

## 섬시호(*Bupleurum latissimum*, 산형과)의 수리분류학적 연구

소순구 · 박혜림<sup>1</sup> · 서은경<sup>2</sup> · 한경숙 · 김무열\* · 박기룡<sup>3</sup>

전북대학교 생물과학부 & 생물다양성연구소 · <sup>1</sup>국립공원관리공단 내장산사무소 ·  
<sup>2</sup>국립공원관리공단 덕유산사무소 · <sup>3</sup>경남대학교 과학교육과

환경부 지정 멸종위기식물이며 한국특산식물인 섬시호(*Bupleurum latissimum* Nakai)의 외부 형태학적인 유연관계를 재조사하기 위해 유집분석과 주성분분석 그리고 판별분석을 수행하였다. 섬시호는 경쟁엽이 이저이고 소총포가 꽃보다 길고 난형이며 소화경수가 16-25개인 점에서 등대시호와 유사하나, 식물체가 대형이고 상록성 2년생 식물이며 소총포가 녹색인 점에서 뚜렷이 구별되었다. 또한 섬시호는 경쟁엽이 이저이고 식물체가 대형이며 소총포가 녹색인 점에서 개시호와 유사하나 소총포가 꽃보다 짧고 선형이며 소화경수가 7-15개인 개시호와 구별되었다. 따라서 수리분류학적 여러 형질들은 섬시호가 한국산 나머지 시호속 종들과 뚜렷이 구별되거나 등대시호와 유연관계가 깊다는 사실을 지지해 주었다.

주요어: UPGMA, 산형과, 섬시호, 유집분석, 주성분분석

시호속(*Bupleurum* L.)은 산형과(Apiaceae)중에서 가장 큰 속중에 하나이며 주로 유라시아에 150여종이 분포한다(Neves and Watson, 2004). 시호속은 단엽이고 거치가 없으며 엽맥이 평행맥인 특징에 의해 다른 속들과 구별된다. 한국에는 시호(*Bupleurum falcatum* L.), 개시호(*B. longiradiatum* Turcz.), 등대시호(*B. euphorbioides* Nakai), 섬시호(*B. latissimum* Nakai), 참시호(*B. scorzonifolium* Willd.) 5분류군이 분포한다(Lee, 2003).

섬시호(*B. latissimum* Nakai)는 세계적으로 울릉도에만 한정분포하는 한국특산식물이며(Kim, 2004), 환경부가 지정한 멸종위기 야생 동·식물 II급에 속하는 식물이다. 섬시호는 1970년대까지 울릉도 해안가 일대에서 관찰됐으나 서식지 환경의 변화로 급속히 사라져 그동안 많은 학자들의 정밀 탐사에서 확인되지 않았다. 하지만 2000년 멸종된 것으로 알려졌던 섬시호가 발견되어 섬시호 복원에 새로운 가능성이 열렸다.

Nakai (1917)가 섬시호를 신종으로 발표한 이후, Kim and Yoon (1990)은 한국산 시호속에 대한 해부학적, 화학적 그리고 세포학적 연구를 하였고, Choi *et al.* (1996)은 RFLP와 ITS

\*교신저자: 전화 063-270-2788, 전송 063-270-3362, mykim@chonbuk.ac.kr  
접수: 10 January 2008/완료: 5 March 2008

**Table 1.** Collection data of *Bupleurum latissimum* with related taxa.

Scientific name (Korean name)	Date	Locality
<i>B. latissimum</i> Nakai (섬시호)	May 31, 2006	Is. Ulleung (Gyeongbuk)
<i>B. euphorbioides</i> Nakai (등대시호)	Jul. 28, 2006	Mt. Sorak (Gangwon)
<i>B. longiradiatum</i> Turcz. (개시호)	Aug. 1, 2006	Mt. Deogyu (Jeonbuk)
<i>B. falcatum</i> L. (시호)	Jul. 24, 2006	Jungsun (Gangwon)
<i>B. scorzoniferifolium</i> Willd. (참시호)	Aug. 10, 2007	Mt. Dunhen (Mongolia)

염기서열에 의한 유연관계를 조사하였으나, 섬시호 재료를 확보하지 못해 섬시호에 대한 연구가 이루어지지 못했다. 최근 Ahn (2004)은 섬시호를 포함한 한국산 시호속에 대한 화분 및 세포학적인 연구를 실시하였으나 수리분류학적인 측면에서 조사하지 않았다.

따라서 필자들은 섬시호가 한국의 나머지 시호속 종들과 어떤 외부형태학적인 차이점과 유사점이 있는지 유집분석과 주성분분석 그리고 판별분석을 통해 재검토하였다.

## 재 료 및 방 법

**재료:** 섬시호, 등대시호, 개시호, 시호는 울릉도(경북), 설악산(강원), 덕유산(전북), 정선(강원)에서 채집한 생체 표본을 사용하였으며, 참시호는 남한에서 채집할 수 없어 몽골에서 채집된 석엽표본을 관찰하였다(Table 1). 사용된 증거표본은 전북대학교 생물과학부 표본실(JNU)에 보관하였다.

**형태학적 연구:** 섬시호를 비롯하여 등대시호, 개시호, 시호, 참시호의 줄기, 근생엽, 경생엽, 포엽, 총포(화경), 소총포(소화경), 꽃, 과일 등을 관찰하여 외부 형태학적 형질을 취했다.

**수리분류학적 연구:** 유집분석은 비가중-산술법(UPGMA)을 사용하였으며 각 종마다 5개체로부터 30개의 형질을 측정하여 이용하였다. 유집분석은 NTSYS Program (Rohlf, 1992)을 이용하여 각 종간의 분류거리(taxonomic distance)를 계산하였으며, 이 분류거리를 이용하여 UPGMA 전형질도를 그렸다. 주성분분석은 분류군별로 각각 20개체(참시호는 7개체)들로부터 측정한 줄기, 근생엽, 경생엽, 포엽, 총포, 소총포 등 30개의 외부형태학적 형질(Table 3)을 표준화시킨 다음 주성분을 추출하고, 이 중 기여율(contribution)이 높은 주성분 1, 2, 3에 대한 각 변수(형질)의 적재치(loading) 및 각 개체들의 산포도를 구하였다(Kim *et al.*, 1992). 판별분석(Discriminant Analysis)은 집단간의 차이를 가장 잘 설명할 수 있는 판별함수들의 선형 결합인, 정준판별함수(Canonical discriminant function)를 구하여 각 개체들의 판별점수를 판별공간에 plot하여 5 분류군이 식별될 수 있는지를 분석하였다(Kim *et al.*, 1992). 모든 분석



**Fig. 1.** *Bupleurum latissimum* Nakai. a. Adult plant (second years); b. Young flowers with stamens; c. Old flowers with pistil; d. Schizocarp. Scale bars: 5 cm for a; 0.1 cm for b-d.

은 PC를 이용하였고 SAS(Statistical Analysis System 9.1 for Windows) 패키지 중 주성분 분석은 PRO PRINCOMP을 이용하였으며, 판별분석은 PROC CANDISC를 이용하여 plot하였다(Kim *et al.*, 1992).

## 결 과

**외부형태학적 특징:** 섬시호(Fig. 1)의 외부형태학적 형질을 조사한 결과를 Table 2에 나타내었다. 섬시호는 2년생 식물로 처음 1년동안은 근생엽만 자라다가 다음 해 경쟁엽이 나오면서 꽃을 피우고 죽는다. 섬시호는 상록성 특징을 가지고 있어, 낙엽성 특징을 가지고 있는 다른 시호들과 뚜렷이 구별된다. 섬시호는 개시호처럼 70-130cm에 달하나, 시호는 50-90cm이고 등대시호와 참시호는 13-45cm밖에 안 된다.

섬시호는 2년생인 줄기기부에 등대시호, 개시호, 시호와 더불어 섬유잔존물이 없으나 참시호는 섬유잔존물이 있다. 뿌리는 등대시호, 개시호, 시호처럼 황색이나 참시호는 홍갈색이다.

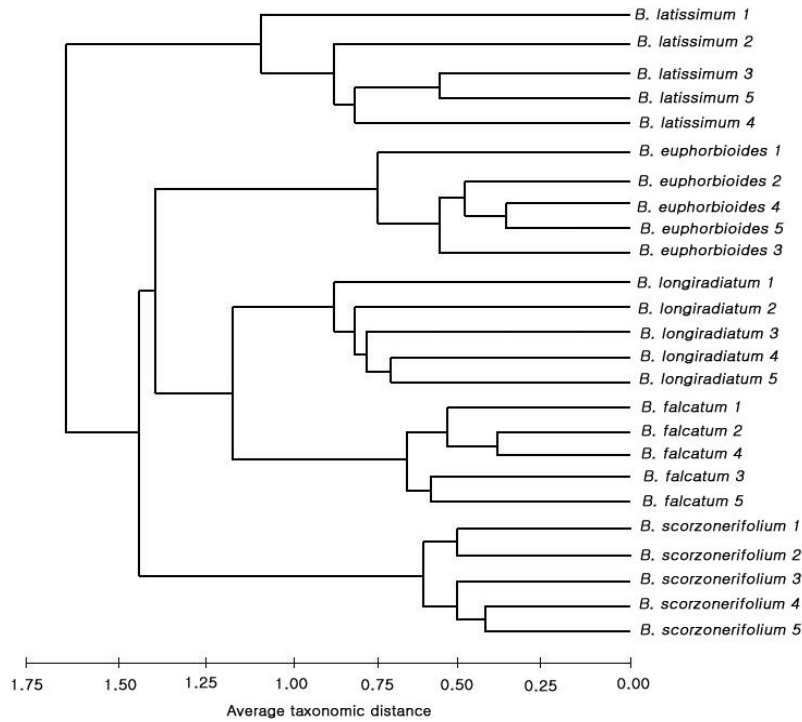
**Table 2.** Comparison of *Bupleurum latissimum* with related taxa.

Characters	Taxa	<i>B. latissimum</i>	<i>B. euphorbioides</i>	<i>B. longiradiatum</i>	<i>B. falcatum</i>	<i>B. scorzonerifolium</i>
Duration		Biennial	Perennial	Perennial	Perennial	Perennial
Plant habit		Evergreen	Deciduous	Deciduous	Deciduous	Deciduous
Stem length		70-130cm	20-45cm	60-110cm	50-90cm	13-30cm
Fibrous remnant at stem base		Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Root color		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Reddish brown
Cauline leaf base		Auriculate	Auriculate	Auriculate	Cuneate	Cuneate
Bract leaves		Present	Present	Present	Absent	Absent
Venation type		Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel
Venation ribs		Abaxial	Abaxial	Abaxial	Abaxial	Both side
Ray length		Unequal	Unequal	Unequal	Unequal	Unequal
Bracteoles than umbellules		Long	Long	Short	Short	Short
Pedicel numbers		16-21	16-25	7-15	6-12	8-12
Bracteoles shape		Ovate	Ovate	Linear	Linear	Linear
Bracteoles color		Green	Pale yellow	Green	Green	Green
Flower color		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Flowering period		Late May	Late July	Late July	Late July	Late July
Fruiting period		Late July	Late Sep.	Late Sep.	Late Oct.	Late Oct.

섬시호의 잎은 다른 시호처럼 단엽이고 거치가 없으며 엽맥은 평행맥이다. 또한 섬시호는 경쟁엽과 뚜렷이 구별되는 이지가 발달한 포엽이 있으며, 이같은 특징은 등대시호와 개시호에서도 볼 수 있다. 그러나 시호와 참시호는 경쟁엽과 포엽의 구별이 없으며 이지가 없다. 섬시호의 엽맥은 등대시호, 개시호, 시호와 더불어 이면이 돌출한 반면에 참시호는 표면과 이면 양면이 돌출한 특징을 보였다.

섬시호는 정단과 엽액에 복산형화서를 형성한다. 산형화서의 화경의 길이가 서로 달라 소산형화서의 높이가 서로 다르다. 섬시호의 꽃은 소총포보다 작으며 이같은 특징은 등대시호도 가지고 있으나 개시호, 시호, 참시호의 꽃은 소총포보다 길다. 섬시호와 등대시호의 소화경 수는 16-25개로 많으나 개시호, 시호, 참시호는 6-15개로 적다. 시호의 소총포는 등대시호와 함께 난형인 반면에 개시호, 시호, 참시호는 선형이다. 또한 섬시호의 소총포 색깔은 개시호, 시호, 참시호와 더불어 녹색이나 등대시호는 연한 노랑색이다.

섬시호는 5월 말에 황색으로 개화하나 등대시호, 개시호, 시호, 참시호는 2달 늦은 7월 말에 개화한다. 섬시호는 다른 시호들처럼 분리과이며 배측면에 3개의 능선이 각이 져있다. 섬시호의 과실은 7월 말에 성숙하나 다른 시호들은 2달 늦은 9월 말에 성숙한다.



**Fig. 2.** UPGMA phenogram based on average taxonomic distance using 30 morphological characters from 25 individuals of 5 Korean *Bupleurum* taxa.

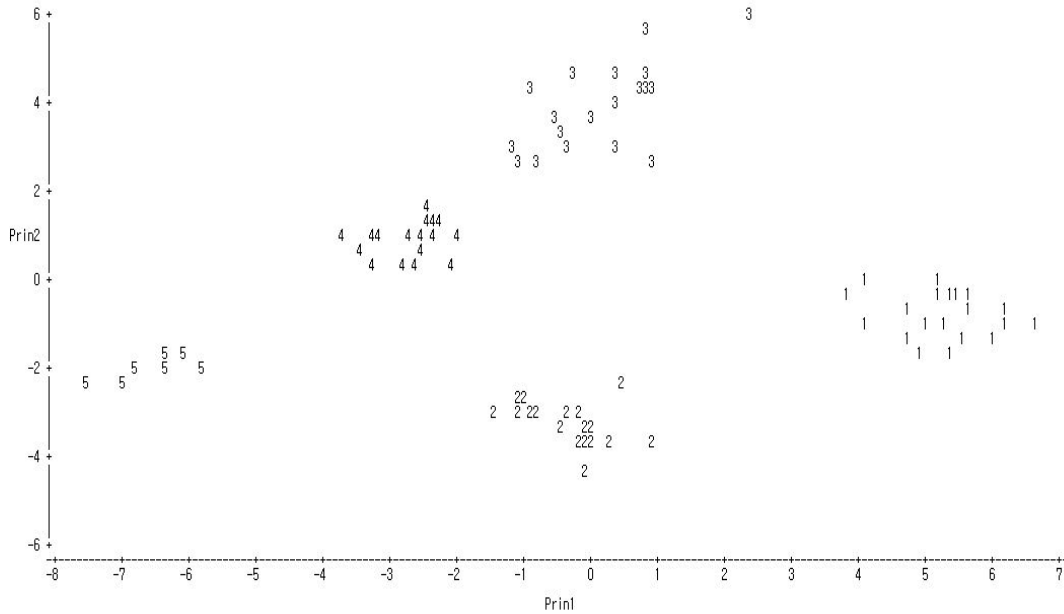
### 섬시호와 그 근연분류군에 대한 종 검색표

1. 경생엽은 이저다. 화서가 나오는 포엽이 경생엽과 구별된다.
  2. 소총포는 난형이고 꽃보다 길다. 소화경 수는 16-25개다.
    3. 식물체는 대형(70-130cm). 소총포는 녹색. 1년생 잎은 상록성. 꽃은 5월 말에 개화. ----- 섬시호 *B. latissimum*
    3. 식물체는 소형(20-45cm). 소총포는 연한 황색. 1년생 잎은 낙엽성. 꽃은 7월 말에 개화. ----- 등대시호 *B. euphorbioides*
  2. 소총포는 선형이고 꽃보다 작다. 소화경 수는 7-15개다. ----- 개시호 *B. longiradiatum*
1. 경생엽은 유저이다. 화서가 나오는 포엽이 경생엽과 구별되지 않는다.
  4. 엽맥이 이면에만 돌출한다. 섬유잔유물이 줄기기부에 없다. ----- 시호 *B. falcatum*
  4. 엽맥이 표면과 이면 양면에 돌출한다. 섬유잔유물이 줄기기부에 있다. ----- 참시호 *B. scorzonerifolium*

**Table 3.** Loadings of the first three principal components for the 30 characters from 87 individuals of five species of the Korean *Bupleurum*.

Character	Component		
	1	2	3
1 Stem length	0.192144	0.196435	-0.186240
2 Blade length of basal leaves	-0.079060	0.281018*	0.268596*
3 Blade width of basal leaves	0.225045*	0.155741	-0.110810
4 Petiole length of basal leaves	0.120594	0.261722	0.041197
5 Blade length/width of basal leaves	-0.248470	-0.118170	0.003376
6 Blade length of cauline leaves	0.185477	0.122879	0.208630
7 Blade width of cauline leaves	0.254031*	0.012204	-0.235720
8 Blade length/width of cauline leaves	-0.214320	-0.152030	-0.049560
9 Auriculate length of cauline leaves	0.016897	0.289171*	0.219694
10 Auriculate width of cauline leaves	0.010910	0.303071*	0.223767*
11 Petiole length of cauline leaves	0.219788	-0.142940	-0.157000
12 Node length of cauline leaves	0.116617	0.274543*	-0.203530
13 Node numbers of cauline leaves	0.042940	0.151802	-0.097930
14 Blade length of bract leaves	0.083616	0.257150	0.216855
15 Blade width of bract leaves	0.251883*	0.063710	-0.078100
16 Auriculate length of bract leaves	0.258420*	0.031602	-0.063810
17 Blade length/width of bract leaves	-0.219050	-0.055970	-0.204520
18 Node length of bract leaves	0.192067	0.098260	-0.193840
19 Node numbers of bract leaves	-0.055810	-0.081230	0.469153*
20 Bract length	0.136601	-0.203360	0.234475*
21 Bract width	0.221157	-0.191840	0.023172
22 Bract length/width	-0.212800	0.020517	-0.217750
23 Ray length	0.185455	-0.117070	-0.075020
24 Ray numbers	0.090776	-0.089310	0.190154
25 Bracteole numbers	-0.066400	0.143761	0.146588
26 Bracteole length	0.182265	-0.205730	0.124544
27 Bracteole width	0.220093	-0.212440	-0.005060
28 Bracteole length/width	-0.196470	0.137617	-0.119060
29 Pedicel numbers	0.185034	-0.218590	0.199374
30 Pedicel length	0.111792	0.254493	-0.035110
Eigenvalue	12.16369	7.05919	2.88514
Culmulative % of Eigenvalues	39.2%	22.8%	9.3%
	39.2%	62.0%	71.3%

\*Characters significantly loaded to each principal component.



**Fig. 3.** Plot of principal components 1 and 2 based on 87 individuals of five Korean *Bupleurum* taxa. 6 individuals are hidden due to the same values. 1 represent *B. latissimum*; 2 *B. euphorbioides*; 3 *B. longiradiatum*; 4 *B. falcatum*; 5 *B. scorzonerifolium*.

**유집분석:** 한국산 시호속 5종에 대해 30개의 형태형질(Table 3)을 이용한 유집분석 결과, 한국산 시호속은 섬시호와 나머지 시호속 종들로 뚜렷하게 두 개의 집단으로 나누어지고 있어(Fig. 2), 수리분류학적으로 섬시호가 독자적인 분류군임을 지지해 주었다. 그러나 섬시호가 나머지 시호속 종들 중 어느 종과 더 유연관계가 있는지는 보여주지 못했다. 또한 시호가 참시호보다는 개시호와 더 유연관계가 있음을 보여 주었다.

**주성분분석:** 5종 87개체들을 대상으로 30개 형질들을 주성분분석한 결과는 Table 3 및 Figs 3와 4에 표시하였다. Table 3에서 보는 바와 같이 제 1주성분은 포엽의 이저 길이(형질 16), 경생엽의 폭(형질 7), 포엽의 폭(형질 15), 근생엽의 폭(형질 3)에 관계되며, 전체분산에 기여율은 39.2%이다. 제 2주성분의 기여율은 22.8%이며 경생엽 이저의 폭(형질 10), 경생엽 이저의 길이(형질 9), 근생엽의 길이(형질 2), 경생엽 절간의 길이(형질 12)와 높은 상관관계를 보이고 있다. 제 1주성분과 제 2주성분의 기여율은 전체분산의 62.0%를 설명하고 있으며, 이 두 주성분에 대한 87개체들의 산점도를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3에서 보면 주성분 1에 의해서 섬시호, 시호, 참시호는 뚜렷이 구별되었지만 등대시호와 개시호는 잘 구별되지 않는 반면에, 등대시호와 개시호는 주성분 2에 의해 잘 구별되었다.

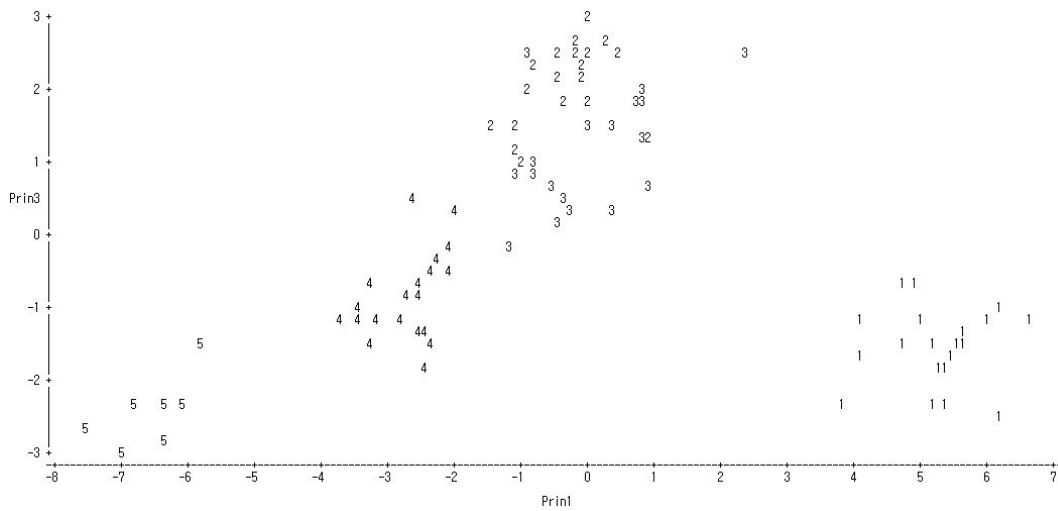
**Table 4.** Total-sample standardized canonical coefficients for the first two functions from 87 individuals of five species of the Korean *Bupleurum*.

Character	Function	
	1	2
1 Stem length	1.016774	0.741433
2 Blade length of basal leaves	-0.514210	1.225689*
3 Blade width of basal leaves	-0.123040	-0.835140
4 Petiole length of basal leaves	1.010144	1.024202
5 Blade length/width of basal leaves	-0.738860	-1.864860
6 Blade length of cauline leaves	-0.668630	0.486398
7 Blade width of cauline leaves	3.702975*	-0.390490
8 Blade length/width of cauline leaves	-1.327120	-3.095740
9 Auriculate length of cauline leaves	-0.795920	-1.269650
10 Auriculate width of cauline leaves	-0.947750	1.780643*
11 Petiole length of cauline leaves	0.655501	-1.659400
12 Node length of cauline leaves	-0.298870	-0.143320
13 Node numbers of cauline leaves	-0.390900	0.528380
14 Blade length of bract leaves	-0.869810	-0.796730
15 Blade width of bract leaves	1.576045*	1.084535*
16 Auriculate length of bract leaves	1.639769*	0.295258
17 Blade length/width of bract leaves	0.912369	1.604009*
18 Node length of bract leaves	0.237807	-0.004760
19 Node numbers of bract leaves	-0.382810	0.066055
20 Bract length	0.015064	-0.327730
21 Bract width	-0.069080	-0.200490
22 Bract length/width	0.076487	0.333819
23 Ray length	0.456803	0.352372
24 Ray numbers	-0.085940	-0.260650
25 Bracteole numbers	0.062535	-0.146890
26 Bracteole length	-0.631350	0.689093
27 Bracteole width	1.285099*	-1.606570
28 Bracteole length/width	-0.557830	-0.503980
29 Pedicel numbers	-0.374780	-2.111100
30 Pedicel length	0.525727	0.779365
Eigenvalue	109.7892	60.6391
Culmulative % of Eigenvalues	55.6%	24.9%
	55.6%	80.5%

\*Characters significantly loaded to each function.

주성분 3은 포엽 절간의 수(형질 19), 근생엽의 길이(형질 2), 총포의 길이(형질 20), 경생엽 이저의 폭(형질 10)과 상관이 있으며 전체 분산에 대한 기여율은 9.3%이다(Table 3). 주성분 1과 주성분 3을 산점도로 나타낸 Fig. 4를 보면 등대시호와 개시호는 Fig. 3처럼 주성분 1에 의해 구별되지 않았으며, 주성분 3에 의해서도 잘 구별되지 않았다.



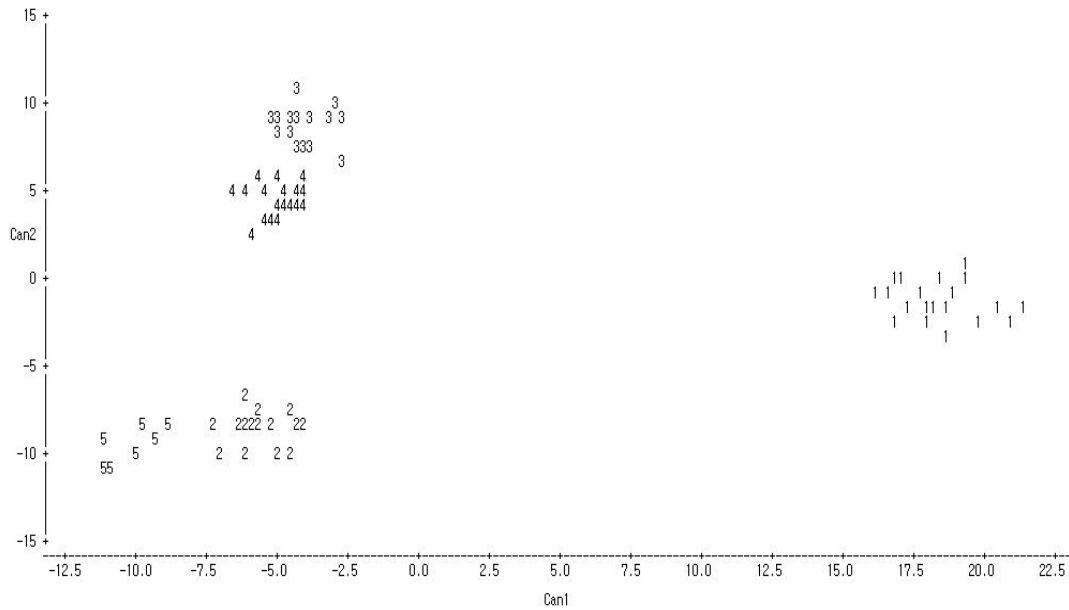


**Fig. 4.** Plot of principal components 1 and 3 based on 87 individuals of five Korean *Bupleurum* taxa. 3 individuals are hidden due to the same values. 1 represent *B. latissimum*; 2 *B. euphorbioides*; 3 *B. longiradiatum*; 4 *B. falcatum*; 5 *B. scorzonerifolium*.

**판별분석(Discriminant Analysis):** 5종 87개체들을 대상으로 Fisher의 정준판별함수(Canonical discriminant function)를 이용하여 분석하였다. Function 1은 경생엽의 폭(형질 7), 포엽 이저의 길이(형질 16), 포엽의 폭(형질 15), 소총포의 폭(형질 27) 등과 Function 2는 경생엽 이저의 폭(형질 10), 포엽의 길이/폭(형질 17), 근생엽의 길이(형질 2), 포엽의 폭(형질 15)와 높은 상관관계를 나타내며 각각 전체분산에 55.6%와 24.9%, 총 80.5%를 기여하였다(Table 4). 분석결과 Fig. 5에서 보듯이 5종 중 섬시호, 등대시호, 참시호는 Function 1과 2에 의해 중복되는 부분없이 서로 뚜렷하게 구별되었으나, 시호와 개시호는 깊은 유연관계를 보여 주었다.

### 고 찰

Hiroe (1979)는 섬시호, 등대시호, 중국과 일본(북해도) 그리고 러시아에 분포하는 *B. triradiatum* Adams ex Hoffmann을 *B. ranunculoides* L.의 이명으로 취급하였다. 또한 Ahn (2004)은 이같은 Hiroe (1979)의 견해 대신에 섬시호가 등대시호보다는 개시호와 더 유연관계가 깊기 때문에 독자적인 분류군으로 취급하는 것이 타당하다고 주장했다. 필자들도 *B. ranunculoides* L.는 유럽에 한정분포하고 염색체 수가  $2n=14, 28$ 이며 화피가 자색을 가지고 있기 때문에, 섬시호를 독립된 종으로 취급하는 것이 타당하다고 본다.



**Fig. 5.** Plot of discriminant function 1 and 2 from canonical discriminant analysis based on 87 individuals of five Korean *Bupleurum* taxa. 12 individuals are hidden due to the same values. 1 represent *B. latissimum*; 2 *B. euphorbioides*; 3 *B. longiradiatum*; 4 *B. falcatum*; 5 *B. scorzonerifolium*.

이상의 외부형태학적 형질을 종합하면 섬시호는 한국산 나머지 시호속 종들과 뚜렷이 구별되는 종임을 지지해 주었으나, 나머지 어느 종과 더 유연관계가 있는지는 보여 주지 못하고 있다. 그동안 세포학적 연구결과는 섬시호와 등대시호의 염색체 수가  $2n=16$ 인 점에서 서로 유사성을 보이는 반면에, Ahn (2004)의 외부형태와 화분학적인 결과는 섬시호가 개시호와 더 유연관계가 있음을 주장하고 있다. 따라서 섬시호의 좀더 명확한 유연관계와 기원에 관해서는 isozyme과 DNA 염기서열을 포함한 분자생물학적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

유집분석결과는 참시호가 시호와 별개의 분계조를 형성하여 별개의 종으로 취급해야함을 지지해 주었으나, Choi *et al.* (1996)의 RFLP와 ITS 염기서열 결과는 참시호와 시호가 하나의 분계조를 이루고 있다. 또한 외부 형태학적으로도 참시호와 시호가 경쟁엽에 염병이 없고 유지인 공통 특징을 가지고 있어(Yoon, 1990) 이를 지지해준다. 따라서 참시호의 분류학적 위치를 파악하기 위해서는 앞으로 광범위한 분자생물학적인 연구가 요구된다.

끝으로 섬시호가 독립적인 한국의 특산종이라는 사실을(Kim, 2004) 본 연구의 여러 수리분류학적 분석결과들이 지지해 주고 있으나, 정확한 분류학적 위치와 기원을 파악하기 위해서는 분자생물학적인 방법을 비롯하여 좀더 다양한 접근이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 사 사

본 연구는 환경부 한국환경기술진흥원 차세대핵심환경기술개발사업의 연구비 지원(과제번호 052-061-050)으로 수행되었습니다. 참시호의 귀중한 표본을 대여해 주신 국립중앙과학관의 이상명박사님과 충남대학교 송호경교수님께 진심으로 감사드립니다.

## 인 용 문 헌

- Ahn, J. K. 2004. Taxonomic relationship of *Bupleurum latissimum* Nakai (Apiaceae), endemic to Ulleung Island, Korea. M.S. Thesis, Chonbuk National University (in Korean).
- Choi, H. K., H. J. Kim, H. Shin and Y. Kim. 1996. Phylogeny and ribosomal DNA variations of *Bupleurum* (Umbelliferae). Korean J. Pl. Taxon. 26(3): 219-233. (in Korean)
- Hiroe, M. 1979. Umbelliferae of World. Vol. 1. Ariake Book Co., Tokyo.
- Kim, M. 2004. Korean Endemic Plants. Solkwahak, Seoul.
- \_\_\_\_\_, T.-J. Kim and S. Lee. 1992. A taxonomic study of the Korean *Broussonetia* (Moraceae) by multivariate analyses. Korean J. Pl. Taxon. 22: 241-254. (in Korean)
- Kim, Y. S. and C. Y. Yoon. 1990. A taxonomic study on the genus *Bupleurum* in Korea. Korean J. Pl. Taxon. 20: 209-242 (in Korean).
- Lee, T. B. 2003. Coloured Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul. P 831.
- Nakai, T. 1917. *Bupleurum latissimum* Nakai. Bot. Mag. Tokyo 31: 28.
- Neves, S. S. and M. F. Watson. 2004. Phylogenetic relationships in *Bupleurum* (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data. Ann. Bot. 93: 379-398.
- Rohlf, F. J. 1992. NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (version 1.70). Exeter Software, New York.

## Numerical Taxonomic Analyses of *Bupleurum latissimum* (Apiaceae)

Soonku So, Hyerim Park<sup>1</sup>, Eunkyong Seo<sup>2</sup>, Kyeongsuk Han,  
Muyeol Kim\* and Ki-Ryong Park<sup>3</sup>

Division of Biological Sciences, Chonbuk National University, Jeonju 561-756;  
<sup>1</sup>Naejangsan Korea National Park Service, Jeongyeup 580-300; <sup>1</sup>Deogyusan Korea  
National Park Service, Muju 568-815; <sup>3</sup>Department of Science Education,  
Kyung-Nam University, Masan 631-701, Korea

It was reevaluated about taxonomic position of *Bupleurum latissimum* Nakai (Apiaceae) by the cluster analysis, the principal component analysis, and the discriminant analysis. Its diagnostic characteristics include bracteole length longer than umbellules, 16-21 pedicel numbers, plant with evergreen leaves, chromosome number  $2n = 16$  and cauline leaves with auriculate base. It is morphologically similar to *B. euphorbioides* in having ovate bracteoles, 16-21 pedicel numbers, chromosome number  $2n = 16$ , and cauline leaves with auriculate base, but distinguished from *B. longiradiatum* with having linear bracteoles, 7-15 pedicel numbers, and chromosome number  $2n = 12$ . Morphological characters support that *Bupleurum latissimum* Nakai is a Korean endemic species.

Key words: Apiaceae, *Bupleurum latissimum*, discriminant analysis, PCA, UPGMA,

---

\*Corresponding author: Tel +82-63-270-2788, Fax +82-63-270-3362, mykim@chonbuk.ac.kr  
Received: 10 January 2008/Accepted: 5 March 2008