

## 애기똥풀아과(양귀비과) 내에서 매미꽃속의 분류학적 위치

김무열\* · 권소영 · 박기룡<sup>1</sup>

(전북대학교 자연과학대학 생물과학부 · <sup>1</sup>경남대학교 생물학과)

양귀비과 애기똥풀아과(Subfamily Chelidonioideae)내에서 *Coreanomecon*속의 분류학적 위치를 재검토하기 위하여 군내군 10속과 군외군 1속을 포함한 11속에 대하여 32개 형질을 조사하여 분계분석을 실시하였다. 분계분석 결과 53 단계의 최소가정의 분계도 1개를 얻었고 본 분계도는 2개의 분계조로 나누어졌다. 첫번째 분계조는 *Hylomecon*, *Chelidonium*을 포함해서 7개의 속으로 이루어졌는데 이 중 *Coreanomecon*이 나머지 속들에 대해 자매군의 관계를 나타내었다. 두번째 분계조는 *Sanguinaria*를 포함해서 4개의 속으로 이루어졌다. 기존에 *Coreanomecon*과 유연 관계가 깊은 것으로 여겨졌던 *Chelidonium*속은 *Dicranostigma*, *Glaucium*과 자매군의 관계를 보여주었으며, *Hylomecon*은 *Stylophorum*, *Dicranostigma*, *Glaucium* 그리고 *Chelidonium*과 함께 분계조의 기저에 다분지 형태로 나타나 유연 관계가 명확하지 않았다. 본 분계분석의 결과 한국 특산속 *Coreanomecon*은 기존에 깊은 유연 관계를 보여 주었던 *Hylomecon*과 *Chelidonium*과는 가까운 유연 관계를 보여주지 못하고 있어 한국 특산 매미꽃속을 이들 속에 포함시켰던 기존의 분류학적 처리를 지지하지 않음을 보여주었다.

주요어 : 양귀비과, 애기똥풀아과, 분계분석, 매미꽃속

양귀비과(Papaveraceae A. L. de Jussieu)는 23속 240여종이 주로 구대륙과 신대륙 북반구의 아열대와 온대 지방에 분포한다(Kadereit, 1993). 본 과의 주요 속으로는 양귀비속(*Papaver* L.), 금영화속(*Eschscholzia* Cham.), 애기똥풀속(*Chelidonium* L.) 등을 들 수 있으나 70% 이상이 5종 이하로 이루어 졌으며 적어도 30%는 1속 1종인 단기준 속(monotypic genus)으로 되어있다(Ernst, 1962). 양귀비과 내 Chelidonioideae (애기똥풀아과)는 2 심피이고 가종피(aril)가 있으며 다세포 모용의 특징에 의해 나머지 아과와 구별된다. 한국에 분포하는 본 아과 식물로는 애기똥풀(*Chelidonium majus* L.), 피나물

\*교신저자 : 전화 (0652) 270-2788, 전송 (0652) 270-3362,

전자우편 : mykim@moak.chonbuk.ac.kr

(*Hylomecon vernale* Max.) 그리고 한국 특산 속의 단기준종인 매미꽃(*Coreanomecon hylomecooides* Nakai) 3종이 자라고 있다(Chung, 1957; Lee, 1980).

양귀비과의 아과 분류체계를 살펴보면 Fedde(1936)는 최초로 양귀비과를 꽃잎의 배열, 꽃받침의 수 그리고 유액의 색깔 등에 따라 다섯 개의 족(*Chelidoniae*, *Eschscholtzieae*, *Papavereae*, *Platystemoneae*, *Romneyeae*)으로 나누고 이중 애기똥풀족(*Chelidoniae*)에 *Chelidonium*, *Hylomecon*, *Stylophorum*, *Sanguinaria*, *Eomecon*, *Macleaya*, *Bocconia* 및 *Dicranostigma* 8속을 포함시켰다. Ernst(1962)는 양귀비과의 화서, 모용, 화탁, 꽃받침, 꽃잎, 수술, 꽃가루, 암술, 과실, 종자 및 자엽들을 비교형태학적인 측면에서 연구하면서 양귀비아과의 4개 족들을 아과로 승격시켰다. 승격된 아과는 *Chelidonioideae*, *Eschscholzioideae*, *Papaveroideae*, *Platystemonoideae*이며 이중 애기똥풀아과는 *Glaucium*속이 포함된 것을 제외하고는 Fedde(1936)의 분류체계를 따랐다. 한편 Chuang(1993)은 꽃의 특징과 지리적인 분포 등을 기초로 하여 새로운 분류체계를 제시했는데 Ernst의 애기똥풀아과에 속하는 *Dicranostigma*속과 *Glaucium*속을 빼내 *Papavereae*족에 포함시켰고 *Macleaya*속과 *Bocconia*속은 별개의 족인 *Bocconieae*족으로 분리시켰으며 새로이 *Arctomecon*속을 애기똥풀족에 포함시켰다. Kadereit(1993)는 양귀비과를 종합적으로 정리하면서 *Glaucium*속을 포함시켜 9속으로 애기똥풀아과를 한정시킨 Ernst(1962)의 아과 분류체계를 따랐다.

잎이 없는 화경의 정단에 수개의 꽃이 모여나는 매미꽃속은 Nakai(1935)에 의해 한국 특산속으로 설정된 이후, Ohwi(1953)에 의해 *Chelidonium*속에, Lee(1973)와 Park(1974)에 의해 *Hylomecon*속에 통합되었다. 최근들어 화분분류학적 연구(Lee and Kim, 1984)에 의하면 12산구형을 갖는 매미꽃속은 3구형의 발아구를 갖는 애기똥풀과 피나물속 식물과는 뚜렷이 구별되기 때문에 독립된 속으로 처리하는 것을 지지하였다.

본 연구는 Ernst(1962) 분류 체계에 따른 애기똥풀아과 10개 속에 대해 분계 분석을 실시하여 속간 유연 관계를 파악하고 특히 독립된 속으로써의 타당성에 이견이 많은 한국 특산속인 매미꽃속의 분류학적인 위치를 재평가하고자 한다.

## 재료 및 방법

실험재료로 국내 표본은 전북대학교 표본실(JNU)에 소장된 표본을 사용하였으며 Missouri Botanical Garden 표본실(MO), New York Botanical Garden 표본실(NY), Chicago Field Museum 표본실(F), 영국의 Kew(K)와 자연사 박물관(BM), 일본 Chiba대학 표본실(CHIBA), 이란의 테헤란 표본실(IRAN) 및 중국의 북경 표본실(PE)에 소장된 석엽 표본을 이용하였다(Appendix).

애기똥풀아과에 속하는 10속 21종의 석엽 표본을 관찰하여 27개의 외부 형태학적 형질을

**Table 1.** Characters and character states used in cladistic analysis of *Chelidonioidae***Vegetative structure**

1. Habit: shrub (0), herb (1)
2. Principal venation: pinnate (0), palmate (1)
3. Shoot: present (0), absent (1)
4. Hair branches: hair absent (0), unbranched (1), branched (2)
5. Hair stratification: hair absent (0), uniseriate (1), multiseriate (2)
6. Hair cell numbers: hair absent (0), multicellular (1)
7. Hair type: hair absent (0), non-glandular (1), glandular (2)
8. Bract size: 4~5cm (0), 1~3cm (1), absent (2)

**Inflorescence and Flowers**

9. Inflorescence: raceme or panicle or umbel (0), solitary (1)
10. Flower bud: erect (0), erect or nodding (1), nodding (2)
11. Flowering: basipetal (0), acropetal (1)
12. Sepal base: separate (0), fused (1)
13. Number of petals: 8 or 12 (0), 6 or 4 (1), absent (2)
14. Perianth: several seriate (0), 3-seriate (1), uni-seriate (2)
15. Number of sepals: 2 (0), 2 or 3 (1)
16. Flower maturation: protandrous (0), protogynous (1)
17. Filament length: longer than anther (0), shorter than anther (1)
18. Number of ovules: 10 and more (0), 2~9 (1), 1 (2)
19. Number of carpels: 2 (0), 3 and more (1)
20. Arrangement of stigma lobe and placentae: alternate (0), opposite (1)
21. Style length: distinct (0), indefinite (1)
22. Dorsal trace: present (0), absent (1)

**Pollen grains**

23. Number of pollen aperture: 3-colpate (0), pericarpate (1), periporate (2)
24. Pollen sculpture: foveolate (0), micro-reticulate (1), reticulate (2)
25. Pollen size: smaller than 48 $\mu$ m (0), larger than 48 $\mu$ m (1)
26. Aperture wall thickness: the same as other (0), more thickness than other (1)

**Seeds and Fruits**

27. Aril: present (0), absent (1)
28. Seed length: 0.1~0.4cm (0), 0.6cm and more (1)
29. Seed surface: psilate (0), reticulate (1)
30. Locule appendage: absent (0), present (1)
31. Fruit dehiscence type: incomplete (0), more or less complete (1), complete (2)
32. Embryo numbers: monoembryo (0), polyembryo (1)

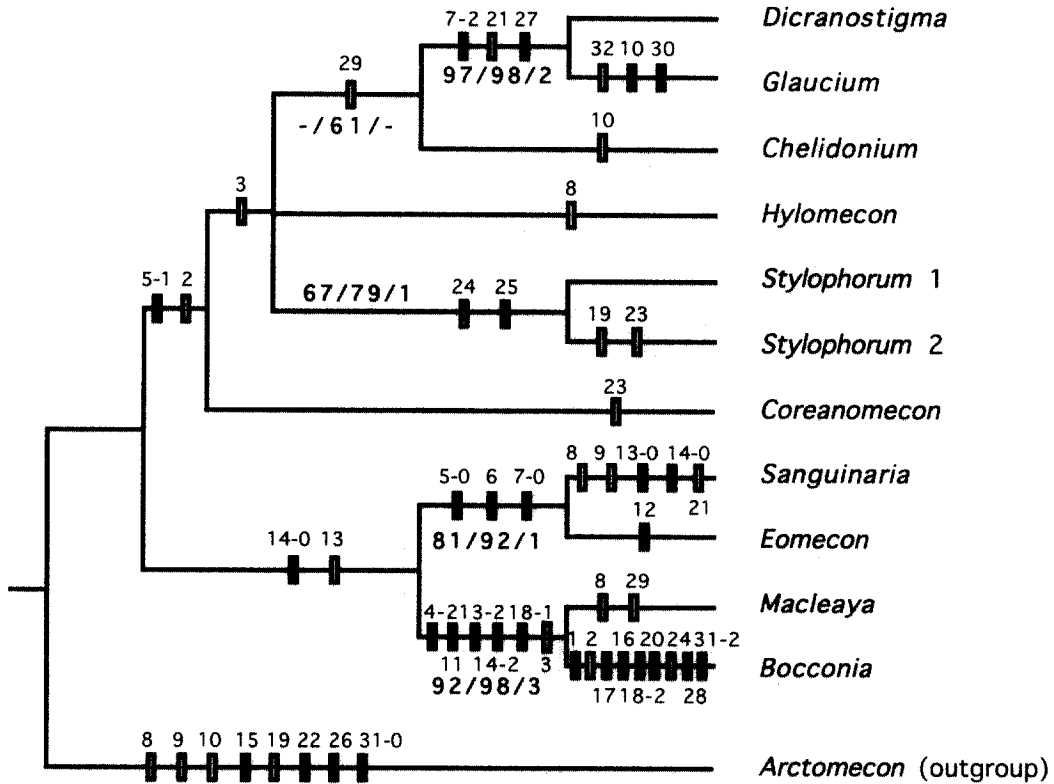
**Table 2.** Data matrix of character states used in the cladistic analysis of sub-family Chelidonioideae.

TAXA	Character numbers																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	3	3								
DIC	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0		
GLA	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1		
CHE	1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0		
HYL	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
STY1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
STY2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	
COR	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
SAN	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
EOM	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MAC	1	1	0	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
BOC	0	0	0	2	2	1	1	1	0	0	1	0	2	2	0	1	1	2	0	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	2	0	
ARC	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

얻었으며 화분형태와 발생학에 관련된 5개의 형질은 문헌을(Ernst, 1962; Takhtajan, 1969; Walker and Doyle, 1975; Cronquist, 1981; Choi, 1996) 통해 얻어 총 32개 형질 (Table 1)의 원자료(data matrix)를 만들었다(Table 2). 양귀비아과에 속하는 *Arctomecon*속은 가종피를 가지고 있는 특징 때문에 Chuang(1993)에 의해 애기똥풀아과에 포함될 정도로 유연관계가 깊어 애기똥풀아과의 군외군(outgroup)으로 택했다. 원자료는 Macintosh 컴퓨터용 PAUP version 4.0d65 (Phylogenetic Analysis Using Parsimony; Swofford, 1999) 프로그램을 이용하여 Fitch parsimony (Fitch, 1971)가정 하에서 분석하였다. 최소가정의 분계도를 얻기 위해 가지한계법(branch and bound option)을 이용하였으며, 분계조(Clade)의 안정성을 알아보기 위해 Bootstrap 분석 (Felsenstein, 1988), 31%의 형질을 제거한 Jack-knife 분석(Farris *et al.*, 1996)과 Bremer support 분석(Bremer, 1988, 1994)을 실시하였다.

## 결 과

분계 분석 결과 53 단계의 1개의 최소가정의 분계도(most parsimonious tree)가 나왔으며 일치계수(CI)는 0.81, 보유계수(RI) 0.71이었다(Fig. 1). 결과로 나타난 분계조에 안정성을 나타내는 Bootstrap/Jackknife value/Bremer support을 각각 기입하였다.



**Fig. 1.** A single most parsimonious tree obtained from phylogenetic analysis of 32 characters within subfamily Chelidoideae (length = 53; CI = 0.81). Numbers appearing on the branches indicate, in order, [Bootstrap/Jackknife value with 31% deletion/Bremer support]. Character numbers as in table 2. Solid box = synapomorphy, open box = parallel change.

분계 분석 결과 군내군은 크게 2개의 분계조(clade)로 나누어지며, 첫번째 분계조에는 *Coreanomecon*을 포함해 기존에 이와 유연 관계가 깊다고 생각되었던 *Chelidonium*, *Hylomecon* 등과 함께 7개의 분류군을 포함하며, 두번째 분계조에는 *Sanguinaria* 등 4개의 분류군을 포함하고 있다(Fig. 1).

첫번째 분계조에서 한국 특산 *Coreanomecon*속은 가장 기저에 위치하여 나머지 분류군들과 자매군(sister group relationship)의 관계에 놓여 있으며, 매미꽃속을 제외한 나머지 분류군 중에서 *Chelidonium*속은 *Dicranostigma*+*Glaucium*의 자매군의 관계를 보여 주었다. *Hylomecon*속은 기저에 다분지(polytomy)의 형태로 나타나고 있어 본 연구에서는

유연관계가 불분명하다고 할 수 있다. *Stylophorum*속은 나머지 분류군 중 어떤 분류군과도 자매군의 관계를 보여주지 못해 유연 관계가 불확실하였지만은 본 속내 두 분류군인 *S. lasiocarpum* (1)과 *S. diphyllum* (2)가 발아구의 형태에서는 뚜렷이 차이가 나나 유연 관계가 깊은 자매군임을 보여 주었다.

두번째 분계조에서 *Sanguinaria*속과 *Eomecon*속은 지하경이 있고 염색체수가  $n=9$ 인 점등 4개의 형질(형질 4, 5, 6, 7)에 의해 안정적인 분계조로 묶여져 두 속이 자매군임을 보여 주고있다(Fig. 1). *Macleaya*속과 *Bocconia*속은 꽃잎이 없고 배주 수가 적은 특징을 포함하여 4개의 형질(형질 4, 11, 13, 14)로 묶여 유연 관계가 깊은 군임을 시사한다(Fig. 1).

## 고 찰

매미꽃속(*Coreanomecon*)은 Nakai(1935)가 신속으로 설정한 이후 학자에 따라 Ohwi(1953)는 근연속인 *Chelidonium*속에 포함 시켰고 Lee(1973)는 잎의 표피 형태, 화경의 비교 해부 및 염색체의 핵형 분석을 통해 *Hylomecon*속에 통합하는 것이 타당함을 주장하였으며, Lee와 Kim(1984)은 화분 발아구의 특징에서 *Coreanomecon*속이 뚜렷이 구별되어 별개의 속으로 독립시키는 것이 통합하는 것보다는 더 합리적인 것으로 생각된다고 주장하는등 분류학적 위치에 관해 많은 논란이 있었다. Choi(1996)는 애기똥풀아과의 화분학적 연구에서 산구형 발아구를 가지고 화분의 크기가 작으며 구형인 *Coreanomecon*속이 삼구형이고 화분의 크기가 크며 장구형인 *Chelidonium*속이나 *Hylomecon*속보다 *Sanguinaria*속과 더 유사성을 보이기 때문에 독립된 속으로 분리할 것을 주장하였다. 본 연구결과에 의하면 *Coreanomecon*속은 *Chelidonium*속이나 *Hylomecon*속과는 어떤 유연관계도 나타내고 있지않기 때문에 한국 특산 매미꽃속을 *Chelidonium*속이나 *Hylomecon*속에 통합시키는 기존의 분류학적 처리(Ohwi, 1953; Park, 1974)를 지지해주지 않는다고 할 수 있으며, 독립된 속으로의 처리를 위해서는 앞으로 더 많은 다양한 형질을 중심으로 이를 지지할 수 있는 형질을 찾을 수 있느냐에 달려있다고 할 수 있다. 즉, 본 연구의 결과에서 보듯 매미꽃속과 그 자매군을 지지할만한 형질이 충분하지 않기 때문에 이들을 양분하는 유연 관계도 안정적이라고는 말할 수 없다.

기존의 화분학적 연구는 애기똥풀아과 내 한국특산 매미꽃속의 분류학적 위치를 설정하는데 크게 기여해 왔으며, 또한 아과 내 분류학적 유연 관계에 대한 새로운 가설을 제시해 왔다(Lee and Kim, 1984; Choi 1996). Choi(1996)는 화분형태에 따라 애기똥풀아과를 3개의 Group 즉 *Dicranostigma*속이 속하는 삼구형(3-colpate) 그룹, *Coreanomecon*속이 속하는 산구형(pericolpate) 그룹 그리고 *Sanguinaria*속이 속하는 산공형(periporate) 그룹으로 나누고 있는데, 본 연구 결과와 비교하면, 산공형 형질을 갖는

**Table 3.** Classification systems of the Chelidonioideae.

Fedde (1936)	Ernst (1962)	Chuang (1993)	Kadereit (1993)
Chelidonioeae	Chelidonioideae	Chelidonioeae	Chelidonioideae
<i>Chelidonium</i>	<i>Chelidonium</i>	<i>Chelidonium</i>	<i>Chelidonium</i>
<i>Hylomecon</i>	<i>Hylomecon</i>	<i>Hylomecon</i>	<i>Hylomecon</i>
	<i>Coreanomecon</i>	<i>Coreanomecon</i>	<i>Coreanomecon</i>
<i>Stylophorum</i>	<i>Stylophorum</i>	<i>Stylophorum</i>	<i>Stylophorum</i>
<i>Sanguinaria</i>	<i>Sanguinaria</i>	<i>Sanguinaria</i>	<i>Sanguinaria</i>
<i>Eomecon</i>	<i>Eomecon</i>	<i>Eomecon</i>	<i>Eomecon</i>
<i>Macleaya</i>	<i>Macleaya</i>	<i>Arctomecon</i>	<i>Macleaya</i>
<i>Bocconia</i>	<i>Bocconia</i>		<i>Bocconia</i>
<i>Dicranostigma</i>	<i>Dicranostigma</i>	Bocconieae	<i>Dicranostigma</i>
	<i>Glaucium</i>	<i>Macleaya</i>	<i>Glaucium</i>
		<i>Bocconia</i>	
Papavereae	Papaveroideae	Papavereae	Papaveroideae
<i>Glaucium</i>	<i>Arctomecon</i>	<i>Dicranostigma</i>	<i>Arctomecon</i>
<i>Arctomecon</i>		<i>Glaucium</i>	

*Sanguinaria*, *Eomecon*, *Macleaya*, *Bocconia*군은 하나의 독립된 분계조로 지지를 받고 있지만, 산구형을 갖는 *Stylophorum* 2와 *Coreanomecon*은 가까운 유연 관계를 나타내고 있지 않기 때문에 두 속에 나타나는 산공형 형질은 평행진화의 결과로 사료된다.

*Dicranostigma*속과 *Glaucium*속은 양귀비아과에 포함되거나(Chuang, 1993) 애기똥풀아과에 포함되어(Kadereit, 1993) 분류학적 유연관계가 불분명한데(Table 3) 분계 분석 결과 두 속이 자매군의 관계를 보여주며 이 분계조가 다시 *Chelidonium*속과 자매군의 관계를 나타내기 때문에 애기똥풀아과에 포함시키는 Ernst(1962)와 Kadereit(1993)의 분류 체계를 지지한다고 할 수 있다.

화분학적 특징을 고려하면(Choi, 1996) *Stylophorum*속 중 중국에 서식하는 *S. lasiocarp*은 삼구형(3-colpate) 발아구인데 반면에 미국의 동부에 서식하는 *S. diphyllum*은 산구형(pericolpate) 발아구를 가져 *Stylophorum*속이 삼구형 발아구와 산공형 발아구를 갖는 이질적 분류군으로 사료되나, 본 분계 분석 결과 *Stylophorum diphyllum* (2)은 *S. lasiocarpum* (1)과 자매군의 관계를 보여 발아구 형질을 제외한 나머지 형질들이 가까운 유연 관계를 지지해 주고 있다(Choi, 1996).

*Macleaya*속과 *Bocconia*속은 꽃잎이 없고 배주 수가 적은 특징에 의해 애기똥풀아과의 나머지 속들과 구별되므로 Chuang(1993)은 *Bocconieae*족으로 독립시켰다. 분계분석 결과 두 속이 유연 관계가 깊은 자매군임을 보여주었으나 두 속을 별개의 아과로 나눌 경우,

애기똥풀아과 내 나머지 분류 군이 유사단계원(paraphyletic group)이 되기 때문에 독립된 아과로 분리시키는 것보다 나머지 속들과 함께 같은 아과에 두는 것이 더 타당하리라 생각된다.

앞으로 애기똥풀아과의 분류학적 문제점을 해결하기 위해서는 양귀비과 전체 속을 포함한 종합적인 연구가 이루어져야 속간 유연 관계와 계통이 더 명확해질 것으로 생각된다.

## 사 사

귀중한 표본을 대여해 주신 Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), Chicago Field Museum (F), 영국의 Kew (K)와 자연사 박물관 (BM), 일본 Chiba대학 표본실(CHIBA), 이란의 테헤란 표본실(IRAN) 및 중국의 북경 표본실(PE) 표본실학예관에게 감사의 마음을 표합니다.

## 인 용 문 헌

- Bremer, K. 1988. The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution* 42: 795-803.
- Bremer, K. 1994. Branch support and tree stability. *Cladistics* 10: 295-304.
- Choi, E. 1996. Pollen morphology of the subfamily Chelidonioideae (Papaveraceae). M.S. thesis, Chonbuk National University (in Korean).
- Chuang, H. 1993. The taxonomic and evolution and distribution of Papaveraceae. *Acta Bot. Yunnanica* 15: 137-148.
- Chung, T. 1957. Korean Flora II. Sinzisa, Seoul.
- Cronquist, A. 1981. An Intergrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, New York.
- Ernst, W. R. 1962. A comparative morphology of the Papaveraceae. Ph. D. Dissertation, Stanford University.
- Farris, J. S., V. A. Albert, M. Kallersjo, D. Lipscomb and A. G. Kluge. 1996. Parsimony jackknifing outperforms neighbor-joining. *Cladistics* 12: 99-124.
- Fedde, F. 1936. Papaveraceae. *In* Engler, A., Harms, H. (Eds.) Die naturlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage 17b Leipzig: Engelmann Pp. 5-145.
- Felsenstein, J. 1988. Phylogenies and quantitative characters. *Ann. Rev. Eco. Sys.* 19: 445-471
- Fitch, W. M. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specified tree topology. *Systematic Zoology* 20: 406-416.



- Kadereit, J. W. 1993. Papaveraceae. *In*: Kubitzki K., Rohwer J. G., and V. Bittrich (eds.) The Families and Genera of Vascular Plants. II Flowering Plants. Dicotyledons (Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Familie). Springer-Verlag, Berlin. Pp. 494-506.
- Lee, S. and M. Kim. 1984. A palynotaxonomic study of *Coreanomecon hylomecooides* Nakai (Papaveraceae) and its closely related species. Kor. J. Plant Tax. 14: 181-186.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmoonsa, Seoul.
- Lee, Y. 1973. Taxonomic Study on genus *Hylomecon*. J. Korean Res. Inst. Better Living. (Ewha Womans Univ.) 11: 127.
- Nakai, T. 1935. *Coreanomecon hylomecooides* Nakai. J. Jap. Bot. 11: 151.
- Ohwi, J. 1953. Flora of Japan. Smithsonian Inst., Washington. Pp. 474-475.
- Park, M. 1974. Keys to the Herbaceous Plants in Korea. Chunggeumsa, Seoul.
- Swofford, D. L. 1999. PAUP\*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony, version 4.0d65. Computer program. Sinaur, Sunderland, Massachusetts.
- Takhtajan, A. L. 1969. Flowering Plants: Origin and Dispersal. Smithsonian Inst., Washington D. C.
- Walker, J. W. and J. A. Doyle. 1975. The bases of angiosperm phylogeny: Palynology. Ann. Missouri Bot. Gard. 62: 664-723.

**Appendix. Collection data of the Chelidoideae's materials.**

**Dicranostigma (DIC):** *D. leptopodum* Fedde: Tibet. ?. G. Forrest (K); China. 26 Mar. 1928. W.P.Fang (PE); C. China. 1898-1900. F. Hugh (BM). *D. lactucooides* Hook. & Thoms.: Nepal. 8 May. 1973. G. Wilson & Phillips (K). *D. franchetianum* Fedde: W. China. ?. E.H. Wilson (K); China. 1893. Jatscencu. (K); W. China. Jul. 1903. E. H. Wilson (K).

**Glaucium (GLA):** *G. elegans* Fisch. & Mey.: Persia. Jun. 1935. N. Lindsay (BM); Iran. May 1973. O. Pobunin (K); Iran. 13 Jun. 1963. E. Gorges (K); Afghanistan. 19 Apr. 1964. P. Furse (K); Tehran (Iran). 26 Jul. 1966. Kashkouli (IRAN). *G. grandiflorum* Boiss.: Tehran (Iran). 19 May 1966. Targani (IRAN); Turkey. 27 Jun, 1952. P. H. Davis (BM); Turkey. 30 May 1977. C. R. Lancaster (BM); Iraq. 29 Mar. 1958. S. Meade (BM). *G. leiocarpum* Boiss.: Turkey. 15 Jun. 1952. P. H. Davis (BM); Syria. 26 July 1945. W. F. Harding (BM).

**Chelidonium (CHE):** *C. majus* L.: Korea. 27 July 1995. Muyeol Kim 2902 (JNU).

**Hylomecon (HYL):** *H. vernale* Max.: Korea. 15 May 1986. Muyeol Kim 2766 (JNU).

**Stylophorum (STY):** *S. lasiocarpum* Fedde (1): C. China. 1885-1888. A. Henry (BM). *S. diphyllum* Nutt. (2): N. Alabama (USA). 17 Apr. 1971. C. O. Jackson (NY); Indiana (USA). 18 Apr. 1961. J. Ludlow (NY); Ohio (USA). 4 Mar. 1989. A. W. Cuhick (NY); Indiana (USA). 8 May 1947. A. R. Bechtel (NY); Tennessee (USA). ?, 1842. ? (BM).

**Coreanomecon (COR):** *C. hylomecoides* Nakai: Korea. 10 June 1986. M. Kim 2789 (JNU)

**Sanguinaria (SAN):** *S. canadensis* L.: Illinois (USA). 26 Apr. 1951. V. H. Chase (F); Canada. 29 May 1971. Jean-Guy (F); Michigan (USA). 24 Apr. 1961. G. Gillett (F); New York (USA). 30 Mar. 1896. J. H. Barnhart (NY); Iowa (USA). 30 Apr. 1961. G. C. Smith (NY); Missouri (USA). 3 Mar. 1942. F. G. Meyer (BM); New York (USA). 10 June 1988. J. F. Poggenburg (NY).

**Eomecon (EOM):** *E. chionantha* Hance: China. 26 May 1928. W. P. Fang (K); China. Apr. 1889. A. Henry (K); China. Apr. 1883. A. Henry (BM).

**Macleaya (MAC):** *M. cordata* (Willd.) R. Br.: Japan. 1861. Oldham (K); Japan. 1898. P. Faurie (K); China. June 1922. E. D. Merrill (K); Yokohama (Japan). 1862. ? (K); Chiba (Japan). 1 Aug. 1991. H. Okamoto (CHIBA). *M. microcarpa* Fedde: China. ?. R. P. Farges (K); Shenlungkai (China). 1976. K. S. Chow (K).

**Bocconia (BOC):** *B. arborea* S. Wats.: Mexico. 15 Feb. 1979. T. B. Croat (NY); Mexico. Mar. 1903. E. W. Nelson (NY). *B. glaucifolia* Hutchinson: Guatemala. 12 June 1964. E. Contreras (NY); El Salvador. 27 Jan, 1966. W. V. Burger (NY). *B. vulcanica* F. D. Smith: Guatemala. 30 Oct. 1965. L. M. A. (NY); Guatemala. 25 Feb. 1961. G. S. Bunting (NY). *B. latisejala* S. Wats.: Mexico. 19 Jul. 1958. D. S. Correll (NY); Mexico. 21 Sep. 1989. M. Barkworth (NY). *B. frutescens* L.: Costa Rica. 11 Jan. 1964. K. Lems (NY); Jamaica. 11 June 1976. T. S. R. F. Thome (NY); Mexico. Feb. 1908. T. S. Brandegeee (NY); Dominica. 24 Jan. 1986. C. Whiteford (BM)

**Arctomecon (ARC):** *A. merriamii* Cov.: California (USA). 9 May 1932. P. A. Munz (MO).

**Reexamination the generic status of the Korean  
endemic *Coreanomecon* within subfamily  
Chelidonioideae (Papaveraceae)**

**Kim, Muyeol\*, So-Young Kwon and Ki-Ryong Park<sup>1</sup>**

(Division of Biological Science, Chonbuk National University, Chonju 561-756;

<sup>1</sup>Department of Biology, Kyung-Nam University, Masan 631-701, Korea)

A cladistic analysis of the subfamily Chelidonioideae was undertaken to reexamine the previous taxonomic treatment of Korean endemic genus *Coreanomecon* within the subfamily. 10 genera within the subfamily Chelidonioideae and one outgroup taxon from subfamily Papaveroideae were selected for the parsimony analysis. A parsimony analysis of 32 characters resulted in a single most parsimonious tree with consistency indices of 0.81 and tree lengths of 53 steps. The topology obtained from the analysis showed two major lineages: (1) *Coreanomecon*+*Dicranostigma*+*Glaucium*+*Chelidonium*+*Hylomecon*+*Stylophorum*, and (2) *Sanguinaria*+*Eomecon*+*Macleaya*+*Bocconia*. The results of cladistic analysis did not supported the placement of *Coreanomecon* within *Chelidonium* and *Hylomecon* because this genus was not grouped together with one of the previously related genera.

key words: Papaveraceae, Chelidonioideae, cladistic analysis, *Coreanomecon*

---

\*Corresponding author: Phone +82-652-270-2788, Fax +82-652-270-3362,  
e-mail mykim@moak.chonbuk.ac.kr