

붉은대극의 자생지 환경과 생태적 특성

안병태·김재길·노재섭·박인근*·이경순

Environment and Ecological Characteristics in *Euphorbia ebracteolata* Hayata Flora

Byung - Tae Ahn, Jae - Gil Kim, Jai - Seup Ro, In - Keun Park* and Kyong - Soon Lee

ABSTRACT : Biosystematic study on *Euphorbia ebracteolata* Hayata was carried out by comparing ecology and morphology between wild and cultivated ones. As the result of this study, cultivation method about this medicinal plant was established, and ecologically, the shape of leaf or root of this plant appeared to be dependent on ecological environment while the hair of ovary and the involucre were considered to be fixed characters. From the investigation of natural conditions of habitats, this plant was considered to be a facultative sciophytes and a day neutral plant.

서 언

붉은대극 (*Euphorbia ebracteolata* Hayata)은 대극과의 다년생 초본으로 중국의 중부 및 일본의 본주, 北海道 등지에 분포하는 매우 희귀한 종으로 알려져 왔으나, 최근 안 등¹⁾에 의하여 우리나라에도 전국적으로 분포하는 것이 밝혀진 바 있다. 이 식물은 외관상 개감수 (*E. sieboldiana*), 낭독 (*E. fischeriana* var. *pilosa*) 및 대극 (*E. pekinensis*)과 유사하나 개감수에 비해서 뿌리가 비대하며 배상화서의 전체 (腺體)가 개감수는 초생달 모양인데 비해 이 식물은 반월형이며, 낭독은 상부 경생엽이

윤생하는데 비해 이 식물은 호생하며, 대극에 비해 식물체의 높이가 작고 엽연에 거치가 없으며 삭과에 돌기가 없이 밋밋한 점이 다르다.

한편 이 식물은 항결핵제, 부종치료제 등으로 사용되는 중요한 생약으로 안 등²⁻⁵⁾은 이 식물 지상부의 phenol성 화합물에 대하여 다년간 연구하여 보고한 바 있다. 이 식물이 약용으로 중요한 가치를 지니고 있으며 전국적으로 널리 분포하면서도 그 존재가 잘 알려지지 않은 것은 각 자생지의 입지가 극히 제한되어 있으며 지상부가 5~6월로 일찍 소멸하기 때문으로 생각된다.¹⁾ 따라서 본 연구에서는 각 자생지의 자연환경을 관찰하여 그 특성을 규명하고, 또한 이 식물을 이식재배하여 환

충북대학교 약학대학, *충북대학교 사범대학 과학교육과 (College of Pharmacy, *Department of Biology, Chungbuk National University, Cheongju 360 - 763, Korea) ('97. 1. 3 접수)

경의 변화에 따른 생태 및 형태의 변이를 고찰하고자 하였다.

재료 및 방법

각 자생지 환경의 조사

1. 기후

각 자생지에서 가장 가까운 관측소 및 측후소(서산(풍도), 정주(백양산), 대전(옥천))의 1981년부터 1990년까지의 관측치를 기후도표로 나타내었다.

2. 자연환경 및 조도

자연환경은 각 자생지의 向拜, 傾斜度 및 高度 등을 조사하였으며, 이 식물의 개화기인 4월 1일부터 15일 사이의 可照時間(possible duration of sunshine) 및 상대조도를 조사하였다.

3. 토양분석

4월 초에 각 자생지에서 지역마다 임의로 3곳을 선정하여, 지표의 낙엽 및 기타 이물질을 제거한 후 지름 8cm 깊이 10cm의 토양을 채취하여 농촌진흥청에 의뢰하여 분석하였다. 토양심도는 각 지역마다 임의로 3곳을 조사하였으며, 토양습도는 위의 각 장소에서 토양습도계를 사용하여 직접 측정하였다.

4. 식생조사

식생조사는 각 자생지의 10개소에 1m x 1m의 방형구를 설치하여 출현식물의 빈도를 조사하였다. 각 자생지의 식생조사는 풍도를 1992년 3월 28~29일과 1992년 8월 19~20일에 걸쳐 2회, 백양산은 1992년 4월 28일과 10월 28일에 걸쳐 2회, 옥천은 1992년 4월 12일과 5월 24일 및 1993년 4월 25일 등에 걸쳐 2회 이상 실시하였다.

이식실험

경기도 용진군 대부분 풍도리(P), 전남 백양산(B) 및 충북 옥천(O)에서 채집한 붉은대극(각각 PE, BE 및 OE)을 충북대학교 약초원내에서, 可照時間, 상대조도, 토양조건 등이 서로 다른 C1, C2, C3, C4(Table 1 및 Table 2)에 각각 이식하여 1988에서 1995까지 재배한 후, 이들 재배품(각각 CE1, CE2, CE3, CE4)의 개화기, 결실기, 결실율 및 형태의 변화 등을 자생품(PE, BE 및 OE)과 비교하고 이를 각 생육지의 환경과 연계하여 고찰하였다.

결 과

1. 기후조건

기후조건은 Fig. 1.에 나타낸 바와 같이 자생지

Table 1. General situation of each habitat and cultivated area

Locality	Possible duration of sunshine (hr.) ^a	Relative light intensity (%)	Direction	Gradient (°)	Elevation (m)
P	8.5	16 - 49	ESE	5 - 6	130
B	7.5	18 - 42	E	10 - 15	300
O	8.0	17 - 44	WS	40 - 60	150
C1	8.0	100	plane	0	70
C2	3.0	13	"	0	70
C3	1.0	10	"	0	70
C4	0	11	"	0	70

^a Possible duration of sunshine in early april at each habitat and cultivated area.

P : Poong - do, B : Baekyangsan, O : Okcheon, C1 - C4 : Cultivated area.

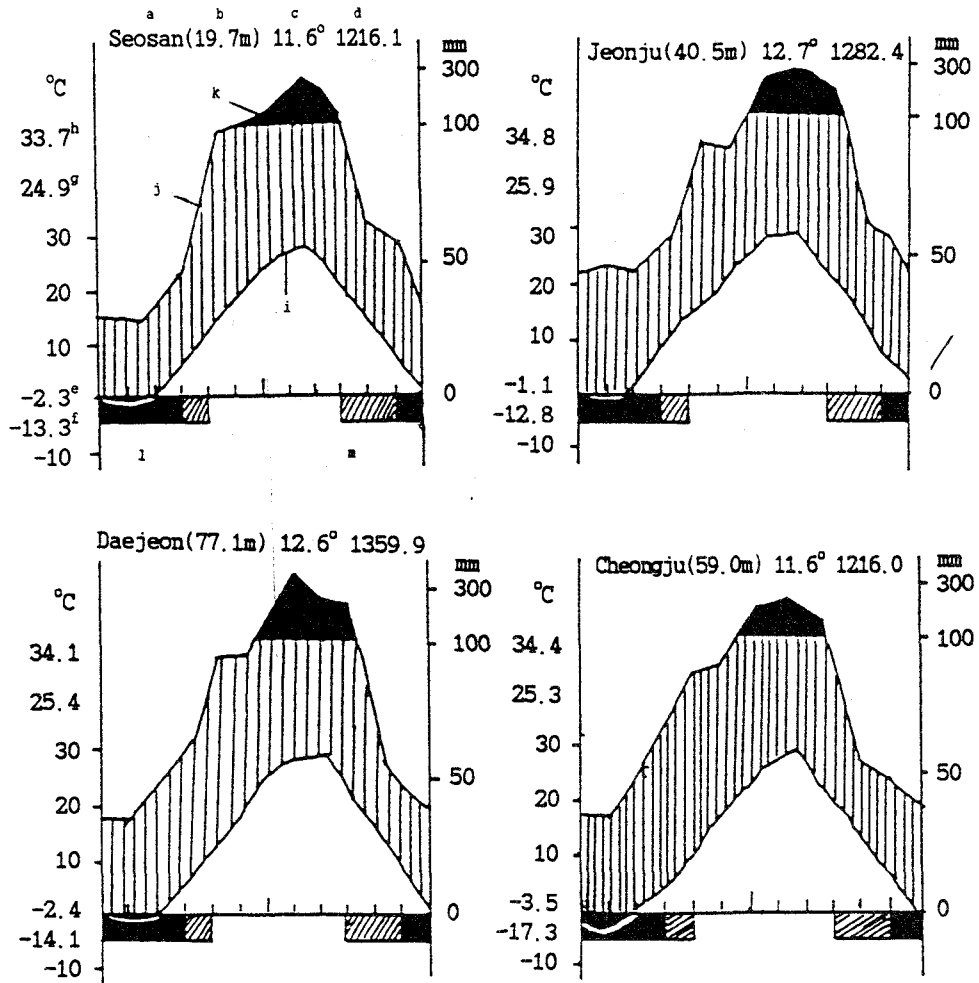


Fig. 1. Climatic - diagram of Seosan, Jeongju, Daejeon and Cheongju. This data was obtained from each meteorological service for 10 years from 1981 to 1990.

Abscissa : The month from January to December; Ordinate : The first dash - mark upwards represent 10°C and 20mm, respectively; a=station; b=height above sea level; c=mean annual temperature; d=annual mean precipitate; e=mean daily minimum temperature of the coldest month; f=absolute minimum temperature; g=mean daily maximum temperature of the warmest month; h=absolute maximum temperature; i=curve of mean monthly temperatures; j=curve of mean monthly precipitations; k=mean monthly precipitation in excess of 100mm (black field); l=months with mean daily minium under 0°C (black field); m=months with absolute minimum temperatures under 0°C.

에서 가장 가까운 측후소 및 관측소(서산(풍도), 청주(백양산), 대전(옥천))의 관측자료를 이용하여 기후도표로 나타내었다. 3곳 모두 최저기온은 재배지인 청주(-17.3℃)보다 높았으며, 서산의 경우 최저기온이 -13.3℃로 나타나 있으나 실제 자생지인 풍도는 바다의 가운데에 있어 해류의 영향을 받음으로 인하여 약간의 차이는 있을 것으로 생각된다.

2. 자연환경

자연환경은 Table 1에 나타낸 바와 같이 모두 고도 100~300m의 남향이나 서남향 혹은 동남향의 경사진 계곡으로, 경사도는 풍도(P)의 경우가 5~6°로 가장 완만하였으며, 백양산(B)의 경우가 10~15°였으며, 옥천(O)의 경우는 40~60°로 급경사를 이루고 있었다. 日照時間은 모두 7.5~8.5시간이었으며, 상대조도는 풍도의 경우가 16~49%, 백양산의 경우가 18~42%였으나 옥천의 경우는 17~44%로 3지역이 거의 비슷한 수준이었다.

3. 지질 및 토양조건

지질은 Table 2에 나타낸 바와 같이 옥천(O)의 경우는 석회암으로 칼슘을 많이 함유하고 있었으며 다른 지역에 비하여 pH가 높고, 백양산(B)의 경우는 유문암, 재배지(C1~C4)의 경우는 화강암으로 pH는 약산성 내지 약알카리성을 나타내었으

며, 풍도(P)의 경우는 약산성을 나타내었다. 토양 조건은 자생지가 모두 계곡이므로 수분함량이 높고 배수가 용이한 지역들로, 토양수분은 풍도 및 백양산의 경우가 40~50%로 다른 지역(10~30%)에 비해서 월등히 높았으며, 토양성분 중 유기물함량은 풍도의 경우가 8.9%, 백양산의 경우가 11.5%, 옥천의 경우가 4.8%로 풍도 및 백양산의 경우가 옥천에 비해 높았으며, 3곳 모두 재배지의 경우(1.7~1.9)보다 월등히 높았다. Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺ 등의 치환성 양이온 및 염기치환용량 역시 자생지가 재배지보다 높아서 자생지가 재배지에 비해 비옥함을 나타내었다.

토양심도는 풍도의 경우가 24cm로 가장 깊었고 토질은 부드러우며 다른 지역에 비해 바위가 거의 없었다. 옥천의 경우는 유기물함량, 토양심도 및 습도 등에 있어서 풍도 및 백양산에 비하여 상당히 낮았으며 잔돌과 바위 등이 많았다. 이는 이 지역의 경사도가 40℃이상으로(Table 1), 표토 및 유기물의 유실이 많고 수분이 곧바로 배출되기 때문인 것으로 생각된다.

4. 자생지의 식생

각 자생지에서 출현식물의 빈도를 조사한 결과, 전체 방형구에 출현한 식물은 35과 66종이었으며, 백양산의 자생지(B)가 36종, 풍도(P)가 25종, 옥천(O)이 16종으로, 백양산의 자생지가 공존하는

Table 2. Geological features and soil components of each habitat and cultivated area

Locality	pH (1:5)	P ₂ O ₅ (μg/g)	Ex - Cations (me/100 g)			C. E. C (mg/100 g)	SiO ₂ (μg/g)	Geological feature	OM (%)	SM (%)	SD (cm)
			K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺						
P	5.5	11	0.43	7.2	3.6	18.9	100		8.9	48	24
B	5.5	14	0.52	6.1	1.9	8.5	113	rhyolite	11.5	45	17
O	6.5	6	0.38	16.3	2.7	24.5	168	calcareous	4.8	30	12
C1	5.8	157	0.19	3.0	0.5	6.8	63	porphyritic	1.7	12	15
C2	7.1	53	0.20	5.7	0.4	8.5	161	granite	1.7	23	17
C3	7.1	15	0.19	6.7	0.4	7.3	425		1.8	26	17
C4	7.2	13	0.15	5.5	0.2	9.2	396		1.9	27	16

P : Poong - do, B : Baekyangsan, O : Okcheon, C1 - C4 : Cultivated area.
OM : Organic matter, SM : Soil moisture, SD : Soil depth

식물 종수에 있어서 가장 많았으며 분포지역도 가장 넓었다. 목본식물로는 주로 봄꽃식물이 개화 결실한 후 잎이 피는 활엽수가 대부분이었으며 침엽수는 거의 찾아 볼 수 없었다. 초본류는 여름 이전에 자취를 감추는 현호색, 평의바람꽃, 산자고, 복수초 등 붉은대극과 생태가 유사한 봄꽃식물이 우점종을 이루었다.

5. 이식후 생태 및 형태의 변화

각 자생지 및 재배지에서의 붉은대극의 외부형태 및 각 기관의 크기를 Table 3에 나타내었다. 각 자생지의 붉은대극(PE, BE 및 OE)을 재배품(CE1~CE4)과 외부형태 및 각 기관의 크기를 비교해 본 결과 잎의 형태 및 크기, 식물 높이 등은 각 재배지에 따라 서로 구별할 수 없을 정도로 유사하여 졌으나, 총포 내의 털 및 과실의 털 등의 형질은 이식 전과 변하지 않았다. 또 재배품 중에서 뿌리에 상처를 받은 개체는 줄기 아랫부분에 가지를 내는 것을 관찰할 수 있었다.

개화기 및 결실기를 관찰한 결과, 햇빛을 많이 받는 CE1 및 자생품은 3월초에 싹이 나와 3월 중순부터 꽃이 피고 4월말에서 5월초 경에 열매를 맺은 다음에 5월말에서 6월초 사이에 지상부가 소멸하

였으나, CE3 및 CE4는 3월말에 싹이 나와 4월 말경에 꽃이 피었다. 결실율은 상대조도가 100%인 CE1이 10~20%, 상대조도가 13%인 CE2는 70~80%였으나 CE3은 10% 이하로 떨어졌고 CE4는 꽃만 피었을 뿐 결실하지 못하였다. 그러나 과실 및 종자의 크기는 상대조도가 제일 큰 CE1이 제일 컸고 상대조도가 10~13%인 CE2 및 CE3은 이보다 작았다.

뿌리의 형태는 옥천이나 백양산의 경우처럼 바위나 자갈이 많은 곳에서는 여러 갈래로 분지하였으며 수평 또는 경사지게 발달하였으나, 장애물이 없는 곳에서는 거의 분지하지 않고 수직으로 발달하였다. 특히 풍도의 경우 백양산 및 옥천의 자생지에 비하여 뿌리가 더 크고(Table 3) 거의 분지하지 않았으며 대개 수직으로 발달하였다.

또한 CE1은 1988년 4월 이식시의 높이가 30~70cm이었으나 해마다 높이가 낮아져 1995년 4월에는 15~30 cm로 되었으며, 줄기는 보다 굵어지는 경향을 나타내었다. 잎은 이식시에 비해 길이는 짧아지고 폭은 넓어지는 경향을 나타내었으며, 뿌리는 직경 1~2cm로 빈약해 지고 결뿌리를 많이 내었다. 또한 처음 1~2년간은 결실이 잘 되었으나 7년 후인 1995년에는 종자가 껍질만 형성될 뿐 속이 빈

Table 3. Quantitative characters of various organs in PE, BE, OE and CE1~CE4 (mean \pm SD)

Locality	Plant height (cm)	Root diameter (cm)	Root length (cm)	Length of leaf blade (LL) (cm)	Width of leaf blade (LW) (cm)	LL/LW	Fruit length (FL) (cm)	Fruit width (FW) (cm)	FL/FW	Seed length (SL) (cm)	Seed width (SW) (cm)	SL/SW	Fruition rate (%)
PE	40.5 \pm 3.0	3.5 \pm 0.8	13.3 \pm 2.3	8.5 \pm 1.4	2.3 \pm 0.3	3.8 \pm 0.2	0.68 \pm 0.03	0.71 \pm 0.03	0.9 \pm 0.1	0.35 \pm 0.02	0.29 \pm 0.02	1.2 \pm 0.1	90~100
BE	47.1 \pm 2.7	2.9 \pm 0.8	12.2 \pm 2.2	8.6 \pm 1.2	2.3 \pm 0.3	3.7 \pm 0.2	0.70 \pm 0.02	0.84 \pm 0.02	0.8 \pm 0.1	0.36 \pm 0.01	0.30 \pm 0.01	1.2 \pm 0.1	"
OE	42.6 \pm 2.5	2.3 \pm 0.7	7.6 \pm 1.9	7.6 \pm 1.2	1.9 \pm 0.2	4.0 \pm 0.2	0.59 \pm 0.01	0.63 \pm 0.01	0.9 \pm 0.1	0.35 \pm 0.01	0.28 \pm 0.01	1.3 \pm 0.1	"
CE1	38.0 \pm 1.0	1.2 \pm 0.4	8.9 \pm 1.5	6.5 \pm 0.5	3.0 \pm 0.1	2.2 \pm 0.1	0.78 \pm 0.02	0.91 \pm 0.02	0.8 \pm 0.1	0.49 \pm 0.01	0.37 \pm 0.01	1.3 \pm 0.1	10~20
CE2	31.3 \pm 1.4	1.8 \pm 0.5	7.5 \pm 2.3	7.7 \pm 1.0	2.2 \pm 0.1	3.5 \pm 0.2	0.41 \pm 0.01	0.51 \pm 0.01	0.8 \pm 0.1	0.31 \pm 0.01	0.25 \pm 0.01	1.2 \pm 0.1	70~80
CE3	36.5 \pm 1.1	2.2 \pm 0.4	10.1 \pm 2.2	8.4 \pm 0.9	2.0 \pm 0.2	4.1 \pm 0.1	0.42 \pm 0.01	0.51 \pm 0.01	0.8 \pm 0.1	0.30 \pm 0.01	0.24 \pm 0.01	1.3 \pm 0.1	5~10
CE4	36.2 \pm 1.0	2.0 \pm 0.3	8.7 \pm 1.7	9.2 \pm 0.7	2.3 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1	-	-	-	-	-	-	-

* The leaves at the middle of hight were measured.

PE, BE and CE1~CE4 : *E. ebracteolata* from Poong - do, Baekyangsan, Okcheon and cultivated area (C 1~C4) respectively.

것이 많았다(Table 3).

고 찰

1. 자생지의 환경

풍도(P), 백양산(B) 및 옥천(O)의 자생지의 기후조건은 거의 유사하였으며, 향배는 남향, 동남향 또는 서남향이었으며, 활엽수가 잎을 내기 전인 이른 봄에 상대조도 16~49%로 햇빛을 적당히 받을 수 있는 지역들이었다. 수분함량은 30~50%로 높으면서도 배수가 용이한 사질양토의 계곡에서 잘 자라는 것을 알 수 있었다.

또한 이들 자생지의 토양상태는 이 식물의 뿌리 모양 및 크기와 밀접한 관계가 있는 것을 알 수 있었는데, 옥천(O)의 경우처럼 바위나 자갈이 많은 곳에서는 2~4갈래로 분지하였으며 수평 또는 경사지게 발달하였으나, 장애물이 없는 곳에서는 거의 분지하지 않고 수직으로 발달하였다. 특히 Table 3에 나타낸 바와 같이 풍도의 붉은대극(PE)의 경우 옥천(OE) 및 백양산의 붉은대극(BE)의 뿌리에 비하여 더 크고 거의 분지하지 않는 것은 풍도의 생육지의 토양이 옥천 및 백양산에 비하여 토심이 깊고 돌이나 바위가 적기 때문으로 생각된다. 또한 옥천(O)의 경우는 자생지의 경사가 급한 관계로 3곳의 자생지 중 제일 토심이 얇고 유기물 및 수분함량도 적기 때문에(Table 2) 토질이 토박하여 뿌리가 빈약한 것으로 생각된다(Table 3). 이러한 현상은 재배품종 토질이 제일 토박한 CE1의 경우에도 현저하게 나타났다. 따라서 붉은대극처럼 피근을 가지고 있는 식물의 경우에 뿌리의 형태는 생육지의 토양상태에 의해 좌우되기 때문에 이를 분류형질로 이용하는 것은 타당하지 않다고 생각된다. 중국의 붉은대극(HE)은 뿌리의 모양에 있어 풍도의 붉은대극과 마찬가지로 거의 분지하지 않고 수직으로 발달하여 일본산과는 모양이 달랐으나, 米田(1974) 등⁶⁾은 중국 안휘성의 *E. ebracteolata*와 일본 삼중현의 *E. ebracteolata*가 뿌리의 내부구조에 있어서 서로 일치함을 보고한 바 있다. Hurusawa(1954)⁷⁾는 중국 안휘성의 *E. ebracteolata*의 뿌리가 타원형으로 크고, 줄기 및 葉

緣에 털이 있다 하여 *E. ebracteolata* var. *anweiensis* Hurusawa로 기재한 바 있으나, 현재 중국에서는 이 식물의 학명이 *E. ebracteolata*로 통용되고 있어 본 연구의 결과와 일치하고 있다. 또한 재배품종 뿌리에 상처를 받은 개체는 줄기 아랫부분에 가지를 내는 것을 관찰할 수 있었는데 이는 개체 보존을 위한 보상생리의 발현으로 생각된다.

2. 자생지의 식생

붉은대극의 자생지에서 이 식물과 공존하는 식물이 35과에 걸쳐 다양하게 분포되어 있는 사실로 미루어, 이 식물의 성장기인 이른 봄에 피음을 주는 침엽수 외에 타 식물과의 allelopathy적 관계는 거의 없는 것으로 생각되나, 이에 대하여는 더 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각한다.

3. 이식실험 및 재배조건

각 자생지에서 이식재배한 재배품 중 CE1은 상대조도가 100%, CE2, CE3 및 CE4의 경우에는 11~13%로 그 폭이 상당히 넓었으며, 토양수분함량 및 유기물함량 등도 자생지에 비해 상당히 적어서 제반 자연조건이 자생지에 비해 열등하였으나 모든 재배품이 수년간 생존하는 점을 보면 이 식물은 적응력이 상당히 강한 식물로 생각된다.

개화기 및 결실기를 관찰한 결과, 햇빛을 많이 받는 CE1 및 자생품(OE, BE, PE)은 햇빛을 적게 받는 CE3 및 CE4에 비해 1개월 정도 개화기가 빨랐다. 또한 결실율은 상대조도가 16~49%인 자생지에서는 90% 이상이었으며, 상대조도가 이보다 낮거나 높은 재배지에서도 개화는 하였으나 결실율이 떨어졌다. 특히 CE1은 비록 개화 및 결실은 하였으나 해가 갈수록 결실율이 떨어지고, 높이도 점차 낮아져서 이 식물은 상대조도가 높은 환경에는 적합하지 않은 것으로 생각된다. 또한 1시간의 직사광선을 받는 CE3은 결실을 하였으나 직사광선을 거의 받지 못하는 CE4는 개화만 하였을 뿐 결실하지 못하여 이 식물의 결실에는 최소한 1시간 이상의 직사광선이 필요함을 알 수 있었으며 과실 및 종자의 크기는 상대조도에 거의 비례하였다. 이상의 결과로부터 이 식물은 직사광선을 거의 받지 못하여도 상대조도 10% 이상의 환경에서는 개화

가 가능하지만, 결실을 위해서는 최소한 1시간 이상의 가조시간이 필요함을 알 수 있었다. 따라서 이 식물은 가조시간 1시간 이상으로 16~49%의 상대조도를 가지며 수분함량이 높고 배수가 용이한 계곡에 전국적으로 분포할 것으로 생각되나, 꽃이 화려하지 않고 지상부의 소멸이 5~6월로 빠르기 때문에 아직까지 분포지가 잘 알려지지 않았던 것으로 생각된다. 생태학적으로 이 식물은 상대조도 16~49%에서 성장 및 번식이 가장 용이한 음지식물이지만, 상대조도 10% 정도의 그늘이나 100%의 강한 햇빛에도 견디며 개화가 가능한 能性陰地植物(facultive sciophytes) 및 day neutral plant로 생각된다.

잎의 경우 CE1은 길이가 짧아지고 폭은 넓어졌으며, CE2는 큰 변화가 없었고 CE3 및 CE4는 식물체의 높이에 비하여 잎의 길이가 대체로 길어지는 경향을 나타내었다. 이와 같은 변화는 Shirley (1945)⁸⁾ 등의 주장과 같이 일조량이 많은 CE1의 경우는 잎넓이를 줄이고 일조량이 적은 CE3 및 CE4의 경우 잎넓이를 늘리기 위한 적응의 결과라고 생각되나, 여기에 대해서는 보다 정밀한 生理生態學的研究가 필요하다고 생각된다.

이와 같이 재배품의 경우(CE1~CE4), 각지에서 이식한 식물이 각 재배지에 따라 잎의 형태, 식물 높이 등의 형태적 특징에 있어서 유사한 적응을 보임으로써(Table 3) 각 자생품에 있어서 이들 형질의 차이는 환경적 요인에 의한 것임을 알 수 있었으나, 과실의 털(OE 및 PE)은 이식 전과 변함이 없어 유전적으로 고정된 형질임을 알 수 있었다. 이처럼 이 식물에 있어서 과실의 털이 고정된 형질이면서도 같은 지역(풍도 및 옥천)의 집단 내에서도 털이 있는 개체와 없는 개체가 혼생하고 있어¹⁾ 연속적인 형태변이를 보이는 것은 상당히 흥미로운 현상으로 더 깊이 연구해 볼 필요가 있다.

이와 같은 현상에 대하여는 이 식물이 환경에 적응하는 과정에서 또는 유전적인 돌연변이에 의하여 발현된 개체변이가, 杯狀花序 내에 수꽃과 암꽃을 함께 가지고 있어서 개화즉시 자가수정이 이루어지는 생식기관의 특수성과, 벌이나 나비와 같은 수분매체가 거의 없는 점으로 인하여 같은 집단의 개체 사이에서도 기계적인 격리현상을 일으키는

데에 이유가 있는 것으로 생각된다.

같은 杯狀花序를 가지고 있는 대극(*E. pekinensis*) 및 흰대극(*E. esula*) 등이 지역에 따라 많은 변이를 나타내는 이유도 위에서 고찰한 점과, 종자가 커서(1.5~4.0mm) 지역 집단간의 교류가 어려운 점 등으로 생각되나 이에 대하여는 교배실험 등의 보다 정밀한 生態遺傳學的研究가 계속되어야 할 것으로 생각된다.

적 요

붉은대극의 생태를 조사한 결과 이 식물의 개화 및 결실기인 4~5월에 상대조도 16~49%의 계곡에서 잘 자라는 것을 알 수 있었다. 이식실험 결과 이 식물은 직사광선을 거의 받지 못하여도 상대조도 10% 이상에서는 개화가 가능하나, 결실을 위해서는 최소한 1시간 이상의 가조시간이 필요함을 알 수 있었다. 또한 잎이나 뿌리의 형태 등은 생육환경에 의해 좌우되었으나, 자방 및 총포 내의 털은 유전적으로 고정된 형질로 관찰되었다.

인용 문헌

1. 안병태, 김재길, 노재섭, 육창수, 이경순. 1996. 회귀생약 붉은대극에 대한 분류학적 재검토. 생약학회지 27 : 129-135.
2. 안병태, 이상철, 박용양, 이승호, 노재섭, 이경순, 유용걸. 1992. *Euphorbia ebracteolata*에 대한 생약학적 연구(II). 생약학회지 23 : 211-217.
3. 이상철, 안병태, 박용양, 이승호, 노재섭, 이경순, 유용걸. 1992. *Euphorbia ebracteolata*에 대한 생약학적 연구(I). 생약학회지 23 : 126-131.
4. 안병태, 이경순. 1996. 붉은대극의 페놀성 화합물. 생약학회지 27 : 136-141.
5. Ahn, B. T., K. J. Oh, J. S. Ro and K. S. Lee. 1996. New flavonoid from *Euphorbia ebracteolata*. *Planta Med.*
6. 米田該典, 高橋眞太郎, 難波恒雄. 1974. 漢藥, 狼毒·大戟の生藥學的研究(第4報). 生藥學雜

誌 28 : 19 - 26.

7. Hurusawa, I. 1954. Eine durchsicht des systems von den Euphorbiaceen. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo Bot. 6 : 208 - 341.

8. Shirley, H. L. 1945. Light as an ecological factor and its measurement II. Bot. Rev. 11 : 497 - 532.