

큰참나물(*Cymopterus melanotilingia*, 산형과)의 분류학적 재검토

구 자 춘¹ · 김 무 열*

전북대학교 자연과학대학 생물과학부 & 생물다양성연구소, ¹전북대학교 과학교육학부

큰참나물[*Cymopterus melanotilingia* (H. Boissieu) C.Y. Yoon]의 분류학적 위치에 대해 ITS 염기서열에 의해 재검토하였다. 큰참나물은 삼출엽을 가져 대마참나물이나 참나물속과 외부형태적으로 유사하나, 과실의 분과가 비대칭이고 3 내지 4개의 날개형 능선을 가지고 있어 이들 속들과 뚜렷이 구별되었다. 또한 큰참나물은 분과가 대칭이고 5개의 능선을 가진 뿔미나리속(*Ostericum* 이나 악치가 퇴화되고 과피가 다층인 바다나물속 *Angelica*)과 구별되었다. ITS 염기서열은 큰참나물이 북미가 원산지인 *Cymopterus*속과 완전히 다른 분계조를 형성하여, *Cymopterus*속과 다른 *Halosciastrum*속에 포함시켜야 함을 지지해 주었다. 따라서 큰참나물은 *Halosciastrum melanotilingia* (H. Boissieu) Pimenov & Tikhomirov가 합법적인 학명임을 지지해 주었다.

주요어: 큰참나물, 산형과, ITS

큰참나물[*Cymopterus melanotilingia* (H. Boissieu) C. Y. Yoon]은 산형과에 속하며, 한국 전역과 러시아의 우수리 지역에만 분포하는 동북아시아 특산종이다(Yoon, 2001).

큰참나물은 삼출엽을 가져 대마참나물[*Tilingia tsusimensis* (Yabe) Kitagawa]이나 참나물속(*Pimpinella*)과 외부형태적으로 유사하나, 과실의 분과가 비대칭이고 3 내지 4개의 날개형 능선을 가지고 있어 이들 속과 뚜렷이 구별되었다(Kim *et al.*, 2007).

Yoon(2001)은 큰참나물의 외부형태 및 해부학적 연구를 통하여 *Ostericum melanotilingia* (H. Boissieu) Kitagawa에서 *Cymopterus melanotilingia* (H. Boissieu) C. Y. Yoon으로 속의 위치를 바꾸었다. 이처럼 큰참나물은 1903년 *Selinum melanotilingia* H. Boissieu로 명명된 이후, 학자에 따라 *Peucedanum*속(Boissieu, 1908), *Pimpinella*속(Nakai, 1917), *Ligusticum*속(Komarov, 1932), *Ostericum*속(Kitagawa, 1941), *Cymopterus*속(Yoon, 2001)에 포함시킬 정도로 분류학적 위치가 불확실한 분류군이다.

*교신저자: 전화 (063) 270-2788, 전송 (063) 270-3362, 전자우편 mykim@chonbuk.ac.kr

Table 1. *Cymopterus melanotilingia* with related taxa and outgroup included in the phylogenetic analyses. Most ITS sequences were obtained from GenBank.

Taxa	Abbreviation	Voucher	GenBank accession no.
<i>Angelica acutiloba</i>	AngAcut		AY548227
<i>A. gigas</i>	AngGiga		DQ263575
<i>Cnidium monnieri</i>	CniMonn		AY329841, AY330507
<i>Cryptotaenia japonica</i>	CryJapo		AY360236
<i>Cymopterus aboriginum</i>	CymAbor		AY146826, AY146892
<i>C. acaulis</i>	CymAcau		AF358474, AF358541
<i>C. basalticus</i>	CymBasa		AF358476, AF358543
<i>C. beckii</i>	CymBeck		AY146830, AY146896
<i>C. bulbosus</i>	CymBulb		AF358477, AF358544
<i>C. cinerarius</i>	CymCine		AY146831, AY146897
<i>C. constancei</i>	CymCons		AY146832, AY146898
<i>C. corrugatus</i>	CymCorr		AY146834, AY146900
<i>C. coulteri</i>	CymCoul		AY146835, AY146901
<i>C. davisii</i>	CymDavi		AY146836, AY146902
<i>C. deserticola</i>	CymDese		AY146837, AY146903
<i>C. douglassii</i>	CymDoug		AY146838, AY146904
<i>C. duchesnensis</i>	CymDuch		AF358478, AF358545
<i>C. evertii</i>	CymEver		AF358479
<i>C. gilmanii</i>	CymGilm		AY146839, AY146905
<i>C. glaucus</i>	CymGlau		AY146840
<i>C. globosus</i>	CymGlob		U78398, U78458
<i>C. goodrichii</i>	CymGood		AY146841
<i>C. ibapensis</i>	CymIbap		AF358480, AF358547
<i>C. jonesii</i>	CymJone		AF35848, AF358548
<i>C. lapidosus</i>	CymLapi		AY146842, AY146908
<i>C. longilobus</i>	CymObus		AF358482, AF358549
<i>C. longipes</i>	CymIpes		AF358483
<i>C. macrorhizus</i>	CymMacr		AY146843, AY146909
<i>C. melanotilingia</i>	CymMela	Mt. Juwangsan (M. Kim 8612)	
<i>C. minimus</i>	CymMini		AY146844, AY146910
<i>C. montanus</i>	CymMont		AF358484, AF358551
<i>C. multinervatus</i>	CymMult		AF358485, AF358552
<i>C. newberryi</i>	CymNewb		AY146845, AY146911
<i>C. nivalis</i>	CymNiva		AF358486, AF358553
<i>C. panacutifolius</i>	CymPana		AY146846, AY146912
<i>C. planosus</i>	CymPlan		AF358488
<i>C. purpurascens</i>	CymCens		AF358489, AF358556

Table 1. Continued.

Taxa	Abbreviation	Voucher	GenBank accession no.
<i>C. purpureus</i>	CymReus		AF358490
<i>C. ripleyi</i>	CymRipl		AY146847, AY146913
<i>C. rosei</i>	CymRose		AY146848
<i>C. williamsii</i>	CymWill		AF358491, AF358558
<i>Dystaenia takeshimana</i>	DysTake		AY548224
<i>Halosciastrum melanotilingia</i>	HalMela		AY328937, AY330503
<i>Ligusticum sinense</i>	LigSine		DQ311639
<i>L. tenuissimum</i>	LigTenu		AY548215
<i>Ostericum sieboldii</i>	OstSieb		AY548219
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	PeuTere		AY548216
<i>P. japonicum</i>	PeuJapo		AF169277, AF169276
<i>Physospermum cornubiense</i>	PhyCorn		U78382, U78442
<i>Pimpinella affinis</i>	PimAffi		AY581780
<i>P. eriocarpa</i>	PimErio		AY581790
<i>Pleurospermum foetens</i>	PleFoet		AF008639, AF009118
<i>Selinum broteri</i>	SelBrot		AY179029
<i>Tilingia ajanensis</i>	TilAjan		AY328939, AY330505
<i>T. tsusimensis</i>	TilTsus	Mt Geumosan (<i>M. Kim 8804</i>)	

따라서 큰참나물에 대한 형태 및 ITS 염기서열을 조사하여 분류학적인 위치에 대해 재검토하였다.

재 료 및 방 법

외부형태학적 형질을 관찰하기 위해 큰참나물은 주왕산의 생체재료를 사용하였으며, 증거표본은 전북대학교 생물과학부 표본실(JNU)에 보관하였다. 뿔미나리속(*Ostericum*)과 바다나물속(*Angelica*)에 관한 형질은 Kim *et al.*(2007)의 결과를 참조하였으며, 북미에 분포하는 *Cymopterus*속에 관한 형질은 Hitchcock and Cronquist(1973)의 자료를 참조하였다.

DNA 실험에 사용한 큰참나물과 대마참나물은 각각 주왕산(Aug. 20, 2007)과 금오산(Aug. 24, 2007)에서 채집한 재료를 사용하였다(Table 1). DNA 추출은 야외에서 채집한 생체를 DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN, Germany)를 이용하였다. PCR은 template DNA 5 μ l, Taq DNA polymerase 1 μ l, 10X buffer 5 μ l, 25mM MgCl₂ 3 μ l, 2.5 mM dNTP 5 μ l, primer ITS1 2 μ l, primer ITS4 2 μ l를 포함한 총 43 μ l의 반응액을 95°C에서 3분 동안 pre-denaturation 시킨 후, 95°C에서 1분의 denaturation, 52°C에서 1분간 annealing, 72°C에서

3분의 extension으로 이루어지는 thermal cycle을 30회 반복하였으며, 72°C에서 7분간 final extension 과정을 거쳐 완료하였다. Cycle Sequencing 반응은 BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit (PE Applied Biosystems)를 사용하여 수행하였고, Automated sequencing은 ABI PRISM 3730XL Analyzer (PE Applied Biosystems)를 사용하였다. 한편 근외군 (outgroup)은 기존의 연구결과를 토대로 Pleurospermeae의 *Pleurospermum foetens*와 *Physospermum cornubiense*로 하였다(Downie *et al.*, 2002).

DNA 염기서열은 Sequencher(version 4.1: Gene Code, Ann Arbor, Michigan, USA)를 사용하여 일치되는 sequence를 전부 모은 후, Clustal X program(Thompson *et al.*, 1997)을 이용하여 염기서열을 정렬하였다. ITS 1, 5.8S, ITS 2 구간의 염기서열은 이전 연구자들에 의해 연구된 염기서열을 gene bank에서 데이터를 가져와 비교하여 결정하였다(Table 1). 계통분석은 PAUP ver. 4.0b(Swofford, 2002)을 사용하여 수행하였고, 분석 조건은 Heuristic search 와 Tree Bisection Reconnection (TBR) branch swapping을 적용하여 수행하였고, bootstrap value는 100회 반복하여 얻었다(Felsenstein, 1985).

결 과

1. 외부형태학적 특징

큰참나물과 근연분류군의 외부형태학적 형질을 조사한 결과를 Table 2에 나타내었다.

잎: 큰참나물은 우상복엽인 북미산 *Cymopterus*속과 달리 대마참나물(*Tilingia tsusimensis*)이나 참나물속(*Pimpinella*)처럼 삼출엽이다. 또한 뚜렷한 강모상 털이 엽연을 따라 한줄이나 두줄로 나타나며, 이같은 강모상 털은 대마참나물과 뿔미나리속(*Ostericum*)의 일부 종에서도 관찰되었다.

화서: 큰참나물은 과상형태로 한쪽 방향으로 호생 배열하여 대마참나물과 유사성을 보인다(Kim *et al.*, 2007). 이같은 특징은 직선이나 지그재그 형태로 여러 방향으로 배열하는 바디나물속(*Angelica*)과 뚜렷이 구별된다.

악치(calyx teeth): 악치는 5개가 삼각상으로 크고 뚜렷하게 존재한다. 따라서 악치의 형태가 뿔미나리속이나 참나물속과 유사성을 보이거나, 악치가 흔적적인 바디나물속이나 대마참나물과는 뚜렷이 구별된다(Yoon, 1994, 2001).

분과(mericarps): 큰참나물의 분과는 비대칭이고 3 내지 4개의 날개형 늑선을 가지고 있어, 대칭이고 5개의 날개형 늑선을 가진 북미에 분포하는 *Cymopterus*속과 뚜렷이 구별된다.

2. 분자계통학적 특징

큰참나물의 분류학적 위치를 결정하기 위해 근연 분류군과 분자계통학적 연구를 수행한 결과 큰참나물의 ITS 1은 219 bp. ITS 2는 224 bp로 나타났다(Appendix 1). 또한 GC content

Table 2. Comparison of *Cymopterus melanotilingia* with related taxa.

Characters	Taxa <i>Cymopteru melanotilingia</i>	<i>Cymopterus</i> species in North America	<i>Ostericum</i>	<i>Angelica</i>
Stem	Erect	Erect, acaulescent	Erect	Erect
Leaves	Ternate	Pinnately dissected	Pinnate	Pinnate
Petals	Purple	White, yellow	White	White
Calyx teeth	Conspicuous	Conspicuous to obsolete	Conspicuous	Obsolete
Mericarps				
Symmetry	Asymmetric	Symmetric	Symmetric	Symmetric
Compression	Strong, dorsal	Strong, dorsal	Strong, dorsal	Strong, dorsal
Carpophore	2-cleft to base	2-cleft to base	2-cleft to base	2-cleft to base
Commissure (inner) face	Plane	Plane	Plane	Plane
Ribs (number)	3 or 4	5	5	5
Lateral ribs (at maturity)	Divergent	Divergent	Divergent	Divergent
Lateral ribs (shape)	Broad	Broad	Broad	Broad
Lateral ribs (prominence)	Winged	Winged	Winged	Winged
Dorsal rib (shape)	Winged	Winged	Rounded	Rounded
Dorsal rib (prominence)	Prominent	Prominent	Prominent	Prominent
Pericarp	Unilayered	?	Unilayered	Multilayered
Vittae (oil glands) in furrows	0	5-9	1-3	1(2)
Vittae in commissure	0	8-10	2-8	2(-4)

는 ITS 1이 58.4%이며, ITS 2는 56.3%로 ITS 1이 2에 비해 약간 높았으며, 전체적으로 약 56.8%로 계산되었다(Table 3). 근연 분류군을 포함한 ITS 1은 215-219 bp, ITS 2는 215-228 bp로 ITS 2가 1보다 길었고, 길이 변이는 ITS 2가 1에 비해 더 높게 나타났다. ITS 지역에 대한 정렬에 의해 gap이 발생했으며 그 결과 ITS 1, 2는 각각 230, 244 bp로 재정리 되었다. ITS 1과 ITS 2의 전체길이는 474개의 염기로 구성되었으며 계통학적으로 정보를 갖는 부분은 197부위였다. MP분석 결과 482단계로 구성된 18개의 최소가정의 분계도가 얻어졌으며 계통학적으로 의미가 있는 부위만을 포함한 이들 계통수들의 CI는 0.52, RI는 0.59 그리고 RC는 0.31이었다.

최소가정(Parsimony) 분계도(Fig. 1)와 완전일치분계도(Fig. 2)에서 북미 원산인 *Cymopterus*속 36개 종들이 크게 두 개의 그룹으로 나누어질 정도로 종간의 염기서열 변이가 풍부하여 Downie *et al.*(2002)이 언급한 것처럼 다계원(polyphyly)의 특징을 보여 주었다. 큰참나물은 이들 북미 원산인 *Cymopterus*속 종들과 별개의 분계조를 형성하여 뚜렷이 구별되었다. 또한 러시아의 우수리지역에서 채집한 *Halosciasstrum melanotilingia* (HalMela)를 가지고 연구한 Downie *et al.*(2002)의 연구결과와 1-2개 염기서열이 다를 뿐 거의 같아(Fig. 1), 큰참나물이 러시아의 *Halosciasstrum melanotilingia*와 동일종임을 시사하고 있다. 이상의 ITS 연구결과는 큰참나물의 계통을 이해하는데 매우 유용한 형질인 것으로 판명되었다.

Table 3. Size and G+C% of ITS 1 and 2 of *Cymopterus melanotilingia* with related taxa.

Taxon	ITS 1		ITS 2	
	length	C+G%	length	C+G%
<i>Cymopterus acaulis</i>	216	59.3%	221	57.5%
<i>C. newberryi</i>	216	59.3%	221	57.9%
<i>C. bulbosus</i>	216	57.9%	221	55.7%
<i>Peucedanum japonicum</i>	216	57.4%	223	57.0%
<i>Cymopterus duchesnensis</i>	216	56.9%	222	55.9%
<i>C. goodrichii</i>	216	58.3%	222	56.3%
<i>C. panacutifolius</i>	216	56.5%	222	57.7%
<i>C. cinerarius</i>	215	56.3%	222	57.7%
<i>C. aboriginum</i>	216	56.0%	222	57.7%
<i>C. evertii</i>	216	55.8%	222	57.2%
<i>C. gilmanii</i>	216	56.5%	223	57.0%
<i>C. basalticus</i>	215	54.7%	222	58.6%
<i>C. globosus</i>	216	57.4%	222	58.1%
<i>C. ripleyi</i>	216	56.0%	222	58.1%
<i>C. lapidosus</i>	216	56.5%	222	57.7%
<i>Pleurospermum foetens</i>	216	50.5%	215	55.3%
<i>Physospermum cornubiense</i>	218	51.4%	220	55.0%
<i>Cymopterus glaucus</i>	216	55.1%	222	56.3%
<i>C. longipes</i>	216	57.4%	222	57.2%
<i>C. planosus</i>	216	56.0%	222	56.8%
<i>C. davisii</i>	216	56.5%	222	57.7%
<i>C. minimus</i>	216	56.0%	222	57.2%
<i>C. purpureus</i>	216	55.6%	222	57.2%
<i>C. rosei</i>	215	55.8%	222	57.2%
<i>C. jonesii</i>	216	55.1%	222	54.5%
<i>C. douglassii</i>	216	56.9%	222	58.1%
<i>C. ibapensis</i>	216	58.3%	221	57.9%
<i>C. corrugatus</i>	215	58.1%	220	58.2%
<i>C. coulteri</i>	216	57.4%	221	57.0%
<i>C. deserticola</i>	217	57.6%	221	56.6%
<i>C. macrorhizus</i>	217	56.2%	221	57.5%
<i>C. montanus</i>	217	57.6%	221	57.9%
<i>C. constancei</i>	217	57.1%	221	57.0%
<i>C. multinervatus</i>	216	59.3%	221	56.6%
<i>C. purpurascens</i>	216	59.7%	221	57.9%
<i>C. nivalis</i>	216	55.1%	222	59.0%
<i>C. williamsii</i>	216	58.1%	223	57.4%
<i>C. longilobus</i>	218	56.9%	222	58.1%
<i>C. beckii</i>	216	56.9%	221	58.4%
<i>Cnidium monnieri</i>	216	55.6%	222	57.7%
<i>Tilingia tsusimensis</i>	216	56.9%	221	57.9%
<i>Angelica acutiloba</i>	216	57.9%	221	57.5%

Table 3. Continued.

Taxon	ITS 1		ITS 2	
	length	C+G%	length	C+G%
<i>A. gigas</i>	216	56.0%	221	57.9%
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	216	56.5%	222	57.2%
<i>Ostericum sieboldii</i>	215	53.5%	221	57.9%
<i>Dystaenia takeshimana</i>	215	54.0%	225	58.2%
<i>Selinum broteri</i>	216	54.6%	222	58.1%
<i>Ligusticum tenuissimum</i>	215	54.9%	223	55.6%
<i>Pimpinella affinis</i>	214	56.1%	220	58.2%
<i>P. eriocarpa</i>	216	54.6%	219	57.5%
<i>Cryptotaenia japonica</i>	210	57.6%	228	57.5%
<i>Ligusticum sinense</i>	215	56.3%	222	55.4%
<i>Cymopterus melanotilingia</i>	219	58.4%	224	56.3%
<i>Halosciastrum melanotilingia</i>	216	58.3%	223	55.6%
<i>Tilingia ajanensis</i>	216	56.5%	222	55.4%
Aligned length	230	-	244	-

3. 분류군의 처리

***Halosciastrum melanotilingia* (H. Boissieu) Pimenov & Tikhomirov** in Nauche Doklady Bysshei Shkoly Biol. Nauki 5: 97-104 (1968).

Selinum melanotilingia H. Boissieu in Bull. Herb. Boiss. 2(3): 956 (1903).

Peucedanum melanotilingia H. Boissieu in Bull. Herb. Boiss. 2(8): 642 (1908).

Pimpinella crassa Nakai in Bot. Mag. Tokyo 31: 102 (1917).

Ligusticum purpleopetalum Kom. in Izv. Bpt. Sada An SSSR 30(1-2): 206 (1932)

Ostericum melanotilingia (H. Boissieu) Kitagawa in J. Jap. Bot. 17: 561 (1941)

Halosciastrum crassum Koidzumi in Acta Phytotax. Geobot. 10: 54-55 (1941).

Cymopterus crassum (Koidz.) Hiroe in Umbell. Asia (excl. Jap.) 143 (1958).

Ostericum crassum (Nakai) Kitagawa in Jour. Jap. Bot. 34: 361 (1959).

Cymopterus melanotilingia (H. Boissieu) C.Y. Yoon in Kor. J. Plant Tax. 31(3): 353-265 (2001).

국명: 큰참나물(이, 1980)

Type Locality: Busan in Korea

국내분포: 강원(금강산, 설악산, 점봉산, 가리왕산), 경기(북한산, 광릉, 명지산), 충북(속리산), 충남(계룡산), 전북(덕유산, 적상산), 경북(소백산, 주왕산, 내연산, 금오산), 전남(지리산), 경남(가야산)

국외분포: 러시아(우수리)

관찰표본: *M. Kim 8612* (Aug. 20, 2007, Mt. Juwang)

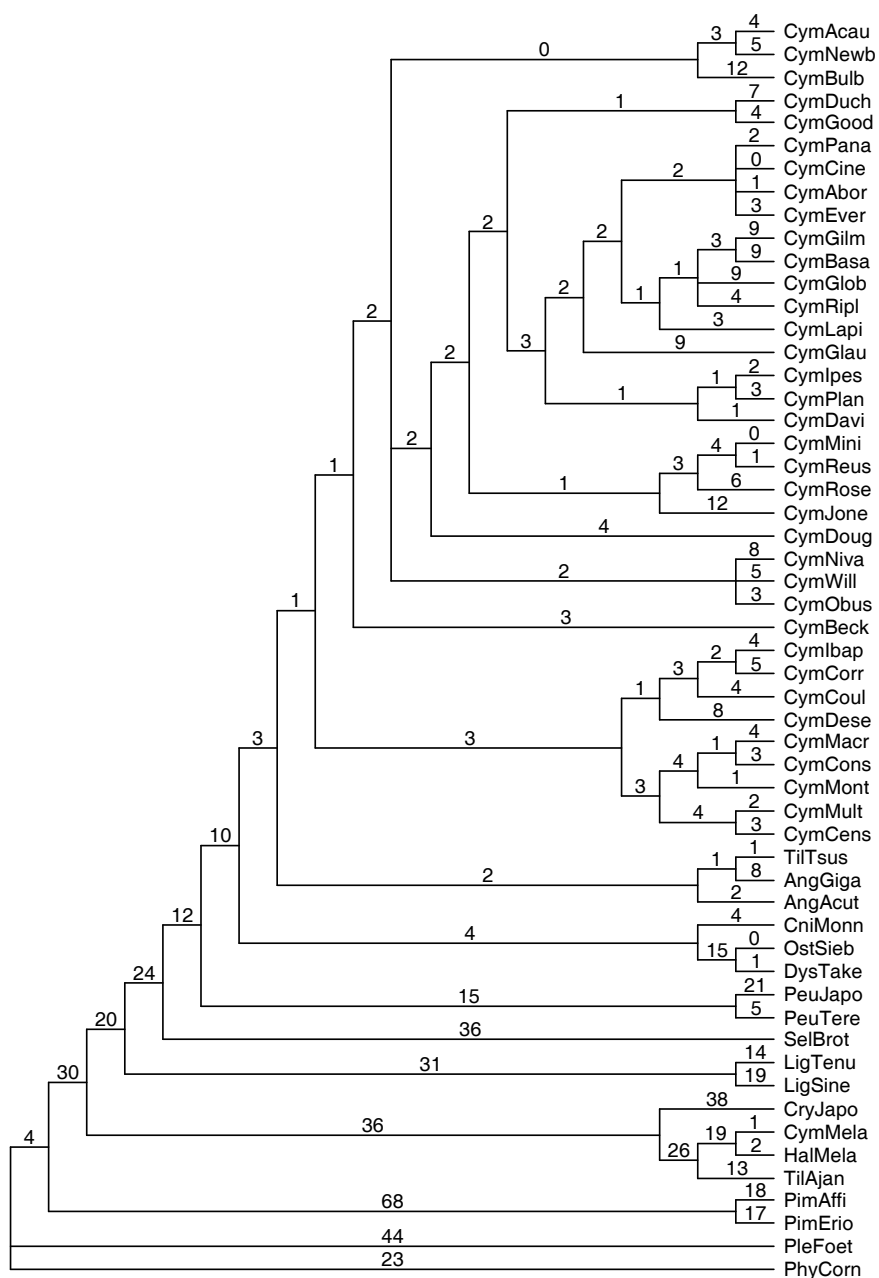


Fig. 1. One of the most parsimonious trees based on ITS sequences. The numbers above the line indicate branch length. Refer Table 1 for taxon abbreviations.

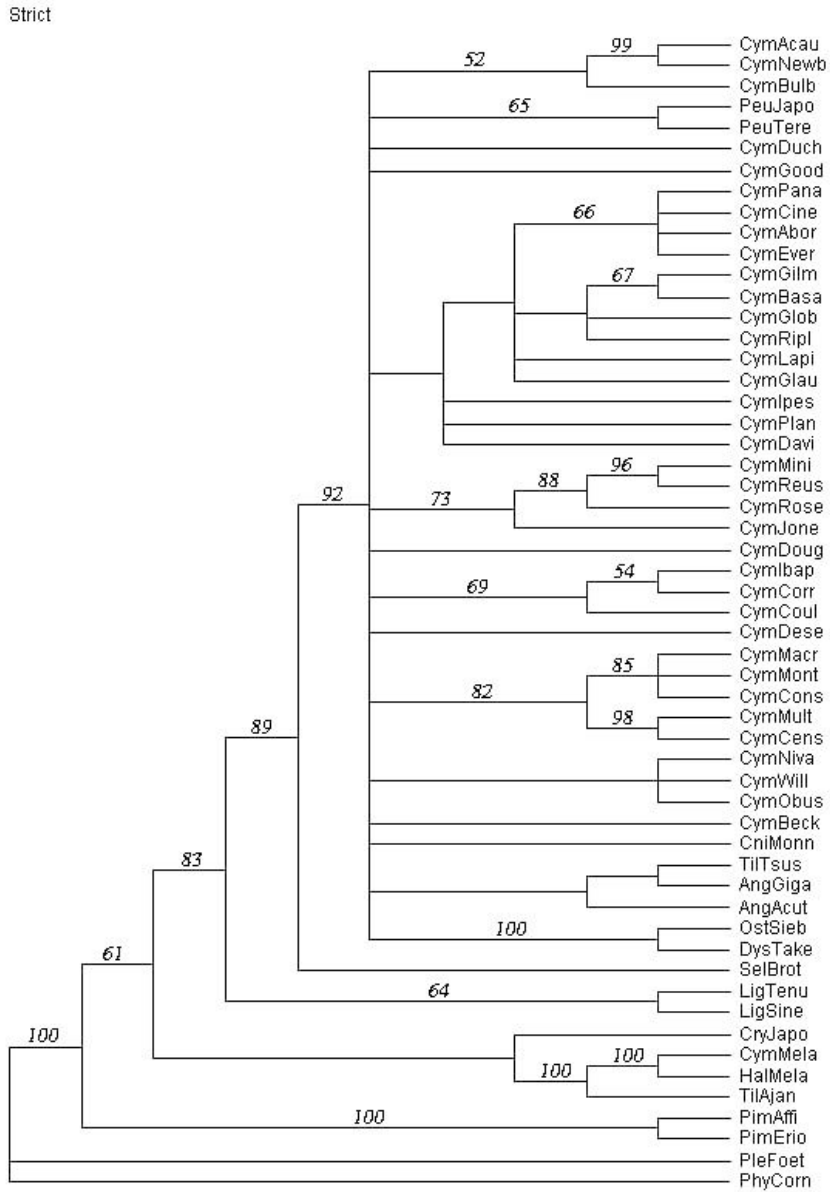


Fig. 2. Strict consensus of the 18 most parsimonious trees of 482 steps derived from heuristic search of ITS sequence data. Numbers above branches are bootstrap support (%). Refer Table 1 for taxon abbreviations.

논의: 큰참나물은 3출엽을 가져 대마참나물이나 참나물과 유사하나, 분과가 비대칭이고 3 내지 4개의 날개형 능선을 가지고 있어 뚜렷이 구별이 된다.

큰참나물과 그 근연분류군에 대한 검색표

1. 분과는 반구형이거나 납작하며 접합면이 넓다.
 2. 배측은 날개형.
 3. 분과는 크기가 다르고 비대칭. 능선은 분과마다 3 또는 4개 -----
----- 큰참나물 *Halosciastrum melanotilingia*
 3. 분과는 크기가 같고 대칭. 능선은 분과마다 5개 ----- *Cymopterus*
 2. 배측은 돌출형.
 4. 악치는 뚜렷하고 숙존. 과피는 단층 ----- 뿔미나리속 *Ostericum*
 4. 악치는 퇴화했거나 불분명. 과피는 다층..
 5. 분과는 강하게 배면으로 압착 ----- 바다나물속 *Angelica*
 5. 분과는 약하게 배면으로 압착 ----- 대마참나물 *Tilingia tsusimensis*
1. 분과는 거의 구형이며 접합면이 좁다 ----- 참나물속 *Pimpinella*

고 찰

큰참나물의 학명은 1903년 *Selinum melanotilingia* H. Boissieu로 명명된 이후, 학자마다 *Peucedanum*속(Boissieu, 1908), *Pimpinella*속(Nakai, 1917), *Ligusticum*속(Kom., 1931), *Ostericum*속(Kitagawa, 1941), *Halosciastrum*속(Pimenov and Tikhomirov, 1968), *Cymopterus*속(Yoon, 2001)에 포함시킬 정도로 분류학적 위치가 매우 불확실한 분류군이였다. 본 연구의 외부형태학적인 결과를 종합해 보면 큰참나물은 분과가 대칭이고 5개의 날개형 능선을 가진 북미에 분포하는 *Cymopterus*속과 뚜렷이 구별되었다. 큰참나물은 3출엽을 가져 형태학적으로 대마참나물이나 참나물과 비슷하나, 배면과 측면에 능선이 돌출하지 않고 동형의 꽃을 가진 참나물속(*Pimpinella*)과 뚜렷이 구별되며(Jang *et al.*, 1999), 분과의 배면과 측면에 날개 대신에 크기가 같은 능선이 돌출하고 이형의 흰색 꽃잎을 가진 대마참나물(*Tilingia tsusimensis* (Yabe) Kitagawa)과 구별되었다(Kim *et al.*, 2007). 또한 큰참나물은 악치가 삼각형으로 뚜렷하고 단층의 과피를 가진 뿔미나리속(*Ostericum*)과 유사성을 보이거나(Sun *et al.*, 2000), 분과가 비대칭이고 3-4개의 능선을 가지고 있어 구별되었다. 큰참나물은 날개형인 측륜과 배면으로 강하게 납작한 분과를 가진 바다나물속(*Angelica*)과 유사하나, 단층의 과피와 뚜렷한 악치를 가지고 있어 구별되었다(Yoon, 1994).

이처럼 큰참나물은 외부형태학적인 특징에서 북미산 *Cymopterus*속 뿐 만아니라 뿔미나리 속이나 바다나물속과 뚜렷이 구별되었으며, ITS에 의한 분자계통학적인 연구결과도 큰참나물이 북미에 분포하는 *Cymopterus*속과 뚜렷이 구별되는 별개의 속임을 보여 주었다. 또한 러시아의 우수리지역에서 채집한 *Halosciastrum melanotilingia*와 동일종의 관계를 보여 주고 있다. 따라서 큰참나물은 Koidzumi(1941)가 큰참나물을 기준종(type species)으로 하여 새로운 속으로 설정한 *Halosciastrum*속에 포함시켜야 함을 지지해 주었다. 그러므로 큰참나물의 합법적인 학명은 *Halosciastrum melanotilingia* (H. Boissieu) Pimenov & Tikhomirov가 타당하다고 생각된다.

사 사

본 연구는 부분적으로 2008년도 전북대학교 연구기반조성연구비로 수행되었습니다. 또한 실험하는 동안 여러 가지로 도움을 준 전북대학교 생물과학부 한경숙 대학원생과 국립생물자원관 소순구 연구원에게 감사의 마음을 전합니다.

인 용 문 헌

- Boissieu, H. de. 1903. Les Ombelliferes de Corea d'apres les collecctions de M. l' Abbe Faurie. Bull. Herb. Boiss. II 3: 953-958.
- . 1908. Note complementaire et rectificative sur des Ombelliferes de Coree. Bull. Herb. Boiss. II 9: 641-643.
- Downie, S. R., R. L. Hartman, F. J. Sun, and D. S. Katz-Downie. 2002. Polyphyly of the spring-parsleys (*Cymopterus*): molecular and morphological evidence suggests complex relationships among the perennial endemic genera of western North American Apiaceae. Can. J. Bot. 80: 1295-1324.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using bootstrap. Evolution 39: 783-791.
- Hiroe, M. 1958. Umbelliferae of Asia (excl. Jap.). 143pp.
- Hitchcock, C. L. and A. Cronquist. 1973. Flora of the Pacific Northwest. Univ. of Washington Press, Seattle.
- Jang, G., W. Paik and W. T. Lee. 1999. Taxonomy of genus *Pimpinella* (Umbelliferae) in Korea. Kor. J. Plant Tax. 29: 151-167 (in Korean).
- Kim, M, S. So, E. Seo, H. Park, K. Han and K. Heo. 2007. Taxonomical review for

- Tilingia tsusimensis* (Apiaceae). Kor. J. Plant Tax. 37: 521-535 (in Korean).
- Kitagawa, M. 1941. Miscellaneous notes on Apiaceae (Umbelliferae) of Japan IV. Jour. Jap. Bot. 17: 557-562.
- . 1959. *Ostericum crassum* (Nakai) Kitagawa. Jour. Jap. Bot. 34: 361.
- Koidzumi, G. 1941. *Halosciastrum crassum* Koidz. Acta Phytotax. Geobot. 10: 54-55.
- Komarov, V. L. 1932. Species novae plantarum Orientis Extremi URSS. Izv. Botan. Sada Akad. Nauk. SSSR 30: 189-233.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul.
- Nakai, T. 1917. Notulae ad plantas Japoniae et Coreae. Bot. Mag. (Tokyo) 31: 100-102.
- Sun, B. Y., T. J. Kim, Y. B. Suh and C. H. Kim. 2000. Systematics of *Ostericum* (Apiaceae) in Korea. Kor. J. Plant Tax. 30: 93-104 (in Korean).
- Swofford, D. L. 2002. PAUP : Phylogenetic analysis using parsimony and other methods (ver. 4.0), Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Thompson, J. D., T. J. Gibson, F. Plewniak, F. Jeanmougin, and D. G. Higgins. 1997. The Clustal X windows interface: Flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tool. Nuc. Acids Res. 25: 4876-4882.
- Pimenove, M. G. and V. N. Tikhomirov. 1968. About a structure of a fruit and regular position of the Far East kind *Ligusticum purpureopetalum* Kom. Nauche Doklady Bysshei Shkoly Biol. Nauki 5: 97-104 (in Russian).
- Yoon, C. Y. 1994. A Taxonomic Study on the Genus *Angelica* L. in Korea and the Adjacent Regions. Ph. D. dissertation. Korea University (in Korean).
- . 2001. Taxonomical position of *Cymopterus melanotiligia* (H. Boissieu) C. Y. Yoon based on morphological and anatomical characters. Kor. J. Plant Tax. 31: 253-265 (in Korean).

Appendix 1. Aligned ITS sequences of the *Cymopterus melanotiligia* and *Tilingia tsusimensis*. ITS 1: 1-221; 5.8S: 222-384; ITS 2: 385-610. Refer Table 1 for taxon abbreviations.

```

[           10           20           30           40           50]
TilTsus    TCGAATCCT--GCAATAGCAGAATGACCCGCTAACACGTTAAACAATTG-
CymMela    TCGAATCCTCTGCGATAG-AGAATGACCCGTTAACACGTA AAAACACCCG

[           60           70           80           90          100]
TilTsus    GGCGAGCGTCGGGGGGCCTCG-GTCTCCTG-TATGCGAATCCCTGGTAGG
CymMela    GGAGAGCGACG-GGGGCTAGCGACCCCGTCTTGGCAACCCAAGGCAGG

[          110          120          130          140          150]
TilTsus    TGGCCACTCCC GGGTGGCCACTGGCCTGCAAATCATTCCGGGCGCGGAAT
CymMela    TGTCCCCCATCGGGTGTCCACCGGCCTACGAAACAAACCGGGTGC GGAAT

[          160          170          180          190          200]
TilTsus    GCGCCAAGGACCTTAAACTGAATTGTACGTCCGTATCCC GTTAGCGGGC
CymMela    GCGCCAAGGAAATCAATACTGAATTGTACGTTTCGCTGCCG GTTCGCGGGT

[          210          220          230          240          250]
TilTsus    ACCGGCGTCATTCCAAAACACAA-CGACTCTCGACAACGGATATCTCGGC
CymMela    AGCGGCGTCATTCCGAAAACAAATGACTCTCGGCAACGGATATCCC GGC

[          260          270          280          290          300]
TilTsus    TCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGC
CymMela    TCTTGCATCGATGAAGAACGTACCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGC

[          310          320          330          340          350]
TilTsus    AGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCA
CymMela    AGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT

[          360          370          380          390          400]
TilTsus    CTAGGCTGAGGGCAGCCTGCCTGGGTGTCACGCATCGTCTTGCCCAAA
CymMela    GTAGGTTGAGGGCAGCTGCCTGGGTGTCACGCATCATGTTGCCCCGA

[          410          420          430          440          450]
TilTsus    ACCACTCACACC--TGAGAAGTTGTGCCGTTTGG-GGCGGAAACTGGCC
CymMela    -CCACACACTTCCTT-TGGATATGTGCCGTTCTGGGGCGGATATTGGCC

[          460          470          480          490          500]
TilTsus    TCCCGTACCTTGTCGTGCGGTTGGCGGAAAAACGAGTCTCCGCGCACGGA
CymMela    TCCCGTGCCTAGTCGTGCGGCTGGCGCAAAAATGAGTCATTGGTGACGGA

[          510          520          530          540          550]
TilTsus    CGTTCGCGACATCGGTGGTTGTAAAA-GACCCTCTTGTCTTGTTCGCGGAA
CymMela    CGTTGCGACATCGGTGGTTGTAAAGAAGACCTTCTTGTCTTGTTCGCGTAA

[          560          570          580          590          600]
TilTsus    TCCTCGTCATCTTAGCGAGCTCCAGGACCCTTAGGCAGC-ACACACTCTG
CymMela    TGCCCTTACCTTAGTCGGCTCAAGGACCCTTAGGCGCCACACCCTGTG

[          610]
TilTsus    TGGCCTTCGA [599]
CymMela    TGTGCTTCGA [606]

```

Taxonomic review for the *Cymopterus melanotilingia* (H. Boissieu) C. Y. Yoon in Apiaceae

Jachoon Koo¹ and Muyeol Kim*

Division of Biological Sciences and Korean Institute for Biodiversity Research,
Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea; ¹Division of Science Education,
Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

The systematic position of *Cymopterus melanotilingia* (H. Boissieu) C. Y. Yoon in Apiaceae was reevaluated based on the ITS sequence data. Its diagnostic characteristics include its asymmetry mericarps, 3-4 mericarp ribs, winged dorsal ribs, and ternate leaves. It is morphologically similar to *Tilingia tsusimensis* and *Pimpinella* having ternate leaves. It is distinguished from *Ostericum* having symmetry mericarps, 5 mericarp ribs, and rounded dorsal ribs. Also it looks like *Angelica* with broadly winged lateral ribs and strongly dorsally compressed mericarps, but is distinguished by having its conspicuous calyx teeth and unilayer pericarps. *Cymopterus melanotilingia* formed a different clade group with *Cymopterus* species distributed in North America based on ITS sequences, and it supports the close relationships with *Halosciastrum melanotilingia*. Thus, we conclude that this species is here referred to *Halosciastrum melanotilingia* (H. Boissieu) Pimenov & Tikhomirov.

Keywords: *Cymopterus melanotilingia*, Apiaceae, *Halosciastrum melanotilingia*, ITS

*Corresponding author: Phone +82-63-270-2788, FAX +82-63-270-3362, mykim@chonbuk.ac.kr