의해 지치는 배수성과 통기성이 뛰어난 사질양토나 사질식양토를 선호하는 것을 알 수 있었다. 또한 토양채취 과정에서 대부분의 지치 뿌리 주변의 토양에서 큰 공극을 발견할 수 있었는데, 이는 지치 뿌리가 여름철 장마기에 토양의 배수를 원활히 하기 위함으로 사료되어졌다. 그러므로 지치 재배 시에는 지하부의 배수성과 통기성을 우선적으로 고려해야 한다고 판단되었다.

자생지 토양의 물리적, 화학적 성분을 분석한 결과는 Table II와 같다. 지역에 관계없이 지치 자생지의 토양 pH는 6.95~7.61 범위로써 우리나라의 일반적인 산림토양(pH 5.5)에 비해 다소 높게 나타났다. 토양 중의 전기전도도는 0.22~0.33 ds/m으로 일반적인 토양에 비해 매우 낮은 경향이었던 바, 염분축적이 거의 없고 척박한 토양으로 판단되었다. 양이온치환용량(CEC)은 평균 21.30으로 비교적 높게 나타났다. 또한 유기물함량은 경사가 급한 사면형과 노방형 자생지에 비해 유기물 축적이 가능한 능선형과 암반형 자생지에서 상대적으로 높게 나타났다. 또한 치환성 Ca, K, Mg 함량은 조사구별로 약간의 차이는 있지만 상대적으로 고추냉이나 다른 작물에 비해 높은 경향을 나타내었다.<sup>13)</sup>

**Ordination과 Hierarchical Clustering 분석결과** - 지치 자생지에 출현한 식물종의 우점도에 의한 Ordination 분석 결과, 제1축은 토양의 유기물 함량, 제2축은 식물군락의 해발고도로 해석할 수 있었다(Fig. 4). 제1축에서 사면형과 노방형 자생지는 토양유기물 함량이 적게 나타났고 능선형과 암반형 자생지로 갈수록 유기물의 함량이 높게 나타남으로써 식물군락의 유형이 뚜렷하게 구분이 되었다. 또한 제2축 값에서는 군락의 해발고도 차이에 따라 자생지가 분포하는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 축값이 커지면 커질수록 해발고도가 낮게 나타났다. Hierarchical Clustering 분석결과 암반형 자생지는 굴참나무, 생강나무 등의 높은 피도와 군도로 출현함으로써 사면형, 능선형, 노방형과 크게 구분이 되었다. 또한 다음 단계에서는 능선형 자생지의 유기물함량이 사면형과 노방형 자생지에 비해 높게 나타남으로써 구분되었다.

지치의 자생지에 관한 조사를 통해 지치의 인공재배를 위해서는 지하부 토양조성의 중요성이 제기되었다. 통기성과 배수성이 좋아야 하며 적당한 유기물이 필요함을 알 수 있었다. 또한 적당한 경사지를 택해 과습을 피하고 항상 바람이 잘 통하는 조건의 조성이 필요하며 반그늘 이상의 햇빛이 잘 드는 채광조건을 확보해주어야 한다. 또한 일부 자생지의 인위적인 훼손을 방지하고 목본층의 관리를 수시로 하여 초본층에 형성된 지치 개체군의 채광조건을 유지해주어야 할 것으로 사료되는 바이다.<sup>14)</sup>

## 결론

본 연구에서, 지치 자생지의 환경조건과 식물군락 구성을 토대로 자생지 생태특성을 사면형, 능선형, 노방형, 암반형의 네 가지 유형으로 구분되었다.

사면형 자생지는 해발 340m의 남사면 일대에서 나타났다. 채광조건은 60% 전후의 광차단율을 보여주고 있으며, 40도 이상의 급경사지로 조사되었다. 조사결과에 의해 지치의 자생지는 바람이 매우 잘 통하고 반그늘 상태인 환경조건으로 사료되었다. 지치 개체군이 형성된 식생의 특징은 왕김의털아재비(*Festuca subulata* var. *japonica*)가 우점하는 군락으로 나타났다.

능선형 자생지 특성은 해발고도가 600 m 이상인 산지의 9부 이상 능선에 지치가 자생하는 것으로 나타났다. 자생지의 방위는 다른 유형과 동일하게 남향 혹은 동남향으로 조사되었으며 60~70%의 광차단율을 보여주었다. 능선형 자생지에는 가는잎그늘사초군락이 나타났으며, 지치의 개체군은 우점도 10% 이하의 수반종으로 출현하였다. 능선형 자생지는 등산객들의 잦은 이동 및 방문으로 인해 등산로가 조성되어 급후 인위적인 파괴로 인해 개체군의 도태가 크게 우려되는 자생지로 판단되었다.

노방형 자생지는 본 조사 가운데 해발이 가장 높은 812 m 주변에서 나타났다. 사면은 45도의 급경사지대로 조사되었다. 자생지의 광차단율은 50~60% 전후이고 사면의 방위는 모두 동향으로 나타났다. 노방형 자생지에는 화살나무·역새

군락으로 구분되었으며 특히 자생지의 개체군이 용이하게 눈에 띄는 특성이 있어 능선형 자생지와 마찬가지로 사람들에게 무분별하게 남획되고 있는 실정이다. 화살나무-억새 군락에는 썩, 더위지기, 억새 등과 같은 호광성이며 환경내성이 강한 선구식물 종들이 수반종으로 출현하고 있다.

암반형 자생지는 해발 280 m의 상대적으로 낮은 고도에 서 나타났으며, 사면의 방위는 남향으로 조사되었다. 암반형 자생지는 지반이 견고한 이유로 사면의 경사도가 55~70도로 심한 급경사지로 조사되었다. 지치 개체는 이와 같은 암반층의 퇴적층에 자생하고 있었다. 암반형 자생지에는 교목층과 관목층에 굴참나무와 생강나무로 구분되는 굴참나무-생강나무군락이 나타났다. 암반형 자생지에 자생하는 지치 개체의 뿌리는 단단한 암반층에 의해 굳게 발달하지 못하고 근부의 굴곡이 심하게 나타는 경향이였다. 암반형 자생지에서 지치 개체군은 우점도 10% 이하의 낮은 우점도로 나타났으나 다른 자생지 유형에 비해 식생이 상대적으로 잘 보전된 것으로 조사되었다.

지치 자생지 주변 일대에서 나타난 식물상은 37과 63속 60종 23변종 6품종 1아종 총 90분류군으로 조사되었다. 특히 삼주, 소나무, 잔대, 청가시덩굴 등은 네 가지 유형의 자생지에서 모두 출현하는 경향을 보여주었다.

소산식물상을 통해 번식전략형을 인해전술형, 게릴라형, 침투전략형으로 구분하여 비교한 결과 초본과 1차 천이종들을 대표로 하는 인해전술형이 23%, 덩굴식물과 지하경을 이용하여 번식하는 식물을 대표로 하는 게릴라형이 17%, 목본식물을 위주로 하는 침투전략형 식물이 60%로 조사되었다. 결국 지치의 자생지는 식생구조가 안정되고 자연환경이 잘 보전된 지역이라는 것으로 사료되었다.

지치 자생지의 네 가지 유형에서 토양을 채취하여 그 특성을 조사하였다. 사면형과 암반형 자생지의 토양은 사질양토로 나타났으며 능선형과 노방형 자생지는 사질식양토로 나타났다. 이와 같은 결과에 의해 지치는 배수성과 통기성이 뛰어난 사질양토나 사질식양토를 선호하는 것을 알 수 있었다. 그러므로 지치 재배 시에는 지하부의 배수성과 통기성을 우선적으로 고려해야 한다고 판단되었다.

자생지 토양의 물리적, 화학적 성분을 분석한 결과는 지역에 관계없이 지치 자생지의 토양 pH는 6.95~7.61 범위로 우리나라의 일반적인 산림토양(pH 5.5)에 비해 다소 높게 나타났다. 토양 중의 전기전도도는 0.22~0.33 ds/m으로 일반적인 토양에 비해 매우 낮은 경향이었던 바, 염분축적

이 거의 없고 척박한 토양으로 판단되었다. 양이온치환용량(CEC)은 평균 21.30으로 일반 토양에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

지치의 자생지에 관한 환경생태 조사를 통해 지치의 인공 재배를 위해서는 통기성과 배수성이 뛰어나고 적당한 유기물이 함유된 토양이 중요하다고 사료되었다. 또한 재배지는 적당한 경사지를 택해 과습을 피하고 항시 바람이 잘 통하는 조건의 조성이 필요하다. 채광조건은 만그늘 이상의 햇빛이 잘 드는 조건이 바람직하다. 또한 일부 지치 자생지에서 나타난 인위적인 훼손을 방지하고 목본층의 관리를 수시로 하여 초본층에 형성된 지치 개체군의 채광조건 및 토양조건을 유지해주어야 할 것이다.

## 인용문헌

1. 이영노 (2006) 원색한국식물도감, 660. 교학사, 서울.
2. 정보섭, 신민교 (2002) 향약대사전, 891. 영림사, 서울.
3. 안영희, 이상현 (2007) 울릉도의 섬자리공 분포와 자생지의 생태적 특성. 생약학회지 **38**: 1-9.
4. 안영희, 신경미 (2006) 제주도 갯벌 식생과 소산식물상에 관한 연구. 한국환경생태학회지 **20**: 52-69.
5. Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois (1975) Climate diagram maps. 36. Springer, New York.
6. 한국농업토양정보시스템 (2009) <http://asis.rda.go.kr/index.asp/>
7. Braun-Blanquet (1964) Pflanzsoziologie, 3rd ed., 865. Springer, New York.
8. Ecology research group (1967) Manual of ecology research, Asakura Publishing Co. Tokyo.
9. 안영희, 王百成, 金英花, 최창용, 玄永男, 송동욱 (2009) 中國 吉林省 白城市 일대의 鹽性, 알칼리성 乾燥地 식생에 관한 연구. 한국환경생태학회지 **23**: 90-97.
10. 안영희, 김영화 (2007) 한국에서의 자생 복분자딸기 분포 및 자생지의 생태적 특성. 한국환경생태학회지 **21**: 176-185.
11. 기상청 <http://www.kma.go.kr/>
12. 안영희 (2008) 한국의 자생식물, 92. 김영사, 서울.
13. 김무열 (2008) 고추냉이 개체군의 식생과 토양특성. 한국환경생태학회지 **22**: 530-535.
14. 안영희, 이성제, 이상현 (2007) 울릉도 자생 큰연령초의 분포와 자생지의 생태적 특성. 생약학회지 **38**: 152-163.

(2009년 9월 9일 접수)

Appendix 1. The flora of *L. erythrorhizon* habitats

No.	Korean name	Family name	Botanical name	*Invasion strategy	Community			
					A	B	C	D
1	지치	지치과	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	P	○	○	○	○
2	삽주	국화과	<i>Atractylodes ovata</i>	P	○	○	○	○
3	소나무	소나무과	<i>Pinus densiflora</i>	I	○	○	○	○
4	잔대	초롱꽃과	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	P		○	○	○
5	가늘잎그늘사초	사초과	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i>	P	○	○		○
6	청가시덩굴	백합과	<i>Smilax sieboldii</i> for. <i>sieboldii</i>	G	○	○	○	○
7	금강제비꽃	제비꽃과	<i>Viola diamantiaca</i>	P	○	○	○	
8	더위지기	국화과	<i>Artemisia gmelini</i>	P	○		○	○
9	물푸레나무	물푸레나무과	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	P	○	○	○	
10	바위말발도리	범의귀과	<i>Deutzia grandiflora</i> var. <i>baroniana</i>	P	○	○		○
11	생강나무	녹나무과	<i>Lindera obtusiloba</i> var. <i>obtusiloba</i>	P	○	○		○
12	억새	벼과	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	I	○		○	○
13	으아리	미나리아재비과	<i>Clematis mandshurica</i> for. <i>koreana</i>	G	○	○		○
14	청미래덩굴	백합과	<i>Smilax china</i>	G	○	○	○	
15	화살나무	노박덩굴과	<i>Euonymus alatus</i>	I	○		○	○
16	우산나물	국화과	<i>Syneilesis palmata</i>	I	○	○		
17	말발도리	범의귀과	<i>Deutzia parviflora</i>	I	○	○		
18	떡갈나무	참나무과	<i>Quercus dentata</i>	I	○	○		
19	맑은대쭉	국화과	<i>Artemisia keiskeana</i>	P		○	○	
20	꿩의다리	미나리아재비과	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i>	P		○		○
21	꼭두서니	꼭두서니과	<i>Rubia akane</i>	P		○		○
22	나무딸기	장미과	<i>Rubus matsumuranus</i> var. <i>concolor</i>	P	○		○	
23	넓은잎잔대	초롱꽃과	<i>Adenophora divaricata</i>	P	○	○		
24	구절초	국화과	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	P	○			○
25	노간주나무	측백나무과	<i>Juniperus rigida</i>	I	○			○
26	산딸기	장미과	<i>Rubus crataegifolius</i>	P	○		○	
27	산초나무	운향과	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	I	○			○
28	왕김의털아재비	사초과	<i>Festuca subulata</i> var. <i>japonica</i>	I	○		○	
29	참싸리	콩과	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	P	○			○
30	찔레	장미과	<i>Rosa multiflora</i> var. <i>multiflora</i>	P			○	○
31	갈퀴덩굴	꼭두서니과	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>	G	○			
32	개구릿대	산형과	<i>Angelica anomala</i>	P	○			
33	겨이삭	벼과	<i>Agrostis clavata</i> var. <i>mukabo</i>	P	○			
34	고들빼기	국화과	<i>Crepidiastrum sonchifolium</i>	P	○			
35	기름나물	산형과	<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	P	○			
36	네잎갈퀴	콩과	<i>Galium trachyspermum</i>	P	○			
37	노린재나무	노린재나무과	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	P	○			
38	느릅나무	느릅나무과	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	I	○			
39	대사초	사초과	<i>Carex siderosticta</i>	P	○			
40	망초	국화과	<i>Conyza canadensis</i>	P	○			
41	방기	새모래덩굴과	<i>Sinomenium acutum</i>	G	○			
42	뼈꼭채	국화과	<i>Rhaponticum uniflorum</i>	P	○			
43	산겨이삭	벼과	<i>Agrostis clavata</i> var. <i>clavata</i>	P	○			
44	솔새	벼과	<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	P	○			
45	수염머느리밥풀	현삼과	<i>Melampyrum roseum</i> var. <i>japonicum</i>	P	○			
46	신갈나무	참나무과	<i>Quercus mongolica</i>	I	○			

## Appendix 1. Continued

No.	Korean name	Family name	Botanical name	*Invasion strategy	Community			
					A	B	C	D
47	쑥부쟁이	국화과	<i>Aster yomena</i>	P	○			
48	양지꽃	장미과	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	P	○			
49	자주쓴풀	용담과	<i>Swertia pseudochinensis</i>	P	○			
50	정향나무	물푸레나무과	<i>Syringa patula</i> var. <i>kamibayshii</i>	I	○			
51	제비꽃	제비꽃과	<i>Viola mandshurica</i>	P	○			
52	참마	마과	<i>Dioscorea japonica</i>	G	○			
53	체꽃	산토끼꽃과	<i>Scabiosa tschiliensis</i> for. <i>pinnata</i>	P	○			
54	층층잔대	초롱꽃과	<i>Adenophora verticillata</i>	P	○			
55	큰까치수염	앵초과	<i>Lysimachia clethroides</i>	P	○			
56	나비나물	콩과	<i>Vicia unijuga</i>	P		○		
57	물박달나무	자작나무과	<i>Betula davurica</i>	I		○		
58	진달래	진달래과	<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>mucronulatum</i>	I		○		
59	밀나물	백합과	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	P		○		
60	더덕	초롱꽃과	<i>Codonopsis lanceolata</i>	G		○		
61	개회나무	물푸레나무과	<i>Syringa reticulata</i> var. <i>mandshurica</i>	I		○		
62	참취	국화과	<i>Aster scaber</i>	P		○		
63	조록싸리	콩과	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	P		○		
64	단풍마	마과	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	G		○		
65	자주개자리	콩과	<i>Medica gosativa</i>	P		○		
66	광대싸리	대극과	<i>Securinega suffruticosa</i>	P		○		
67	바늘사초	사초과	<i>Carex onoei</i>	P			○	
68	개잎갈나무	소나무과	<i>Cedrus deodara</i>	I			○	
69	다래	다래나무과	<i>Actinidia arguta</i> var. <i>arguta</i>	G			○	
70	싸리	콩과	<i>Lespedeza bicolor</i>	P			○	
71	국화마	마과	<i>Dioscorea septemloba</i>	G			○	
72	완두	콩과	<i>Pisum sativum</i>	G			○	
73	나무수국	범의귀과	<i>Hydrangea paniculata</i> for. <i>paniculata</i>	I			○	
74	참쑥	국화과	<i>Artemisia dubia</i>	P			○	
75	개선갈퀴	꼭두서니과	<i>Galium trifloriforme</i>	G			○	
76	새콩	콩과	<i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i>	G			○	
77	병조희풀	미나리아재비과	<i>Clematis heracleifolia</i>	P			○	
78	각시취	국화과	<i>Saussurea pulchella</i>	P			○	
79	쑥방망이	국화과	<i>Senecio argunensis</i>	P			○	
80	까치박달나무	자작나무과	<i>Carpinus cordata</i>	I			○	
81	굴참나무	참나무과	<i>Quercus variabilis</i>	I				○
82	굴피나무	가래나무과	<i>Platycary astrobilacea</i> var. <i>strobilacea</i> for. <i>strobilacea</i>	I				○
83	넓은잎쑥	국화과	<i>Artemisia latifolia</i>	P				○
84	산국	국화과	<i>Dendranthema boreale</i>	P				○
85	보리수나무	보리수나무과	<i>Elaeagnus umbellata</i>	I				○
86	북분자딸기	장미과	<i>Rubus coreanus</i>	G				○
87	인동덩굴	인동과	<i>Lonicera japonica</i>	G				○
88	나도바랭이새	벼과	<i>Microstegium vimineum</i> var. <i>vimineum</i>	P				○
89	장딸기	장미과	<i>Rubus hirsutus</i>	P				○
90	백선	운향과	<i>Dictamnus dasycarpus</i>	P				○

\*Invasion strategy type: G; Guerrilla, P; Phalanx, I; Infiltration