

고광나무분류군(*Philadelphus schrenkii* complex)의 실체에 대한 형태 고찰

박하늘¹ · 김 휘² · 이흥수¹ · 장진성^{1*}

¹서울대학교 농업생명과학대학 산림과학부 및 수목원, ²목포대학교 응용생명과학부

한반도에는 고광나무속 식물로 애기고광나무, 얇은잎고광, 고광나무, 섬고광나무, 흰털고광, 털고광나무, 서울고광 등(모두 *Philadelphus schrenkii* complex로 지칭)이 보고되는데, 본 연구는 이들 중간 식별형질로 알려진 암술대와 화반의 털, 꽃받침통의 털, 잎에 난 털 등, 각 형질의 변이를 조사하여 분류학적 실체를 재고찰하였다. 애기고광(*P. pekinensis*)은 잎과 화서, 소화경, 꽃받침통 등 식물체 전반에 털이 거의 없고, 잎 앞면, 뒷면, 주맥에 난 털이 매우 적어 다른 분류군들과 쉽게 구별이 되지만, 기존 연구와 달리 화서에 달리는 꽃의 개수(애기고광 (5)7-9(11)개 vs 다른 종 5-7개)가 많고, 꽃받침통이 다소 작으며 (나비 2.5-3 mm vs. (2.5)3-4(5.9) mm), 암술대가 알개 갈라지는 등의 특징에 있어 다른 분류군들과 뚜렷이 구별되었다. 반면, 고광나무(*P. schrenkii* var. *schrenkii*)와 그 근연종으로는 꽃받침통에 털이 많고, 암술대에서 화반까지 털이 나타나는 털고광나무(*P. schrenkii* var. *jackii*), 엽저가 평저에 가깝고 잎 모양이 아원형인 왕고광나무(*P. schrenkii* var. *mandshuricus*), 잎, 암술대와 화반에 털이 많이 존재하는 흰털고광(*P. lasiogynus*) 등이 존재하는데, 소화경, 잎 앞·뒷면 털의 밀도는 흰털고광-털고광-고광나무 순으로 변이 폭이 연속, 중첩하였고, 화반의 털은 고광나무-흰털고광-털고광에서도 확인되어, 모두 고광나무의 변이체로 판단된다. 한편, 꽃받침통에만 털이 발달하는 얇은잎고광(*P. tenuifolius*)는 특히 잎에 털이 많은 개체를 서울고광(*P. seoulensis*)으로 분리되었는데, 본 연구 결과 화서, 화반, 암술대, 꽃받침통의 털의 변이가 얇은잎고광과 중첩되어 별개 독립종으로 처리하는 것은 무리라고 판단된다. 한반도 남부 도서 지역에 고유종으로 언급되는 섬고광나무(*P. scaber*)는 수피[박리(剝離) 현상]가 벗겨지지 않으면서 예거치의 발달, 암술대가 뒤로 젖혀져 갈라지는 특징도 얇은잎고광의 극단적 변이체로 생각된다. 본 연구결과, 얇은잎고광, 고광나무, 애기고광 등 3종으로 정리하였으며, 분포에서는 애기고광만이 남부지방에 주로 분포하며, 얇은잎고광과 고광나무는 비교적 한반도 전체에 분포함을 확인하였다.

주요어 : 고광나무, 애기고광, 얇은잎고광, 단변량분석, 형태분석

*교신저자: 전화 02-880-4758, 전송 02-873-3560, quercus@plaza.snu.ac.kr

접수: 2005년 10월 4일, 완료: 2005년 12월 5일

수국과(Hydrangeaceae) 고광나무속(*Philadelphus* L.)은 전 세계에 약 75종이 동아시아, 히말라야, 북남미 지역에 불연속적으로 분포하며, 유럽에서는 원예식물로 흔하게 재배된다(Hu, 1954, 1955, 1956; Krüssmann, 1978; Cronquist, 1981; Willis, 1985). Linnaeus(1753) 이후 고광나무속에 대한 분류학적 연구는 주로 속 이하 형태 형질 연구가 이루어져 왔지만 종 혹은 종이하, 중간 분류에 대한 연구는 아직 미흡하며, 또한 자연 잡종이 많이 형성되어 아직 많은 분류학적 문제점이 해결되지 않았다(Sponberg, 1972). 기존 연구로는 속내 목재해부연구 (Styer and Stern, 1979), 교잡(hybrids) 및 삼배체(triploid)현상과 관련된 염색체 연구 (Bangham, 1929), 플라보노이드 분석, 꽃 해부학적 연구, 종자 형태 분석에 의한 속간 유연관계에 대한 연구가 있었으며(Bohm *et al.*, 1985), 특히 *rbcL* gene을 이용한 계통학적 연구를 통해 고광나무속이 단계원이라는 사실이 밝혀졌다(Hufford, 1995, 1997, 1998; Soltis *et al.*, 1995; Hufford *et al.*, 2001)

전 세계 고광나무속 식물을 정리한 Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 잎눈의 노출 여부 및 종자의 형태로 고광나무속을 4개 아속(Subgenera *Gemmatus*, *Macrothyrsus*, *Deutsiodides*, *Philadelphus*)으로 구분하였으며, 4개의 아속을 수술의 개수, 화서의 모양, 주두의 모양, 종자 꼬리의 길이, 삭과의 모양 등의 형질을 근간으로 다시 9개 절(section)로 세분하였다. 이 중 주로 동북아시아에 분포하는 약 41종은 *Philadelphus*아속의 3개 절(Sects. *Pauciflorus*, *Stenostigma*, *Microphyllus*)에 속한다(Hu, 1954, 1955, 1956). 이에 반해 Rehder(1949)는 6개 열을 제안하였는데(Series *Gordoniani*, *Sericanthes*, *Coronarii*, *Speciosi*, *Microphylli*, *Gemmati*), 이 중 동북아시아에 분포하는 종은 주로 *Sericanthes*, *Coronarii*열에 속한다.

Hu(1955a, 1955b)는 총상화서를 가지는 *Stenostigma*절을 다시 8개 열(Ser. *Gordoniani*, *Tomentosi*, *Pekinense*, *Coronarii*, *Delavayani*, *Sericanthes*, *Satsumani*)로 세분하였는데, 이 중 중국, 한국, 일본 등에 분포하는 식물은 꽃받침통에 털이 발달하지 않는 ser. *Pekinense*, 꽃받침통에 털이 발달한 ser. *Sericanthes*, 종자의 꼬리가 긴 편이고 꽃받침통에 털이 적게 발달한 ser. *Satsumani* 등에 속한다(약 22-25종). Hu의 분류학적 처리는 종자이외의 대부분 비생식 형질 기관인 잎, 혹은 화탁통 및 잎의 털의 여부만을 근간으로 나누어 다소 인위적인 분류로 판단되는데, 이런 이유로 Hwang(1995)은 주로 총상화서에 달리는 꽃의 수, 화주, 주두의 모양을 근간으로 *Stenostigma*절(sensu Hu)을 4개 열(Ser. *Pekinenses*, *Incani*, *Delavayani*, *Sericanthes*)로 새로 분류하였다. 국내 분포하는 고광나무속 식물은 Hwang(1995)의 분류체계에 의하면 모두 *Pekinenses*열에 속하는 반면, Hu의 경우 *Pekinense*열(애기고광)과 *Sericanthes*열(고광나무, 흰털고광, 얇은잎고광, 서울고광, 섬고광)로, Rehder(1949)의 경우는 *Coronarii*열에 속한다. 본 연구는 비교적 생식형질에 근거한 Hwang(1995)의 분류체계를 따랐으며 국내 분포하는 고광나무, 흰털고광, 각시고광, 서울고광, 털고광나무, 섬고광나무, 애기고광, 얇은잎고광 등 모두를 고광나무분류군(*P. schrenkii* complex)으로 정의하였다.

국내 고광나무속 식물은 학자에 따라 4개 혹은 9개 분류군(Chung, 1943; Lee, 1980; Lee, W. T., 1996; Lee, Y. N., 1996)으로 보지만, 최근 Chung and Shin(1991b)은 일년생 가지의 표피가 벗겨지는 양상, 잎과 거치의 형태, 잎과 암술대의 털의 유무와 밀도의 정도에 따라 6

종 1변종, 7개 분류군으로 정리하였다.

애기고광(*P. pekinensis* Rupr.)은 소화경과 꽃받침통에 털이 없는 특징으로 실체가 비교적 명확하게 알려져 있다. 반면, 고광나무(*P. schrenkii* var. *schrenkii* Rupr.)는 소화경, 꽃받침통, 암술대에 털이 발달하는 특징으로 Ruprecht가 기재한 분류군이지만(南滿洲鐵道株式會社 總務部調査課, 1939; Hwang, 1995; Hu, 1954, 1955, 1956; Huang *et al.*, 2001; Hwang, 2003) 형태 변이가 매우 심한 종으로 알려져 있다. 이외에 잎의 모양이 타원형이면서 암술대에서 화반까지 털이 나타나는 털고광나무(*P. schrenkii* var. *jackii* Koehne)와 엽저가 넓고 잎이 난형인 *P. schrenkii* var. *mandshuricus* (Maxim.) Kitagawa 두 변종이 함께 보고 된다. Chung (1943)은 *P. schrenkii* var. *mandshuricus*를 *P. robustus* Nakai의 이명으로 처리하면서 왕고광나무라고 하였으나, 후에 왕고광나무를 Nakai가 기재한 *P. robustus*에 국명으로 이용하면서, 대신 본 변종을 꼭지고광나무로 지칭하였다(정, 1957; Lee, W., 1996). Hwang(1995)은 꼭지고광나무가 한반도에도 분포한다고 기록한 반면, Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)와 Chung and Shin(1991b)은 한반도에 분포하지 않는다고 주장하여, 본 분류군에 대한 분류학적 실체가 다소 학자간 이견이 존재한다. 한편, Nakai(1915)는 잎의 앞·뒷면에 흰털이 발달하고 소화경과 화반에 털이 밀생하는 특징으로 흰털고광(*P. lasiogynus* Nakai)를 기재하였지만, Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 이를 *P. schrenkii* var. *jackii*의 이명으로 정리하였다. 그러나, 다시 Chung and Shin(1991b)은 잎 앞·뒷면과 소화경, 엽병에 털이 밀생하고 한반도 중남부에만 분포하는 독립된 종으로 인정하였다.

고광나무의 근연종으로 알려진 얇은잎고광(*P. tenuifolius* Rupr. ex Maxim.)은 꽃받침통에 털이 존재하고, 잎이 얇고 암술대와 화반에 털이 없거나 간혹 1개 혹은 2개의 털이 있는 특징이 알려져 있다. Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 암술대에 털이 없으며, 잎 뒷면의 맥 상에만 털이 모여 나는 점뿐만 아니라 삭과의 숙존성 꽃받침잎이 달리는 위치가 고광나무에 비해 높게 달려 고광나무와는 별개의 종으로 인식하였다. 서울고광(*P. seoulensis* Y. H. Chung *et* H. Shin)은 얇은잎고광의 근연식물로서 잎 앞·뒷면에 단모가 밀생하고 한반도의 중남부가 분포범위인 특징으로 신종 기재된 분류군이다(Chung and Shin, 1991a).

한편, 섬고광나무(*P. scaber* Nakai)는 얇은잎고광과 같이 꽃받침통에 털이 발달하면서 암술대에 털이 없고, 전년가지의 수피가 반점으로 떨어지지 않으면서, 암술머리가 밖으로 휘면서 갈라지고 꽃이 달리는 가지의 잎에 뚜렷한 예거치가 발달한다(Nakai, 1926). Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 수피의 박리 현상과 암술대의 갈라지는 모양은 환경의 영향을 많이 받고 개체군내에서 변이가 심하다는 이유로 인정하지 않았다. 이에 반해, Chung and Shin(1991b)은 전라남도 진도를 중심으로 한반도의 남부 해안에 분포하면서, Nakai의 원기재문과 달리 수피가 반점으로 드문드문 떨어지고 예거치가 발달하는 본 종이 다른 고광나무속 식물과 구분된다고 주장하면서 다시 종으로 인정하였다.

양덕고광나무(*P. koreanus* Nakai)는 잎이 매우 크며, 일년생 가지에 긴 털이 소생하고 화경, 꽃받침통 및 암술대에 무모인 특징으로 한반도 평남 양덕지방의 특산종으로 기재된 분류군이다(Nakai, 1943). 초기에는 鮮滿實用林業便覽(鏞木, 1940)에 *P. korensis* Nakai라는 이름

Table 1. Possible synonyms of genus *Philadelphus* in Korea.

Correct Name	Synonyms	Korean Name
<i>P. pekinensis</i> Rupr.		애기고광나무
<i>P. schrenkii</i> Rupr.	<i>P. schrenkii</i> var. <i>jackii</i> Koehne <i>P. schrenkii</i> var. <i>mandshuricus</i> (Maxim.) Kitagawa <i>P. lasiogynus</i> Nakai	고광나무 털고광나무 왕고광나무 흰털고광나무
<i>P. tenuifolius</i> Rupr. et Maxim.	<i>P. seoulensis</i> Y. H. Chung et H. Shin <i>P. scaber</i> Nakai <i>P. koreanus</i> Naka	얇은잎고광 서울고광나무 섬고광나무 양덕고광나무

으로 발표가 되었지만, 이는 일본어로 종기재를 발표한 비합법명으로서, 후에 *P. koreanus* (Nakai, 1943)가 합법명이 된다. 한편, 왕고광나무(*P. robustus* Nakai)는 화서와 꽃잎, 꽃받침, 화탁등에 털이 발달한 특징으로 역시 양덕고광나무의 경우처럼 평남 양덕지방에서 채집된 개체를 근간으로 기재하였다(Nakai, 1943). 연구기간 동안에 기재문에 준하는 표본을 확인할 수가 없어 본 연구에서는 문헌(Nakai, 1943; Im, 1997; Nam, 2005) 및 근연분류군에 대한 형태변이 결과를 통해 본 종의 실체를 고찰하였다. 본문에 언급된 학명과 국명은 Table 1에 제시하였다.

본 연구는 주요 식별 형질인 각 기관의 털의 존재여부와 정량적 형질에 대해 형태 분석을 통해 중간 유효 식별 형질인지를 확인하고, 고광나무와 종이하 분류군과 얇은잎고광의 관계와 종의 실체를 재검토하고자 한다. 또한, 고유종으로 알려진 섬고광나무, 흰털고광나무와 서울고광나무(*P. seoulensis* Y. H. Chung et H. Shin)의 분류학적 실체에 대해 형태적으로 재검토하는 것이 연구의 주 목적이 있다.

재 료 및 방 법

2004년과 2005년 2년간 채집된 표본을 관찰 및 형질 측정에 이용하였다. 채집된 확정표본은 서울대학교 농업생명과학대학 수우식물표본관(SNUA)에 보관하였으며, 관찰을 위해서 SNUA 소장 표본 외에 서울대학교 자연과학대학 표본관(SNU), 성균관대학교 표본관(SKK), 전남대학교 표본관(JNN; 현재 Index Herbariorum에 등재되어 있지 않아 본 연구에서 임의로

Table 2. Morphological character of flowers and leaves of the *P. schrenkii* complex for univariate analysis.

Code	Morphological characters
A	Length of a leaf
B	Width of a leaf
C	Length of a petiole
D	Angle of leaf apex
E	Angle of leaf base
F	Number of hairs on adaxial side of leaf (number/ 15 x 15mm ²)
G	Number of hairs on abaxial side of leaf (number/ 15 x 15mm ²)
H	Number of hairs on main vein of leaf(number/ 2 x 15mm ²)
I	Number of serrations along leaf margin
J	Number of hairs on petiole (number/2 x 15mm)
K	Angle of a serration on the middle of leaf (15mm wide)
L	Length of an inflorescence
M	Number of flowers on the inflorescence
N	Number of hairs on a inflorescence (number/ 2 x 15mm ²)
O	Length of a pedicel
P	Length of total style / length of united point on a style
Q	Number of hairs on a style
R	Number of hairs on a disc
S	Number of hairs on a calyx-tube (number / 2 x 15mm ²)
T	Diameter of a calyx-tube
U	Number of hairs on a pedicel (number / 2 x 15mm ²)
V	Number of hairs on adaxial side of persistent sepal (number / 2 x 15mm ²)
W	Number of hairs on abaxial side of persistent sepal (number / 2 x 15mm ²)
X	Length of petal
Y	Width of petal
Z	Length of petal / width of petal

사용한 약어), Chinese Academy of Sciences, Beijing(PE)의 표본을 통해 주요 식별 형질을 측정하였다.

형질 측정 및 관찰에 이용한 총 239개의 관찰 표본 중 형질 측정이 가능한 158 개체(애기 고광 27 개체, 얇은잎고광 30 개체, 흰털고광 20 개체, 서울고광 17 개체, 고광나무 22 개체,

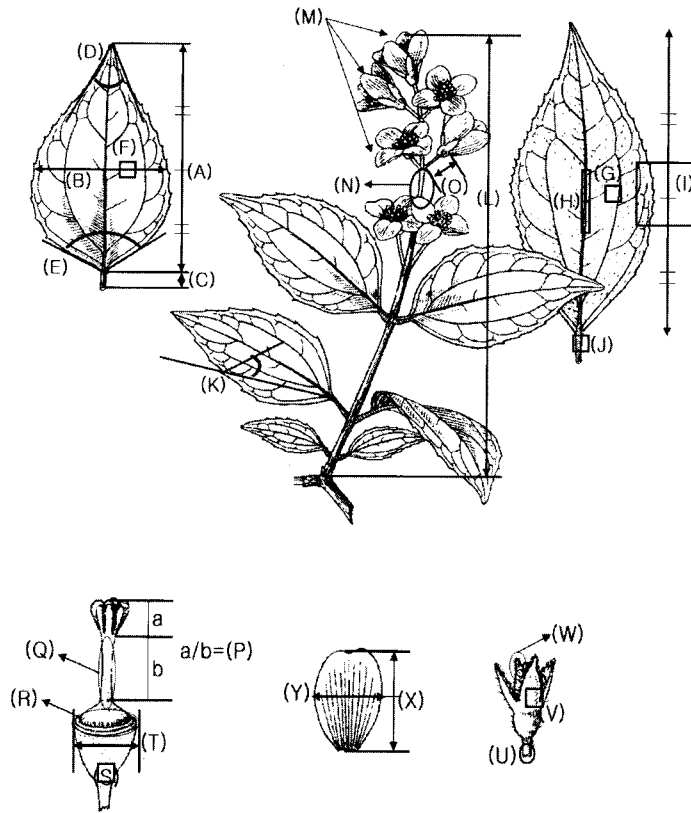


Fig. 1. Schematic representation of plants of the *Philadelphus schrenkii* complex with an indication of the measurement of the characters of leaf and flowers. Key to numbers is given in Table 2.

털고광 27 개체의 생체와 형질 측정이 가능한 일부 표본을 형질 측정에 사용하였다; 형질 측정 표본 Appendix 참조). 이외 중국 내륙에 분포하는 *P. brachybotrys* Koehne, *P. laxiflorus* Rehder, *P. tsianschanensis* Wang et Li, *P. purpurascens* (Koehne) Rehder의 해당 표본들을 관찰하였다.

분류군 식별을 위해서는 기존 문헌(Hu, 1954, 1955, 1956; Chung and Shin, 1991b)에서 제시한 분류군의 특징과 분포를 근간으로 선형적으로 동정한 후 각 형질을 재점검하였다. 고광 나무속에 대한 기존 연구에서 개화기의 잎과 화기의 형질 외에도 삭과에 달리는 꽃받침잎의 위치가 중요한 것으로 알려졌지만(Hu, 1954, 1955, 1956), 연구 기간 동안 결실률이 낮고, 채집된 개체수가 적어 삭과의 형질은 분석에서 제외하였고, 일부 개체의 표본 관찰만을 시도하

였다.

기존 연구(Rehder, 1940; Hu, 1954, 1955, 1956; Chung and Shin, 1991b; Hwang, 1995)에서 언급된 분류군의 특징인 잎(11개 형질)과 꽃(13개 형질)형질과 함께 주요 식별형질로 언급된 암술대의 갈라짐 양상, 꽃잎의 모양 등을 확인하기 위해 주요 형질간 비율(2개 형질)을 첨가하여 총 26개의 형질을 분석하였다(Fig. 1, Table 2). 측정 형질에 대한 그림은 Hwang(1995)의 그림을 인용하였다.

분석에 사용한 잎은 주로 화기에 달린 대표적인 잎(대부분 큰 잎)을 측정하였고, 암술대와 화반의 특징을 관찰할 수 있고 꽃잎이 보존된 표본을 중심으로 화서의 정단부에 있는 것을 측정하였다.

털의 밀도를 측정하기 위해서 잎의 털(잎 앞·뒷면과 주맥)은 엽저(엽병과 맞닿는 부분)로부터 1.5 cm 떨어진 지점에서 측정하였고, 잎 앞·뒷면의 털은 엽신의 1/2지점의 주맥에서 1.5 cm 떨어진 지점의 15 x 15 mm² 구간에 분포하는 털의 개수를, 주맥에 난 털은 엽신의 1/2지점의 2 x 15 mm²안에 난 털의 개수를 측정하였다. 암술대에 나타난 털은 암술대 기부와 화반의 기준이 모호한 점을 고려하여 암술대기부까지 난 털은 암술대에 난 털이라고 하였고, 화반에 난 털은 꽃받침잎과 맞닿는 부분에서 2 mm² 폭으로 암술대까지 나타나는 털의 숫자를 세었다. 화서에 난 털은 화서에서 꽃이 있는 시작점에서 1.5 cm 떨어진 2 x 15 mm² 내에서 난 털의 개수를 측정하였다. 잎과 꽃의 너비 및 잎의 거치에 관련한 형질 측정은 잎의 길이의 중간지점에서 통일시켜 측정하였다. 모든 형질의 측정은 각도기, 확대경, 자를 이용하였다. 각 형질의 중간 변이의 분석을 위해서 단변량분석(최소치, 최대치, 평균)을 실시하였다(SAS Institute, 1988).

결 과

본 연구의 예비분석에서 각 형질별로 종간 분산분석을 실시하였는데 종간식별형질로는 잎 앞면의 털(형질 F), 잎 뒷면의 털(형질 G), 잎 뒷면 주맥의 털(형질 H), 거치의 개수(형질 I), 엽병의 털(형질 J), 화서에 달리는 꽃의 개수(형질 M), 화서의 털(형질 N), 암술대의 갈라진 위치(비율형질, 형질 P), 암술대의 털(형질 Q), 화반의 털(형질 R), 꽃받침통의 털(형질 S), 꽃받침통 너비(형질 T), 소화경의 털(형질 U), 꽃받침잎 바깥쪽의 털(형질 V) 등 24개 조사 형질중 14개가 식별형질로 가능함을 통계적으로 확인하였다.

외부 각 형질에 대한 표본 관찰 결과는 다음과 같이 정리하였다.

1) **잎**: 대생하는 3-5출맥의 특징을 가지는 고광나무속의 엽형(Leaf form)은 관찰된 개체 대부분이 난형(ovate)을 보이고 있으나 일부 개체에 있어서는 엽정과 엽저가 거의 평저에 가까운 아원형이다. 잎 거치의 개수는 잎의 중간부분에서 15mm 구간내에서 보통 3-4개가 관찰되

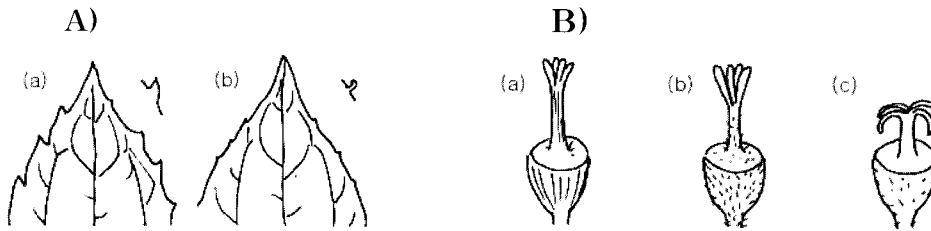


Fig. 2. Two leaf margin types (A) and three types of style shape (B) of the *P. schrenkii* complex.

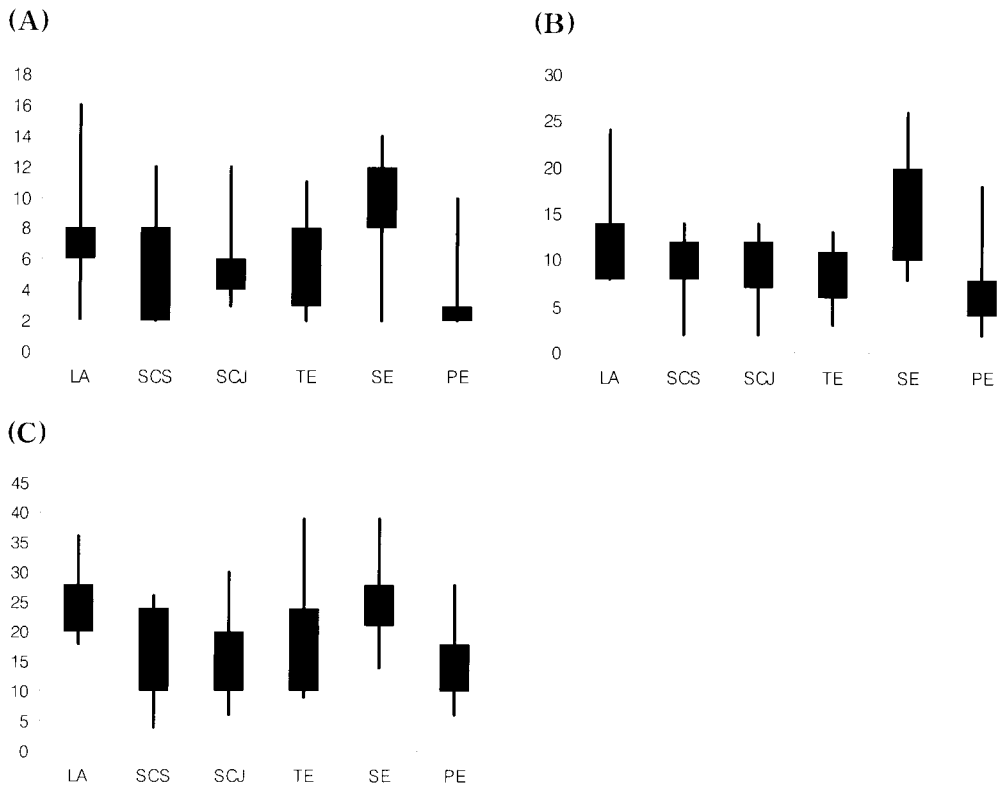


Fig. 3. Ranges and standard deviations hair densities on abaxial side of leaf (A), on adaxial side of leaf (B), and along the main vein of leaf (C) of the *P. schrenkii* complex. Key to species: LA (*P. lasiogynus*), SCS (*P. schrenkii* var. *schrenkii*), SCJ (*P. schrenkii* var. *jackii*), TE (*P. tenuifolius*), SE (*P. seoulensis*), and PE (*P. pekinensis*).

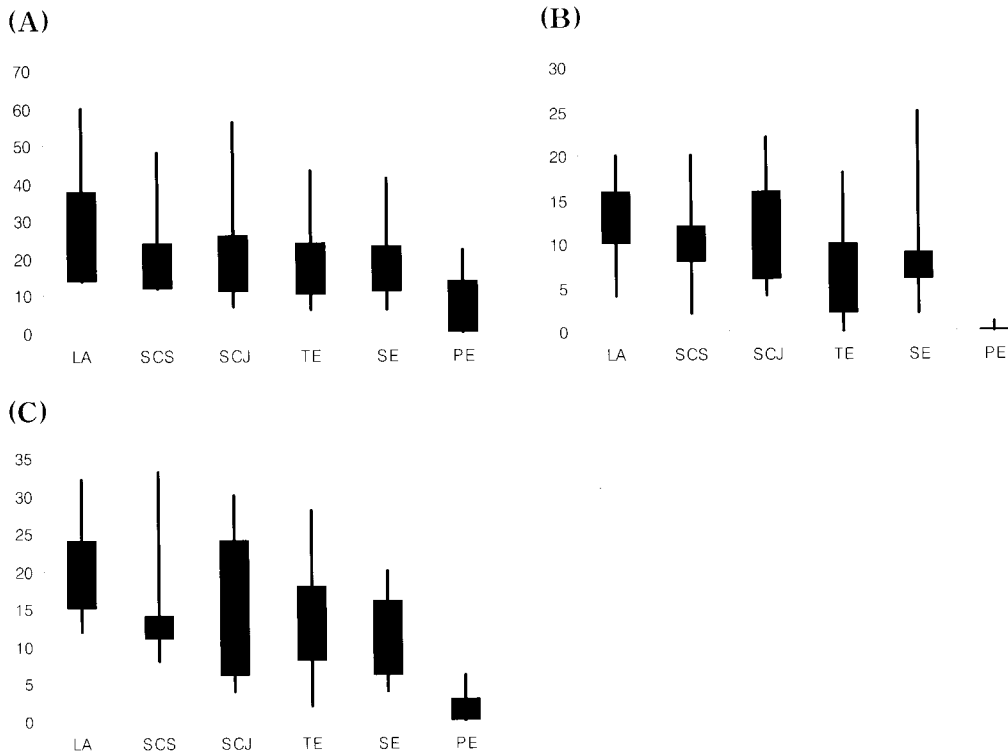


Fig. 4. Ranges and standard deviations in the hair density on the inflorescence (A), number of hairs on a calyx-tube (B), and number of hairs on a pedicel (C) of the *P. schrenkii* complex.

Key to species: LA (*P. lasiogynus*), SCS (*P. schrenkii* var. *schrenkii*), SCJ (*P. schrenkii* var. *jackii*), TE (*P. tenuifolius*), SE (*P. seoulensis*), and PE (*P. pekinensis*).

었으며, 거치의 형태는 예거치가 확실히 발달된 형태와 전연이면서 끝에 돌기만 발달한 것처럼 보이는 두 가지 형태가 존재하였다(Fig. 2A a, b). 특히, 남부지방(지리산, 두륜산, 무등산 등)에서 채집된 개체의 대부분은 예거치가 뚜렷이 발달하였지만 일부 개체에서는 돌기만 발달한 형태도 관찰되었고, 반면 중부지방(소요산, 오대산 등)에서 채집된 개체에서도 뚜렷한 예거치를 확인할 수 있어 잎의 거치 형태가 중간 식별 형질로 사용하기에는 부적절하였다. 따라서, 통계적 분석에 의한 중간 주요 식별과 실지로 표본을 근간으로 한 형질간 식별형질과는 차이가 있었다.

2) 단모: 고광나무속 분류군 전체에서는 잎의 앞·뒷면, 주맥, 엽병에 털이 분포하는데, 예기고

광의 경우 다른 고평나무분류군에 비해 털이 적었다. 잎에서의 털의 분포상의 차이 즉, 엽연이나 엽맥에만 털이 분포하는 개체는 본 연구에서는 발견된 것이 없었다. 즉, Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)에 의해 알려진 엽맥상에만 단모가 분포하는 형질은 얇은잎고평나무의 실체와는 관련이 없는 것으로 확인하였다. 꽃받침통에 털이 발달한 분류군(고평나무, 흰털고평, 털고평, 얇은잎고평, 서울고평)내에서도 일부 개체들은 잎에 털이 적게 발달하였지만, 대부분의 개체가 잎 앞·뒷면에 털이 비교적 많아(6-15개) 조사 단위 면적당 통상 3-6개를 가지는 애기고평과 비교적 구분하기가 쉽다. 개체면이이지만 애기고평, 얇은잎고평과 고평나무 일부 개체는 잎 뒷면에 난 털이 주맥을 중심으로만 모여 나기도 한다(Fig. 3).

화서 및 화기에 달린 털의 분포는 애기고평이 꽃받침통, 화서, 소화경을 중심으로 털이 거의 없지만, 다른 종들은 모두 꽃받침통, 화서, 소화경에 털이 밀생하여 구분하기 쉽다. 단, 얇은잎고평, 서울고평은 꽃받침통에 간혹 털이 적게 분포하기도 하여 애기고평으로 오동정하는 경우가 있다(Fig. 4).

암술대 전체와 화반에 난 털은 암술대와 화반의 경계가 모호하여 간혹 암술대 기부에 난 털이 화반에 난 털처럼 보이기도 하여 애기고평을 제외한 나머지 고평나무분류군을 식별하는데 모호한 식별 형질로 판단된다. 심지어 애기고평의 경우도 가끔 화반과 암술대 전체에 약간의 털(2-6개/조사 단위 면적당)이 발견되기도 하여 오동정 되기도 한다.

3) 꽃 : 암술대의 갈라지는 위치, 꽃잎의 크기와 형태, 꽃받침통의 폭, 화관의 크기 등을 조사하였는데, 애기고평은 암술대의 갈라지는 위치가 암술대의 중앙부분보다 윗부분으로서 얇게 갈라지며(Fig. 2B a), 꽃받침통의 폭과 화관의 크기가 작은 것으로 확인되었다. 반면, 꽃받침통에 털이 발달하고 암술대와 화반까지 털이 발달한 개체들(고평나무, 흰털고평, 털고평)은 암술대가 중앙부분에서 깊게 갈라지는 양상(Fig. 2B b)을 보이며 일부 개체에서는 암술대가 밖으로 휘면서 갈라지고 있었고 꽃받침통의 폭과 화관의 크기가 애기고평(너비 2.5-3 mm)에 비해서 다소 큰 것이[2.5]3-4(5.9) mm] 육안으로도 쉽게 확인이 가능하다. 꽃받침통에만 털이 발달한 개체들(얇은잎고평, 서울고평로 동정됨)은 암술대의 갈라지는 지점, 꽃받침통의 폭 화관의 크기 등에서 애기고평과 고평나무 두 종의 중간 형태를 보였다(Fig. 2B).

4) 화서 : 애기고평의 경우 화서에 털이 없는 특징 외에 길이가 비교적 길게 발달하면서 화, 서내 달리는 꽃이 (5)7-9(11)개로 많아, 화서가 짧고 꽃의 수가 적은 다른 고평나무 분류군 [(3)5-7개]과 쉽게 구분되었다(Fig. 5).

5) 삭과 : 숙존하는 꽃받침잎을 가진 삭과 표본은 적고, 개화기에 채집된 개체의 결실률이 낮아 일부 표본만 관찰할 수 있었다. 암술대가 얇게 갈라지는 애기고평의 경우 삭과의 숙존성 꽃받침잎이 장타원형의 삭과 상단에 붙어 있고, 다른 분류군은 삭과의 중앙 혹은 그 위에 붙어 있어 차이를 보였다.

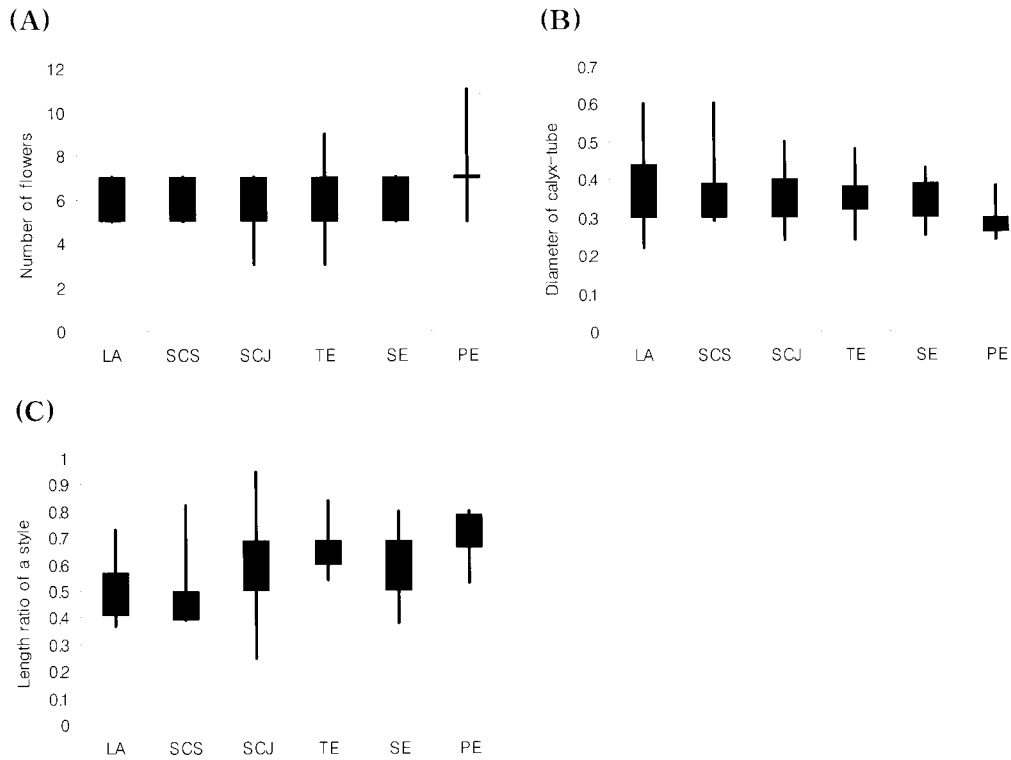


Fig. 5. Values of number of flowers on the inflorescence (A), diameter of a calyx-tube (B), and length of total style/length of united point on a style (C) of the *P. schrenkii* complex.

Key to species: LA (*P. lasiogynus*), SCS (*P. schrenkii* var. *schrenkii*), SCJ (*P. schrenkii* var. *jackii*), TE (*P. tenuifolius*), SE (*P. seoulensis*), and PE (*P. pekinensis*).

고찰

본 연구 결과 애기고광을 제외한 꽃받침통에 털이 발달한 분류군의 특징을 종합해 보면, 암술대와 화반, 꽃받침통에 모두 털이 존재하는 분류군은 고광나무, 흰털고광, 털고광나무로, 암술대와 화반에 털이 없고 꽃받침통에만 주로 털이 존재하는 분류군은 얇은잎고광, 서울고광, 섬고광나무로 정리할 수 있다.

애기고광: Ruprecht에 의해 북경근처에서 채집된 개체를 근간으로 설정된 이 종은 식물 진

체에 털이 드문드문 있어 비교적 다른 종과 뚜렷이 구분된다(Chung, 1943; Lee, T., 1980; Chung and Shin, 1991a, 1991b; Lee, W., 1996; Lee, Y., 1996; 南滿洲鐵道株式會社 總務部調査課, 1939; Hwang, 1995; Hu, 1954, 1955, 1956; Huang *et al.*, 2001; Hwang, 2003). 실제로 잎의 털을 분석한 결과, 애기고광은 잎 앞·뒷면, 주맥에 난 털의 개수에 있어 다른 분류군들에 비해 적었다(Fig. 3). 또한, 화서와 꽃받침통, 소화경 등에서도 모두 털이 거의 존재하지 않음을 확인하였다. 특히, 다른 분류군에 비해 화서에 분포하는 털의 개수도 적어, 현격하게 차이가 있었다(Fig. 4A).

꽃받침통과 소화경에 있어서도 애기고광이 다른 분류군에 비해 현격하게 털이 없어(Fig. 4B, C) 쉽게 구분되지만, 꽃받침통에만 털이 발달하는 얇은잎고광과 서울고광과의 식별에 가끔 혼란이 있다. 실제로, 관찰 표본중 남부에서 채집된 개체에서 꽃받침통에 털이 적게 발달하는 얇은잎고광이 애기고광으로 오동정된 경우가 있거나, 꽃받침통과 암술대에 털이 1-2개 가 있는 일부 애기고광의 경우 고광나무로 오동정 된 경우가 있었다.

그러나, 본 연구에서 애기고광나무의 주요 식별 형질로 확인한 것은 화서에 달리는 꽃의 개수는 (5)7-9(11)개로서, 통상 (3)5-7개를 가지는 다른 분류군들에 비해 많고, 화서에 달리는 꽃받침통의 너비가 2.5-3 mm로 다른 분류군들에 비해 다소 작으면서[다른 종 (2.5)3-4(5.9) mm], 암술대의 갈리지는 위치가 암술대 중간 이상에서 얇게 갈라졌다(Figs. 2b, 5). 이런 각 형질들은 고광나무나 얇은잎고광과 비교하면 변이 폭이 겹쳐서 식별형질로 활용하기는 어렵고 반드시 암술대의 털의 유무나 꽃받침통의 털의 유무인 형질 조합에 의해서 식별이 가능하였다(Fig. 10).

꽃받침통에 털이 적게 발달하거나 무모인 특징을 가진 *Pekinense*열의 분류군 중 중국에 분포하는 *P. brachybotrys*와 *P. laxiflorus* 등에서도 본 연구와 유사한 양상을 확인하였지만, *P. laxiflorus*와 *P. brachybotrys*는 9-11(13)개의 꽃이 달리는 특징에 있어 애기고광과 확연하게 차이를 보였다(Hu, 1955; Hwang, 1995, Huang *et al.*, 2001). 또한, 애기고광과 비교하여 이 두 근연종은 비교적 잎의 털이 많았지만 변이가 다소 심하여 애기고광의 특징으로 보기에 힘들다. 제한된 형질의 비교결과 *P. laxiflorus*와 *P. brachybotrys*, 애기고광 들은 화서에 달리는 꽃의 개수가 많아지면서 화탁통의 너비가 작아지는 공통적인 경향이 있었다.

분포측면에서 Chung(1943), Hu(1955a, 1955b), 그리고 Chung and Shin(1991a, 1991b)은 애기고광의 분포범위를 한반도의 북부지역으로 언급하고 있지만 본 연구에서는 전국적으로 채집한 개체와 국내 표본 관찰 결과, 대부분이 내장산, 지리산을 중심으로 한 전라북도 이남 지방에 국한되어 확인되었다. 과거 채집된 표본 중에서는 애기고광이 강원도(인제군 점봉산)에서 채집된 적이 단 한차례 표본기록만이 존재할 뿐이다.

한편, 일본 남부에 분포하고 종자의 꼬리가 긴 형태를 지닌 일본 고유종인 *P. satsumi* Siebold ex Lindl. & Paxton(Hu, 1955; Ohwi, 1984; Ohba and Akiyama, 2001)가 있다.

Krüssmann(1978)과 Hu(1955a, 1955b)는 *P. satsumi*의 잎에 털이 보다 균일하게 분포하는 특징인 *P. satsumanus* Sieb. ex Miq.과 별개의 종으로 인정하였으나 최근 Ohba and Akiyama(2001)는 모두 동일종의 개체변이로 판단하여 *P. satsumanus*를 *P. satsumi*의 이명으로

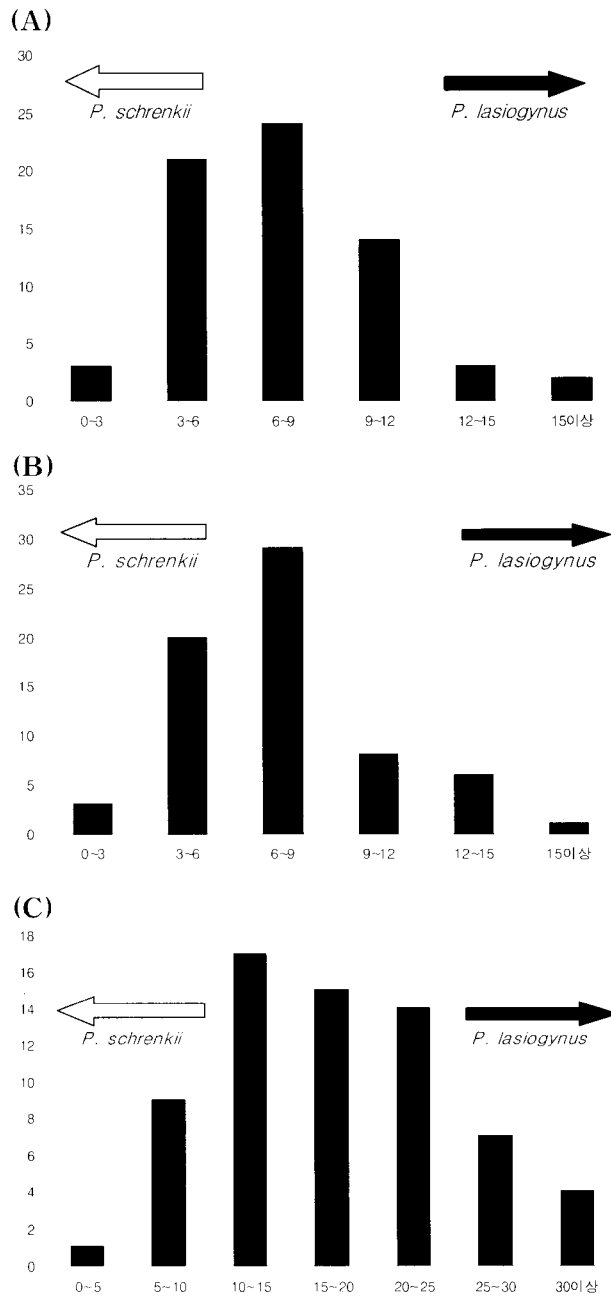


Fig. 6. Leaf hair density of *P. schrenkii* var. *schrenkii*, var. *jackii*, and *P. lasiogynus*. (A) adaxial side of leaf, (B) abaxial side of leaf, and (C) a pedicel.

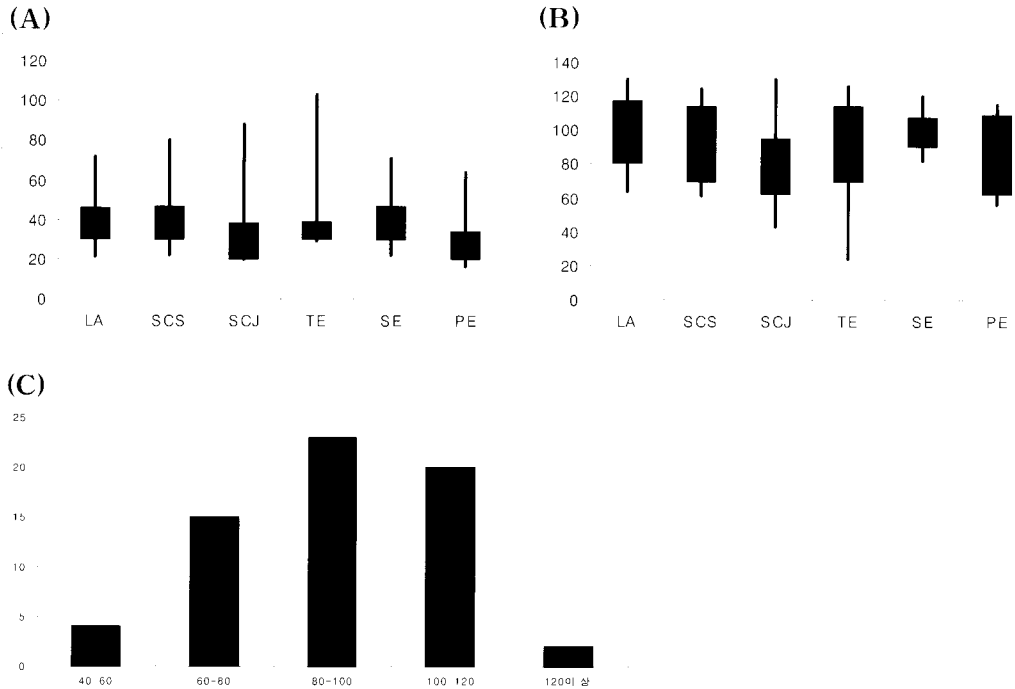


Fig. 7. Ranges and standard deviations of angle of leaf apex (A) and angle of leaf base (B), and frequency distribution of angle of leaf base (C) of *P. schrenkii* complex. Key to species: LA (*P. lasiogynus*), SCS (*P. schrenkii* var. *schrenkii*), SCJ (*P. schrenkii* var. *jackii*), TE (*P. tenuifolius*), SE (*P. seoulensis*), and PE (*P. pekinensis*).

로 처리하였다. 그러나, 꽃받침통에 균일하지 않게 가끔 털이 나거나 거의 없고, 화서에 5-9 개의 꽃이 달리는 특징을 보인 *P. satsumi*는 종자의 길이가 비교적 짧은 애기고광과 형태적 특징과 일치한다. 애기고광과 *P. satsumi*는 종자가 꼬리길이의 차이가 유일한 종간 차이점인데 Frazier(1999)는 이런 종자의 모양은 변이가 심하고 따라서, Hu(1955a, 1955b)가 너무 종자 형질의 중요성을 강조한 것이라 비판하였다.

고광나무 : 본 분류군은 Ruprecht가 1856년 Amur지방에서 채집한 표본을 근거로 기재한 식물로서 암술대가 갈라지는 지점에 있어서는 얇은잎고광과 유사하나 암술대에 털이 있는 점에서 차이가 난다. Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 본 종과 얇은잎고광의 주된 차이점은 암술대의 털의 유무, 삭과에 달리는 꽃받침잎의 위치 등을 언급하고 있다.

고광나무는 꽃받침통, 암술대, 화반에도 모두 털이 많은 털고광나무와, 엽저가 평저에 가깝고 잎 모양이 아원형인 꼭지고광나무[*P. schrenkii* var. *mandshuricus* (Maxim.) Kitag.]가 함

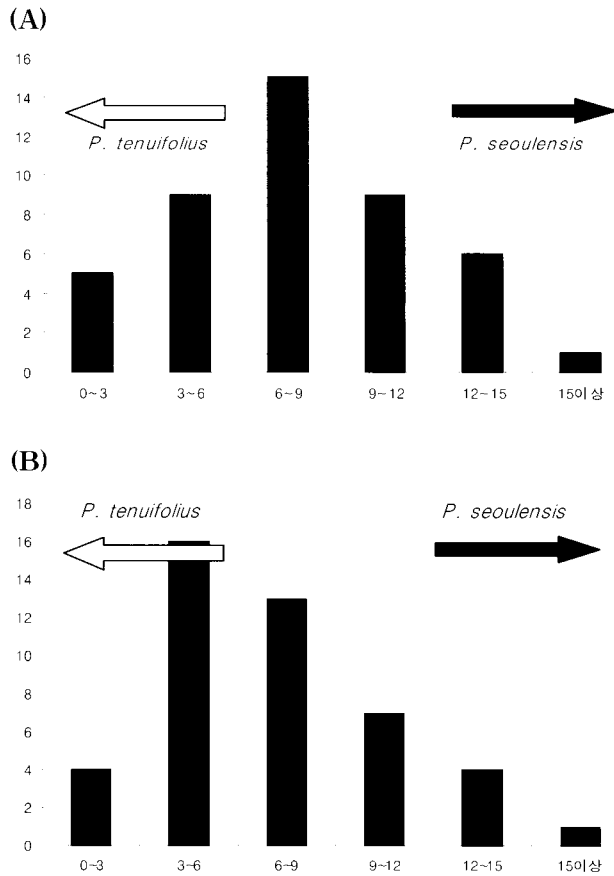


Fig. 8. Frequency distribution of hair density of *P. tenuifolius* and *P. seoulensis*. (A) adaxial side of leaf and (B) abaxial side of leaf.

께 보고된바 있다(Hu, 1954, 1955, 1956; Chung and Shin, 1991a, 1991b). Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 기본종에 비해 잎 하면과 자방에 털이 풍부하다는 특징으로 털고광나무를 인정하였지만, 흰털고광(Nakai, 1915)은 화반과 암술대의 털은 변이가 심해 털고광나무의 이명으로 처리하였다. 그러나, Chung and Shin(1991b)은 흰털고광이 잎 앞·뒷면, 소화경, 암술대와 화반에 털이 밀생해서 소화경, 잎 앞·뒷면에 털이 비교적 적은 털고광과는 뚜렷이 구분된다고 주장하였다.

고광나무의 변종들, 그리고 그 근연종간의 형태적 차이점은 영양기관에서 나타나는 단모의 유무 및 밀도에 있어서의 차이였다. 따라서 이들 영양기관에 대한 단모의 밀도를 조사한 결과에 있어서 단모의 밀도는 변이의 폭이 서로 중첩되며, 특히 잎에 분포하는 털의 밀도에 있어 이들 분류군 간의 차이는 나타나지 않았다 (Figs. 3, 4) 특히, 잎의 뒷면에 난 털을 조사한

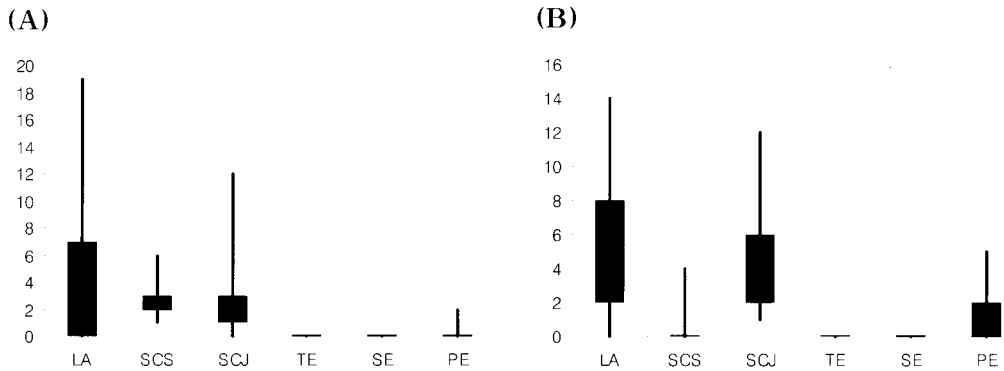


Fig. 9. Ranges and standard deviations of number of hairs on a style (A) and number of hairs on a disc (B) of the *P. schrenkii* complex. Key to species: LA (*P. lasiogynus*), SCS (*P. schrenkii* var. *schrenkii*), SCJ (*P. schrenkii* var. *jackii*), TE (*P. tenuifolius*), SE (*P. seoulensis*), and PE (*P. pekinensis*).

결과(15 x 15 mm² 면적내), 흰털고광은 (12)15-24(32)개인 반면, 고광나무와 털고광은 각각 (9)12-15(34)개, (4)5-24(31)개로서 흰털고광-고광나무-털고광나무 등의 연속적인 분포를 확인하였다(Fig. 6).

소화경에 나타나는 털 또한, 15-24개의 흰털고광, 5-25개를 가진 고광, 털고광으로서 분류군간에 연속적인 변이를 보이고 있다. (Fig. 4). 이런 양상은 잎과 소화경에 대한 털의 밀도 (Fig. 8)에서도 완전한 정규분포를 이루고 있어 여러 유전자가 하나의 형질에 관여하는 다유전자특성(polygenic trait)으로서, 식물 식별에 있어 중간 한계나 종내 변종을 설정할 경우 분류군의 식별에 어려움이 존재함을 알 수 있다(Chang, 2001). 따라서, 주요 형질의 변이가 종간에 서로 중첩되는 연속변이로서 이런 개체들에 대해 분류학적 계급을 부여한 기존의 분류학적 처리는 종의 실체를 매우 좁게 본 것(Chung and Shin, 1991b)으로 판단한다.

고광나무는 꽃받침통과 암술대에만 털이 나타나는 반면, 털고광나무는 꽃받침통, 암술대, 그리고 화반까지 털이 나타나며, 잎의 앞·뒷면에서도 털이 많아 기존 연구자들은 대부분 변종으로 인정하였다(Chung, 1943; Hu, 1954, 1955, 1956; Chung and Shin, 1991b; Hwang, 1995). 그러나, 본 연구에서 조사한 바와 같이 화반의 털은 고광나무-흰털고광-털고광에서도 확인되는 정량적 형질로서 변종이나 종의 특징으로 인정하기에는 무리가 있다(Fig. 9B). 따라서, Chung(1943), Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956), Chung and Shin(1991b), Hwang(1995)의 협의의 종의 개념보다는 Pojarkova(1985)의 광의의 분류학적 처리를 지지한다.

Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)와 Chung and Shin(1991b)은 꼭지고광나무를 한반도에 분포하지 않는 분류군으로 보고하였지만, 본 연구에서 한반도내 많은 채집 표본을 관찰한 결과, 유일한 식별형질인 엽저의 각도가 평저에 가까운 개체들이(100° - 140°) 다수 발견하였다(Fig.

7B). 그러나, 엽저의 각도는(Fig. 7B, 7C) 정규분포를 이루어 이런 정량적 형질로서 변종의 분류학적 계급을 부여하는 것은 무의미하다고 판단된다.

국내 종과 근연종인 분류군으로는 꽃잎, 화반, 암술대 모두에 털이 발달하는 중국 Liaoning의 *P. tsianschanensis*는 화서에 달리는 꽃의 개수가 많아(10-12개) 비교적 쉽게 구분할 수 있었지만 중국 서부 내륙(Sichuan 혹은 Yunnan)에 분포하는 *P. purpurascens*, Gansu의 *P. kansuensis*의 경우는 고광나무와 꽃이 달리는 개수가 매우 유사하여 이 종들에 대한 표본 조사도 추후 시도하고자 한다.

최근 고광나무속 형태 연구를 시도한 Frazier(1999)는 Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)가 식별에 사용한 잎의 털과 수피의 형질은 중간 변이의 폭이 서로 겹치고 환경적 영향으로 변이가 심하여 유효형질로 인정하기에는 문제가 있다고 주장을 하였는데 본 연구에서도 역시 Frazier의 견해를 지지한다. 특히, 본 연구에서 확인된 사실은 잎의 형태 및 잎에 나는 털의 정도는 중간 차이가 없었고, 화서의 엽액에 달리는 꽃의 개수와 암술대의 털의 유무가 고광나무 근연분류군간의 가장 중요한 중간 차이임을 확인하였다 (Fig. 10).

Hu(1955a, 1955b)는 암술대에 털이 발달하고, 잎의 주맥과 측맥사이에 털이 있는 것을 제외하고는 잎 전체에 털이 발달하지 않는 일본 남부 4洲의 개체를 *P. shikokianus* Nakai로 언급하였다. 그러나, 본 종은 화서의 경우 *P. satumi*와는 달리 5-7개의 적은 수의 꽃이 달리며 암술대에 털이 발달하여, 한국과 중국, 러시아에 분포하는 고광나무의 특징과 일치하였다. 최근 Ohba and Akiyama(2001)는 이 분류군을 일본의 *P. satumi*의 품종으로 낮추어[*P. satumi* for. *shikokianus* (Nakai) H. Ohba et S. Akiyama] 처리하였는데, 이는 고광나무속에 대한 근연분류군의 이해부족으로 판단된다. 추후 일본의 해당 분류군에 대한 보다 많은 표본 조사를 통해 분류학적 처리를 시도하고자 한다.

얇은잎고광 : 본 종은 암술대에 털이 없으며, 잎 하면의 맥상에만 털이 존재하는 특징으로 알려져 있지만(Hu, 1954, 1955, 1956; Chung and Shin, 1991b; Hwang, 1995; Pojarkova, 1985), 간혹 암술대의 기부에 털이 나타나기도 해 고광나무로 오동정된다. Pojarkova(1985)는 암술대에 나타나는 털은 변이가 심해 기부에 몇 개의 털이 나는 개체도 존재한다고 하였다. 특히, 극동러시아의 개활지와 산림지대에서 나타나는 두 가지 형태중, 산림지대에서 자생하는 개체에서 암술대의 기부에 털이 많이 나타난다고 하였다. 따라서, 얇은잎고광은 다른 종과 비교해서 반드시 암술대에만 나타는 단모의 유무로만 식별이 가능하다.

Chung and Shin(1991a)은 서울고광을 신종 기재 하면서, 잎 앞·뒷면에 털이 나 있으며, 화경에 털이 밀생하는 점이 다른 고광나무분류군과는 구별된다고 주장하였다. 본 연구의 관찰 결과, 꽃받침통에 난 털은(Fig. 4B) 얇은잎고광-서울고광은 모두 애기고광과 고광나무 중간 형태로서 꽃받침통의 털이 고광나무에 비해서는 적게 발달하여 중간 식별형질로 인정하기 어렵지만, 간혹 꽃받침잎과 맞닿는 화반의 가장 자리에서 털이 약간 발견되는 것을 제외하고는, 화반과 암술대 전체의 무모 특징 때문에 얇은잎고광-서울고광이 고광이나 애기고광나무와 구별되는 주요 형질임을 확인하였다(Fig.8).

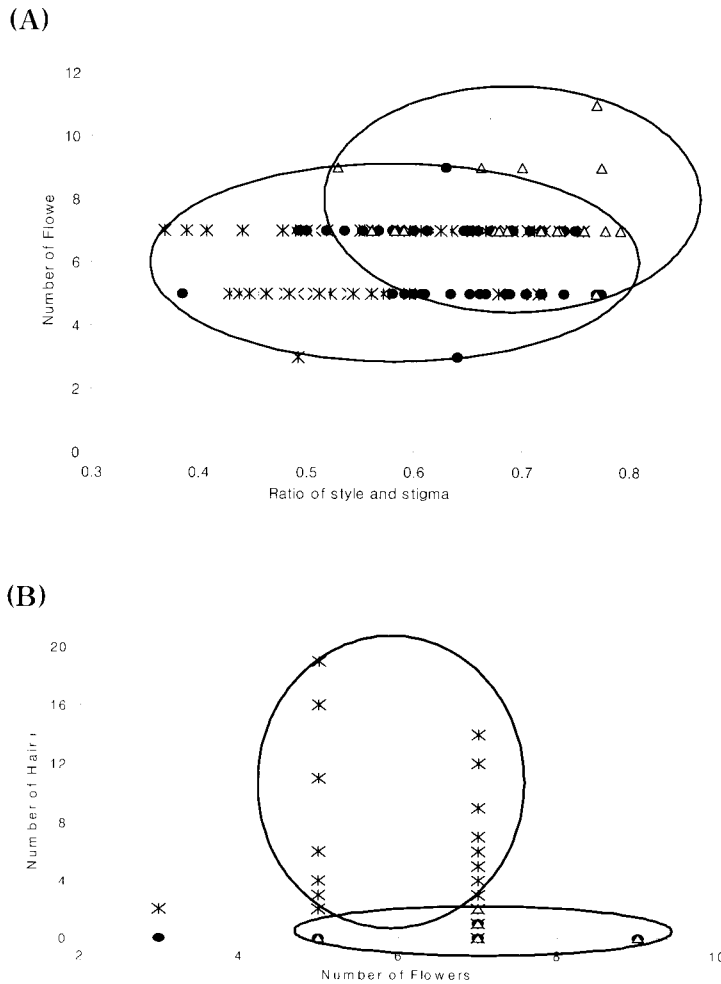


Fig. 10. A scatter diagram from the most discriminating characters of *P. schrenkii* complex, (A) number of flowers and ratio of style and stigma, (B) number of flowers and number of hairs in style. Taxon symbols are as follows; Δ for *P. pekinensis*, \bullet for *P. tenuifolius* (*P. tenuifolius* and *P. seoulensis*), and $*$ for *P. P. schrenkii* (*P. lasiogyne*, *P. schrenkii* var. *schrenkii*, *P. schrenkii* var. *jackii*)

그러나, 얇은잎고광과 서울고광의 차이점을 비교한 결과 화서에 나타나는 털, 화반, 암술대, 꽃받침통의 털, 꽃받침통의 나비 등 꽃과 관련된 모든 정량 형질의 변이가 서로 중첩되었으며(Figs. 4, 9), 표본 관찰결과에서도 두 분류군간 꽃의 형질에서 차이점은 확인할 수 없었다.

Chung and Shin(1991a)은 소화경과 잎에 나타나는 털의 밀도의 차이에 의해 두 분류군의

차이를 확인 가능하다고 하여 본 조사에서는 이 형질에 대해 자세하게 조사를 실시하였다. 즉, 소화경의 털은 서울고광이 (4)5-15(20)개, 얇은잎고광은 (2)9-17(28)개를 가져 소화경의 털의 밀도에서 변이의 폭이 겹치고 있었다(Fig. 4C). 또한, 잎의 털은 얇은잎고광의 경우 잎 앞·뒷면을 합해 (2)5-11(13) 개의 털이 존재하는 반면, 서울고광이 (2)10-20(25) 개를 보여 (Figs. 3A, B), 이 두 종의 형질 누적그래프를 작성한 결과, 잎의 털은 연속변이이면서 정규 분포 형태를 이루었다(Fig. 8). 즉, 변이의 양측 부분인 극단적인 변이체를 근간으로 얇은잎고광과 서울고광으로 각각 처리한 것이며, 결국 서울고광은 얇은잎고광의 개체 중 털이 많은 일부 개체를 종으로 인식하였다고 판단된다.

또한, Chung and Shin(1991b)은 얇은잎고광이 한반도 중부에만 분포하고 이남에는 분포하지 않는다고 주장하였으나 채집과 표본 관찰 결과, 잎에 털이 적은 개체가 남부 지방에서도 다수 발견되어 얇은잎고광이 남부에도 분포하는 것을 확인하였다. 본 연구 기간중 서울고광의 기준표본을 확인하고자 시도하였지만, 문헌(Chung and Shin, 1991b)과는 달리 서울대 생명과학부 표본관(SNU)에 소장된 표본(경기도 천마산에서 채집한 개체, Lee, J. H. s.n. SNU 63592)은 확인할 수 없었다.

과거 한반도 고유종으로 알려진 섬고광의 실체 확인을 위해 자생지로 알려진 진도, 지리산, 무등산, 두륜산등지에서 표본을 채집하여 23개의 표본을 조사하였다. 채집한 대부분의 개체는 꽃받침통에 털이 발달하지 않은 애기고광이었고, 이중 암술대가 뒤로 젖혀지면서, 전년지 가지의 수피가 반점이 모두 떨어지는 것을 확인하였다. 반면, 꽃이 달리는 가지의 잎의 예거치, 암술대가 뒤로 젖혀져 갈라지는 양상은 고광나무와 얇은잎고광에서도 발견되어 섬고광의 실체는 결국 남쪽에 분포하는 꽃받침통에 털이 적게 발달한 얇은잎고광의 극단적 변이체로 판단된다. 따라서, 본 연구는 정성적 형질을 근간으로 한 섬고광나무의 실체를 종으로 인정하기 어렵다는 Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)의 견해를 지지한다.

또한, Nakai(1943)가 기재한 양덕고광나무는 가지가 대단히 두껍고, 일년생의 가지와 화서에 긴 털이 발달하고, 꽃받침통과 암술대, 소화경에 털이 없으며 잎이 매우 크다고 하였지만, Hu(1954, 1955a, 1955b, 1956)는 본 종을 얇은잎고광과 동일 종으로 취급하였다. 또한, 왕고광나무(*P. robustus*)라 하여 동일지역에서 채집한 표본중 화경과 꽃받침통에 털이 발달하는 개체를 Nakai(1943)가 기재한 식물인데 Chung and Shin(1991b)의 서울고광과도 매우 유사한 형질을 가지고 있지만 Chung and Shin은 이 분류군에 대한 언급이 전혀 없었다. 연구기간 동안 원기재문에 해당하는 기준표본들을 관찰하지는 못했지만, 본 분류군에 관한 문헌과 근연 분류군 조사에 의하면(Nam, 2005; Im, 1997), 양덕고광나무, 왕고광나무는 암술대와 화반에 털이 존재하지 않으며, 화서내 긴 털이 발달하거나 꽃받침통에 털이 발달하고, 잎의 크기가 길고 엽두가 발달한 특징을 가진 얇은잎고광의 변이체로 판단되며, 섬고광과 서울고광의 경우처럼 잎이 매우 큰 편이고, 잎의 형태가 뚜렷한 난형이라는 특징만으로 본 분류군을 종으로 인정하기 보다는 얇은잎고광의 변이체로 보는 것이 적절하다.

결론: 본 연구에서 표본을 중심으로 정리한 분포도에 따르면, 고광나무와 얇은잎고광은 중

국과 러시아를 중심으로 제주도를 제외한 한반도의 대부분의 지역에서 자생하는 식물이며 (Charkevicz, 1991, Hwang, 1995), 애기고광은 주로 중국의 내륙 북부지방에서부터 한반도의 중남부에 연속적으로 분포하며 극히 일부 개체가 한반도의 강원도 일부 지역까지 분포하는 것으로 확인되었다(Chung, 1943; Takhtajan, 1986).

이상의 결과를 종합하면, 고광나무는 꽃받침통에 털이 발달하면서, 암술대와 화반에 털이 존재하는 분류군으로서 식물체의 잎과 소화경에 털이 밀생하고, 화서에 달리는 꽃이 (3)5-7개로 적게 달리며 암술대가 절반 이상으로 갈라지는 특징을 가진다. 그러나 기존에 잎에 난 털의 변이와 잎의 형태 등은 연속변이로서 흰털고광, 털고광나무, 꼭지고광나무는 모두 고광나무의 개체 변이로 판단한다. 반면, 애기고광나무는 화서에 달리는 꽃의 개수와 작은 꽃받침통, 암술대의 얇게 갈라지는 특징으로 고광나무나 얇은잎고광과 뚜렷하게 구분되는 종으로 판단한다(Fig. 5). 이런 특징은 암술대의 갈라진 정도와 화서의 꽃의 수를 비교한 그림(Fig. 10A)에서 비교적 애기고광이 고광나무/얇은잎고광과 구분이 되었고, 암술대의 털의 유무와 화서의 꽃의 수를 비교한 그림에서는(Fig. 10B) 고광나무가 애기고광/얇은잎고광과 뚜렷이 구분이 되었다. 그러나, 암술대의 털의 유무만을 가지고 고광나무와 얇은잎고광을 각각 독립된 2종으로 인정하는 현재의 분류학적 처리는 재검토가 필요하다.

기존의 동북아시아 고광나무속 연구(Hu 1954, 1955, 1956; Hwang, 1995; Hwang, 2003)에서 간과한 사실은 꽃과 관련된 형질의 선택이다. 특히, 본 연구에서 확인된 바와 같이 *Stenostigma*절(sensu Hu)의 중요한 형질중 하나는 총상화서에 달리는 꽃의 수인데, 아직도 중국에 분포하는 많은 종의 화서에 달리는 꽃의 수에 대한 정확한 기재가 없다. 특히, Huang *et al.*(2001)에서조차 종별로 화서에 달리는 꽃의 수가 매우 부정확하게 기술되고 있다. 예로서 3-15(30)개의 꽃(*P. sericanthus* Koehne), 혹은 5-9(21)(*P. delavayi* L. Henry)등 매우 변이가 큰 폭으로 기재하고 있다. 이런 사실은 분명 종에 대한 잘못된 인식이거나, 혹은 오동정에서 비롯된 기재로 판단된다. 중국에 분포하는 고광나무속 식물의 전체 화서에 달리는 꽃의 개수에 대해 보다 정확한 관찰과 기재가 필요하다고 판단한다. 이런 문제점은 이미 *Acer tschonoskii* complex(Chang and Kim, 2003)에서도 확인된 바가 있다.

추후 분류학적 처리를 시도하고자하며, 여기에는 자생하는 고광나무속의 분류군간 검색표를 제시하였다.

국내 고광나무속 종 검색표

1. 화서내 꽃의 개수는 (5)7-9(11)개이며, 꽃받침통 너비는 3-4 mm이고 암술대가 대부분 윗부분(1/4정도의 지점)에서 얇게 갈라진다. 꽃받침통에는 털이 거의 없고 식물전체에 털이 거의 없다 (단, 꽃받침잎과 화서에 털이 조금 발달) ----- *P. pekinensis* (애기고광나무)
1. 화서내 꽃의 개수는 3-7개이며, 꽃받침통 너비는 (3)3.5-4.5(6)mm이고 암술대가 중앙 부

분 혹은 조금 위에서 깊게 갈라진다(1/2정도). 꽃받침통과 꽃받침잎, 화서등 식물체 전체에 털이 산생하거나 밀생한다.

2. 암술대와 화반까지 털이 발달하며, 암술대는 1/2보다 더 깊게 갈라지며 소화경과 꽃받침통 기부에 털이 밀생한다 ----- *P. schrenkii* (고광나무)
2. 암술대와 화반에 털이 없으며, 암술대는 1/2 못 미치는 지점에서 갈라지고 소화경과 꽃받침통 기부에 털이 산생한다 ----- *P. tenuifolius* (얇은잎고광)

사 사

본 연구는 환경부 차세대핵심환경기술개발사업의 연구비 지원(과제 번호 052-041-026)으로 수행되었다.

인 용 문 헌

- Bangham, W. 1929. The chromosomes of some species of the genus *Philadelphus*. J. Arnold Arbor. 10: 167-9.
- Bohm, B. R., K. W. Nicholls, and U. G. Bhat. 1985. Flavonoids of the Hydrangeaceae Dumortier. Biochemical Systematics and Ecology 13: 441-445.
- Chang, C. S. 2001. Reconsideration of *Acer pictum* complex in eastern Asia. Korean J. Pl. Taxon. 31: 283-309 (in Korean). Bot. J. Linn. Soc.
- _____. and H. Kim. 2003. An analysis of morphological variation of *Acer tschonoskii* complex in eastern Asia: Implications of inflorescence size and the number of flowers within section *Macrantha*. Bot. J. Linn. Soc. 143:29-42.
- Charkevicz, S. S. 1991. Plantae Vasculares Orentis Extremi Sovietici. Vol. 5. Nauka, Leningrad (in Russian).
- Chung, T. H. 1943. Korean Woody Flora. Yeon-gu-seo-rim. Seoul (in Japanese).
- Chung, Y. H. and H. Shin. 1991a. *Philadelphus seoulensis*, a new species of *Philadelphus* from Korea (Saxifragaceae). Korean J. Pl. Taxon. 21: 211-216 (in Korean).
- _____. and _____. 1991b. A taxonomic study on the genus *Philadelphus* in Korea. Korean J. Pl. Taxon. 21: 251-266(in Korean).
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Frazier, C. K. 1999. A taxonomic study of *Philadelphus* (Hydrangeaceae) as it occurs in

- New Mexico. *The New Mexico Botanist* 13: 1-8.
- Hu, S. Y. 1954. A monograph of the genus *Philadelphus*. *J. Arnold Arbor.* 35: 275-333.
- _____. 1955a. A monograph of the genus *Philadelphus*. *J. Arnold Arbor.* 36: 52-109.
- _____. 1955b. A monograph of the genus *Philadelphus*. *J. Arnold Arbor.* 36: 325-368.
- _____. 1956. A monograph of the genus *Philadelphus*. *J. Arnold Arbor.* 37: 15-90.
- Hufford, L. 1995. Seed morphology of Hydrangeaceae and its phylogenetic implications. *Int. J. Pl. Sci.* 156: 555-80.
- _____. 1997. A phylogenetic analysis of Hydrangeaceae based on morphological data. *Int. J. Pl. Sci.* 158: 652-72.
- _____. 1998. Early development of androecia in polystemonous Hydrangeaceae. *Amer. J. Bot.* 85: 1057-1067.
- _____, M. L. Moody and D. E. Soltis. 2001. A phylogenetic analysis of Hydrangeaceae based on sequences of the plastid gene *matK* and their combination with *rbcL* and morphological data. *Int. J. Pl. Sci.* 162: 835-846.
- Huang, S. M. Ohba, S. Akiyama. 2001. *Philadelphus* In *Flora of China*. Vol. 8 (Brassicaceae through Saxifragaceae). *Flora of China Editorial Committee* (eds.). Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Hwang, S. M. 1995. *Philadelphus* In *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* Vol. 35(1). Lu, L. T. and S. M. Hwang (eds.), Science Press, Beijing (in Chinese).
- _____. 2003. *Philadelphus*. In *Higher Plants of China*. Vol. 6. Fu L.K., T-I. Chen, K-Y. Lang, T-O. Hong, and Q. Lin. (eds.). Qingdao Publishing House. Qingdao (in Chinese).
- Im, R. J. 1997. *Flora Coreana* Vol. 3. The Science and Technology Publishing House, Pyongyang (in Korean).
- Krüssmann, G. 1978. *Manual of Cultivated Broad-Leaved Trees & Shrubs*. Timber Press, Portland, Oregon.
- Lee, T. B. 1980. *Illustrated Flora of Korea*. Hyang-mun-sa, Seoul (in Korean).
- Lee, W. T. 1996. *Lineamenta Florae Koreae*. Academy Publishing Company, Seoul (in Korean).
- Lee, Y. N. 1996. *Flora of Korea*. Kyo-hak Publishing Co LTD., Seoul (in Korean).
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. Holmiae, Stockholm.
- Nakai, T. 1915. *Philadelphus* Japonico-Coreanae. *Bot. Mag. (Tokyo)* 29: 63-67 (in Japanese).
- _____. 1926. *Flora Sylvatica Koreana*. Vol. 15. Pp 50-56 (in Japanese).
- _____. 1943. *Notulae ad Plantas Asiae Orientalis* (XXIX). *J. Jap. Bot.* 19: 361-380 (in Japanese).
- Nam, S. K. 2005. *Red Data Book of DPR Korea*. Minchuchosensa, Pyongyang.

- Ohba, H. and S. Akiyama. 2001. Genus *Philadelphus* In Flora of Japan Vol. 2b. Iwatsuki, K., D. E. Boufford, and H. Ohba. (eds.) Kodasha LTD., Tokyo.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution. Washington D. C.
- Pojarkova, A. I. 1985. *Philadelphus*. In Flora of USSR, Vol. IX. Rosales and Sarraceniales. Komarov, V. L. and S. V. Yuzepchuk (eds.), Pp. 170-173. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.
- Rehder, A. 1940. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. The Macmilan Company, New York.
- _____. 1949. Bibliography of Cultivated Trees and Shrub. The Arnold Arboretum of Harvard University Jamaica Plain, Massachusetts, U.S.A.
- SAS Institute Inc. 1988. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Ver. 6. Cary, SAS Institute INC., North Carolina.
- Soltis, D. E., Q. Y. Xiang and L. Hufford. 1995. Relationships and evolution of Hydrangeaceae based on rbcL sequence data. Amer. J. Bot. 82: 504-14.
- Spongberg, S. A. 1972. The genera of Saxifragaceae in the southeastern United States. J. Arnold Arbor. 53: 409-98.
- Styer, C. H. and W. L. Stern, 1979. Comparative anatomy and systematics of woody Saxifragaceae. *Philadelphus*. Botanical Journal of the Linnean Society 79: 267-289.
- Takhtajan, A. 1986. Floristic Regions of the World. University of California Press, Berkeley.
- Willis, J. C. 1985. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. 8th Edition. Cambridge University Press, New York.
- 정태현. 1957. 한국식물도감 상권 목본부. 신지사, 서울.
- 鐙木徳二. 1940. 鮮滿實用林業便覽, 養賢堂, 東京.
- 南滿洲鐵道株式會社 總務部調査課. 1939. コマロフ滿洲植物誌. Vol. 4. 大阪毎日新聞社. 大阪.

Appendix. Origin and accession number for specimens utilized for this study. All voucher specimens are deposited at the Arboretum or as otherwise indicated.

P. schrenkii* var. *schrenkii

SKK b-8035, SKK b-8056, SKK b-8058, SKK b-8070, SKK b-8080, SKK b-8082, SKK 9136, SKK 9140, SKK 9144, SKK 9147, SKK 9166, SKK 25166, SNU 50258, SNUA 00021552, SNUA 00021565, SNUA 00021570, SNUA 00021608, SNUA 00021656, SKY 0227, SKY 0228, SKY 0258, SKY 0261, SKY 0268, SKY 0271, SKY 0273, SKY 0411, SKY 0597, SKY 0614, SKY 0615, PE 318649, PE 317992, PE 292992

***P. schrenkii* (analyzed as *P. schrenkii* var. *jackii*)**

SKK b-8027, SKK b-8028, SKK b-8066, SKK b-8072, SKK b-8163, SKK b-8164, SKK 9112, SKK 9127, SKK 9139, SKK 9144, SKK 9145, JNN 33758, JNN 9505028, SNU 76262, SNUA 00021461, SNUA 00021485, SNUA 00021502, SNUA 00021516, SNUA 00021551, SNUA 00021553, SNUA 00021589, SNUA 00021627, SNUA 00021629, SKY 0244-2, SKY 0262-2, SKY 0265, SKY 0266

***P. schrenkii* (analyzed as *P. lasiogynus*)**

SKK b-8158, SKK b-8033, SKK 23597, SKK 9137, SKK b-8051, SKK b-8067, SKK b-8086, SNU 136, SNUA 00021450, SNUA 00021569, SNUA 0021624, SNUA 0021625, SNUA 00021661, SKY 0245, SKY 0255, SKY 0262-1, SKY 0263, SKY 0265, SKY 0415, SKY 0416

***P. schrenkii* (analyzed as *P. scaber*)**

HKim 1743, HKim 1744, HKim 1745

***P. tenuifolius* (analyzed as *P. seoulensis*)**

SNU 137, SNU 79552, SNU 84022, SNU 84023, SNUA 00021480, SNUA 00021582, SNUA 00021583, SNUA 00021609, SNUA 00021630, SNUA 00021642, SKY 0230, SKY 0249, SKY 0250, SKY 0254, SKY 0259, SKY 0260, SKY 0270

***P. tenuifolius* (analyzed as *P. scaber*)**

SKY 0396, HKim 1748, HKim 1751, HKim 1752, HKim 1753, HKim 1754, HKim 1755

P. tenuifolius

SKK b-8075, SKK b-8157, SKK b-7929, SKK b-8038, SKK b-8039, SKK b-8059, SKK SKb-8084, SKK b-8067, SKK 9136, JNN 000905010, JNN 01053010, SNU 84021, SNU 93730, SNU 93857, SNUA 00021466, SNUA 00021449, SNUA 00021465, SNUA 00021500, SNUA

00021518, SNUA 00021566, SNUA 00021631, SNUA 21644, SNUA 00021649, SKY 0229, SKY 0231, SKY 0252, SKY 0256-1, SKY 0264, SKY 0267, SKY 0272, SKY 0274, SKY 0277, SKY 0412, SKY 0413, SKY 0414, SKY 0616, SKY 0620, PE 0863788, Hsien-Wu Kung 1652 (PE), PE 0998929

***P. pekinensis* (analyzed as *P. scaber*)**

SKY 0394, SKY 0698, HKim 1736, HKim 1737, HKim 1738, HKim 1739, HKim 1740, HKim 1741, HKim 1742, HKim 1743, HKim 1746, HKim 1747, HKim 1749, HKim 1750, HKim 1756

P. pekinensis

SK 27070, SKK 28498, JNN 005777, JNN 005796, JNN 008147, JNN 009123, JNN 009124, JNN 009461, JNN 009592, JNN 009619, JNN 04021550, JNN 22256-1, JNN 22256-2, SNUA 00021429, SNUA 00021430, SNUA 00021438, SNUA 00021444, SNUA 00021480, SNUA 00021505, SNUA 00021524, SNUA 00021526, SNUA 00021527, SNUA 00021547, SNUA 00021548, SNUA 00021578, SNUA 00021595, SKY 0236, SKY 0237, SKY 0238-1, SKY 0238-2, SKY 0239, SKY 0240, SKY 0241-1, SKY 0241-2, SKY 0242, SKY 0243, SKY 0244-1, PE 1286855, PE 1286856, PE 750400, PE 056449, PE 843403, PE, 0596922, PE 659774, PE 35485, PE 354287, PE 354286, PE 292998, PE 0552081, PE 10350, PE 205635, PE 130726, PE 338961, K. M. Liou 264 (PE), K. C. Kuan 626 (PE), K. 2 (PE), C. F. Li & W. K. Hsia 11868 (PE)

P. brachybotrys

PE 872510, PE 945787, PE 675366, PE 911205, PE 106112, PE 503431, PE 0854781, PE 1119781

P. laxiflorus

PE 657232, PE 658351, PE 720622, PE 708099, PE 721153, PE 61969, Ki-Mon Liou 4685 (PE)

P. serticanthus

PE 1272052, PE 52221, PE 740895

P. tsianschanensis

PE 254784, PE 254782, PE 254785

Taxonomic reconsideration of the *Philadelphus schrenkii* complex

Sky Park¹, Hui Kim², Heung-Soo Lee¹, Chin-Sung Chang^{1*}

¹The Arboretum and Department of Forest Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea, ²Department of Medicinal Plants Resources, Mokpo National University, Muan-gun 534-729, Korea

The *Philadelphus schrenkii* complex including *P. schrenkii* var. *schrenkii*, *P. schrenkii* var. *jackii*, *P. schrenkii* var. *mandshuricus*, *P. tenuifolius*, *P. pekinensis*, *P. seoulensis*, *P. lasiogynus*, and *P. scaber*, is distributed in China, Korea, Japan, and far eastern Russia. Their taxonomic delimitations are obscure because quantitative characters, such as presence/absence and density of hair on leaf, petiole, style, disc, calyx-tube, and pedicel, are highly variable with no apparent characteristics that consistently distinguish from each other within the group. Thus, these morphological characters are reexamined using univariate analyses. *P. pekinensis* is distinct from other taxa in having glabrous disk, calyx, pedicel, and leaf blade. In addition, the number of flowers in an inflorescence [(5)7–9(11) vs 5–7 in other taxa], smaller calyx tube [2.5–3 mm vs. (2.5)3–4(5.9) in other taxa], and slightly divided styles help distinguish *P. pekinensis* from other related taxa in Korea. However, *P. schrenkii* var. *schrenkii*, *P. schrenkii* var. *jackii*, *P. schrenkii* var. *mandshuricus*, and *P. lasiogynus* show continuous variation in the pubescence of disk, calyx, pedicel, and leaf blade, and this may reflect a lack of divergence among them. Particular emphases are placed on *P. tenuifolius* and *P. seoulensis*, because of the high degree of morphological intergradation with respect to the degree of pubescence in disk, calyx, pedicel, and leaf blade and their inconsistent circumscription across various systematic treatments. *P. scaber*, distributed in the southern Korea, has often been treated as an independent species having exfoliated branchlets, distinct serrated leaf margin, and recurved styles. However, this current study suggests that *P. scaber* should be recognized as a form of *P. tenuifolius* because these distinguishing characters are continuous between *P. tenuifolius* and *P. scaber*. In geographical distribution, *P. pekinensis* is mainly distributed in the southern part of Korea, while *P. tenuifolius* and *P. schrenkii* are commonly found all over the country.

Key words: *P. pekinensis* Rupr., *P. schrenkii* Rupr., *P. tenuifolius* Rupr. et Maxim., univariate analysis, morphological analysis.

*Corresponding author: Phone +82-2-880-4758, Fax +82-2-873-3560, e mail: quercus@plaza.snu.ac.kr