

한국 회나무(*Euonymus planipes*), 참회나무 (*E. oxyphyllus*)와 나래회나무(*E. macropterus*)의 잎의 형질비교

장계선, 장진성, 임효인, 류진아
서울대학교 농업생명과학대학 산림과학부 및 수목원

Taxonomic reconsideration of *Euonymus planipes*, *E. oxyphyllus*, and *E. macropterus* in Korea using folia characters

Kae-Sun Chang, Chin-Sung Chang, Hyo-In Lim, and Jin-Ah Ryu

The Arboretum and Department of Forest Sciences, College of Agriculture and
Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea

Summary

Leaves of 166 specimens were sampled to investigate patterns of interspecific variation and to evaluate recognition of *Euonymus planipes*, *E. oxyphyllus*, and *E. macropterus* using four leaf characters (length, width, apex length, and petiole length). This study suggested that these leaf characters were not useful to identify these taxa. Therefore, it is only possible to identify these closely related taxa based on flower and fruit characters unlike other horticulturists' view.

서 론

화살나무속(*Euonymus* L.)은 아시아, 유럽, 호주, 북미 및 중앙아메리카 지역에 약 129 종이 분포하고 있는데(Ma, 2001), 최근 Ma(2001)는 화살나무속을 겨울눈의 모양, 수술

대의 유무, 화분의 실(locular) 개수, 열매의 날개, 삭과의 갈라짐, 삭과의 가지 및 주름의 유무 등을 기준으로 2개 亞屬, 5개의 節[(Subgenus *Kalonymus*(Sect. *Kalonymus* R. Beck), Subgenus *Euonymus*(*Echinococcus* Nakai, *Melanocarya* (Turcz.) Nakai, *Ilicifolia* Nakai, *Euonymus*)로 나누었다. 동아가 세장하면서 뾰족하고 수술대가 없으며 화분이 1개의 실로 이루어지고 삭과에 날개가 발달하는 *Kalonymus*亞屬과 동아가 난형이며 수술대가 있으며 화분이 2개의 실로 이루어지고 삭과에 날개가 없는 *Euonymus*亞屬으로 크게 나누었다. *Kalonymus*亞屬에는 *Kalonymus*節만 존재하고, *Euonymus*亞屬은 삭과가 4(1-3)개로 갈라지는 *Melanocarya*節과 심피가 갈라지지 않는 것 중에서는 삭과의 겹에 가지같은 돌기가 발달하는 *Echinococcus*節, 표면에 주름 혹은 각이 지는 *Euonymus*節과 표면이 매끈한 *Ilicifolia*節로 구분된다(Ma, 2001). 화살나무속의 분류군은 동일분류군 내에서는 물론 같은 지역의 동일집단 내에서도 잎의 변이가 심하고, 분류군에 따라서는 꽃, 삭과 등 생식기관에서도 기관의 형성시기에 따라 형태의 변화가 많으며 학자들에 따라 속내 분류체계상 식별형질의 중복현상이 빈번하게 발생하는 문제가 있다(Rehder, 1940; Ohwi, 1983; 김과 김, 1994).

우리나라에 분포하는 참회나무(*E. oxyphyllus* Miq.), 회나무(*E. planipes* Koehne) Koehne], 나래회나무(*E. macroptera* Rupr.)는 회나무節(Sect. *Kalonymus*)에 속하는데, 참회나무는 잎의 모양이 난형, 난상 장타원형 또는 도란형이며, 잎자루의 길이가 1-6mm이고, 취산화서는 액생하고 1개에서 여러개의 꽃이 달리며 꽃은 5수이고, 열매는 둥글고 5개의 능선이 약간 나타나는 것이 특징이다(이, 1980). 회나무는 잎의 모양이 난상 장타원형, 타원형 또는 도란형으로, 잎자루는 4-10mm이고, 취산화서에 많은 꽃이 달리며, 꽃은 5수이고, 열매는 둥글고 5개의 날개가 발달하는 것이 특징인 반면(이, 1980), 나래회나무는 잎이 도란형 또는 도란상 장타원형으로 잎자루의 길이는 5-12mm이고, 취산화서에 4수인 꽃이 여러 개 달리며, 열매는 둥글고 길이 10-18mm인 4개의 날개가 달린다(이, 1980). 즉, 참회나무, 회나무와 나래회나무는 지금까지 기존의 분류기준인 꽃, 열매, 동아의 외부형태적인 연구가 주류를 이루어 왔으며, 개화기와 결실기 이외에 영양형질인 잎의 정량적 형질비교를 중심으로 한 체계적인 분류학적 연구는 거의 없었다(Table 1). 전국적으로 분포하는 참회나무와 백두대간을 중심으로 분포하는 회나무의 분포지역이 서로 겹치는 지역에서는 주요 식별 형질인 열매에 발달하는 날개의 유무만을 가지고 식별을 하는 것이 매우 어렵다.

따라서, 본 연구는 일부 원예학자들(personal communication with Dr. Piet de Jong)의 주장이나 혹은 기존 연구에서 잎의 모양을 주요 검색표의 형질로 활용한 경우가 있어

(Ma, 2001) 회나무, 참회나무와 나래회나무를 분류할 수 있는 영양기관인 잎의 형질에 관한 검토 및 형질의 분류학적 가치를 논하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구를 위해 서울대학교 수우(樹友)표본관(SNUA)에 소장중인 참회나무 50개체, 회나무 66개체, 나래회나무 50개체를 선정하였고, 각 개체에서 3-4개씩의 잎을 선정하여 분석하였다.

형태 형질 조사: 선정된 개체들을 대상으로 4가지 형질인 잎의 길이(형질 1), 잎의 너비(형질 2), 엽두 길이(형질 3), 엽병 길이(형질 4)를 측정하였다. 각도기와 버니어캘리퍼스(vernier calipers)를 사용하여 주로 정단 부분의 잎을 mm단위로 소수점 2자리까지 측정하였다.

형질 분석: 각 형질의 중간 혹은 종내 변이의 분석을 위해 단변량 분석의 하나인 일원배치 분산분석(One-Way ANOVA)을 실시하였다. 그리고 개체 변이에 대한 조사는 산포도 분석을 통해 분포의 빈도 및 중첩정도를 확인하였다. 우선 각 표본에서 정단부분의 잎 3-5개를 선정한 뒤 각 표본마다 평균값을 구한 후 회나무, 참회나무, 나래회나무의 3가지 분류군 간에 차이를 검정해 보았다.

결과 및 고찰

형태형질 분석: 회나무, 참회나무, 나래회나무의 잎의 길이와 너비, 엽병 길이, 엽두 길이의 4가지 형질에 대한 단변량 결과(Fig. 2) 잎의 너비와 엽병의 길이는 3종이 모두 중첩되어 구분되지 않았다. 엽두 길이에서는 회나무만이 차이가 있다는 결과가 나왔지만, 최대값과 최소값이 참회나무와 나래회나무의 범위 안에 속하기 때문에 3종의 식별기준이 되지 않으며 잎 길이에 있어서도 3종간에 최대값과 최소값이 전체적으로 중첩되고 있기 때문에 구분이 어렵다.

잎의 길이와 엽두 길이의 산포도를 그려보면 전체적으로 나래회나무 안에서 회나무와 참회나무가 중첩되어 분류군간 차이를 확인할 수 없었다(Fig. 3). 잎의 형질 분석에 의하면 나래회나무가 잎의 길이와 엽두의 길이가 다소 크고, 참회나무가 중간이고, 회나무가 가장 변이가 적으면서

Table 1. Morphological analysis of foliar characters of *E. planipes*, *E. oxyphyllus* and *E. macroptera*

Character No.	Characters
1	Leaf length
2	Leaf width
3	Leaf apex length
4	Petiole length

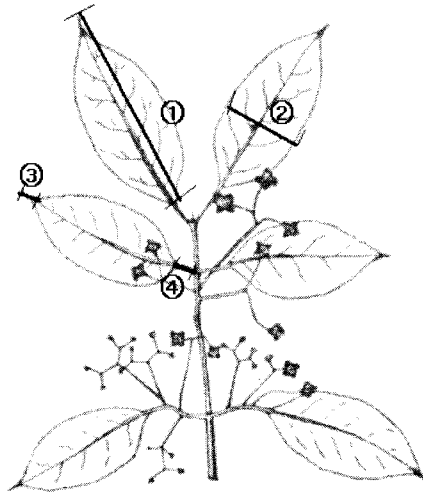


Fig. 1. The measured characters for the morphometric analyses of *E. planipes*, *E. oxyphyllus* and *E. macroptera*. Key to numbers is given in Table 1.

작지만 대부분 중첩되어 이러한 형질들은 중간 식별에 도움이 되지 않는다. 따라서 본 분류군에 있어 잎의 형질만을 가지고 종을 식별하는 것은 타당하지 않다고 판단된다.

따라서 꽃과 열매는 5수이며 열매에 날개가 아예 없거나 짧게 발달하는 참회나무와 회나무는 꽃과 열매가 4수이면서 날개가 길게 발달하는 나래회나무와 이런 생식구조(꽃과 열매)만이 식별의 주요 형질로 확인되었다. 또한, 열매에 날개가 약간 발달하며 잎 뒷면에 측맥이 뚜렷한 회나무는 열매에 날개가 전혀 발달하지 않고 잎 뒷면에 측맥이 발달하지 않는 참회나무와 주로 열매의 특징에 의해 구분된다.

분포: 회나무는 강원도에서 평안도에 걸쳐 분포하고, 참회나무는 백두대간을 중심으로 한반도 북부까지 분포하며 나래회나무는 한반도 남쪽지역을 중심으로 분포하는 양상으로 보여 분포에 있어서는 분류군 간에 다소 차이가 있지만 대부분 강원도에 모두 분포함을 확인할 수 있다(Fig. 4).

회나무와 *E. sachalinensis*의 관계: 회나무는 10-30개의 꽃이 달리며, 개화기는 5-6월이고, 열매의 날개는 발달하지만, 그 너비가 약 2mm 정도인 반면, *E. sachalinensis*는 꽃이 달리는 개수가 3개이고, 개화기는 5-7월이며, 특히 열매의 날개의 폭이 1cm정도로 매우 길게 발달하는 것이 특징으로(Prokhanov, Y. I., 1949; Noshiro, 1999; Koropachinskiy and Vxtovskaya, 2002) 서로 다른 분류군으로 인식하고 있다.

또한, 분포에 있어서도 *E. planipes*는 극동러시아의 사할린과 일본의 북해도와 혼슈의 중부까지 분포하며, 우리나라의 평안남북도, 황해도, 강원도 및 전라남도 등 백두대간을 중심으로 분포하는 반면(Fig. 4), *E. sachalinensis*는 주로 극동러시아 사할린 지역에 분포하며, 일부 일본의 북해도(Hokkaido)와 혼슈(Honshu) 중앙의 준고산지역에 일부 분포하는 것으로 알려져 있다.

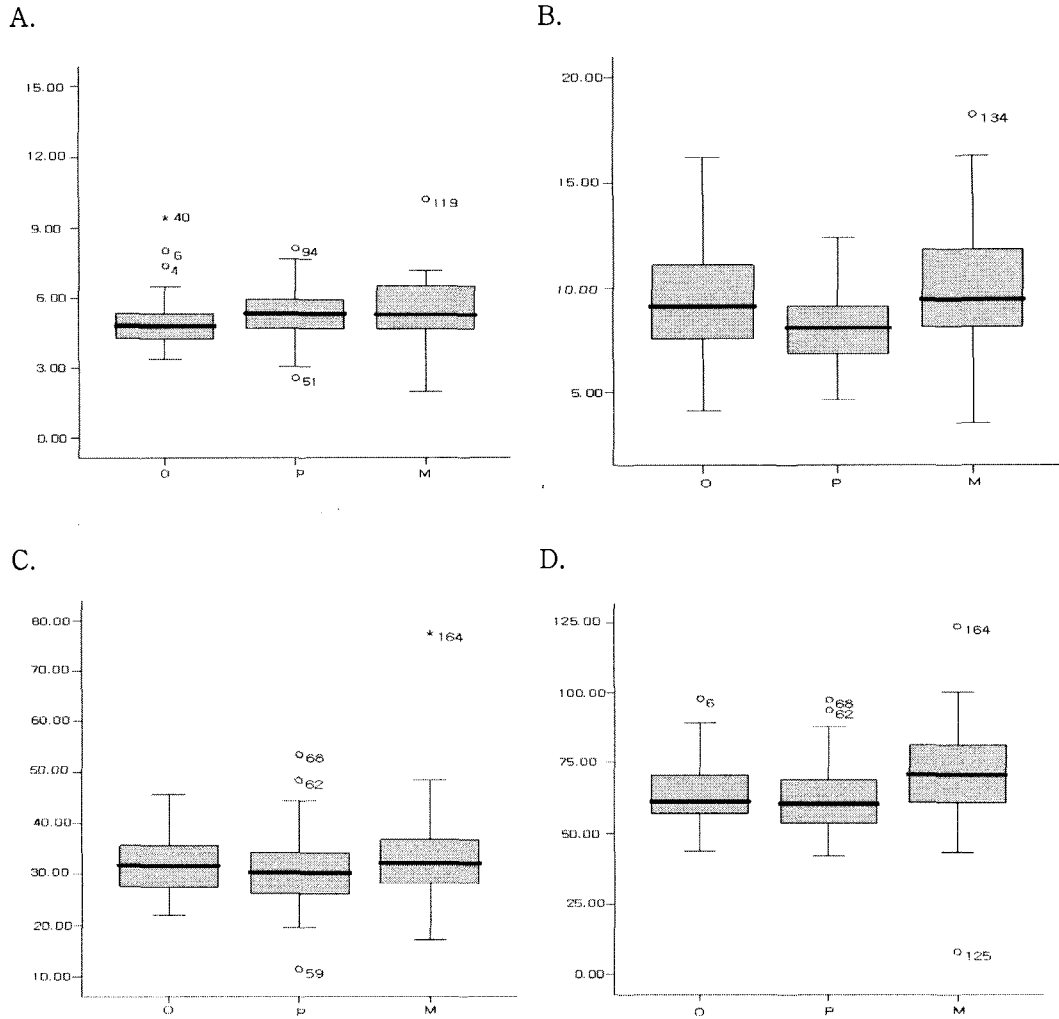


Fig. 2. Univariate statistics with the minimum and maximum values for the leaf characters of three taxa of *Euonymus*. Taxon acronyms are as follows. O, *E. oxyphyllus*, P, *E. planipes* and M, *E. macropetrus*.

A. petiole length (mm), B. length of leaf apex (mm), C. maximum leaf width (mm), D. leaf length (mm).

한국 회나무(*Euonymus planipes*), 참회나무(*E. oxyphyllus*)와 나래회나무(*E. macropterus*)의 잎의 형질비교

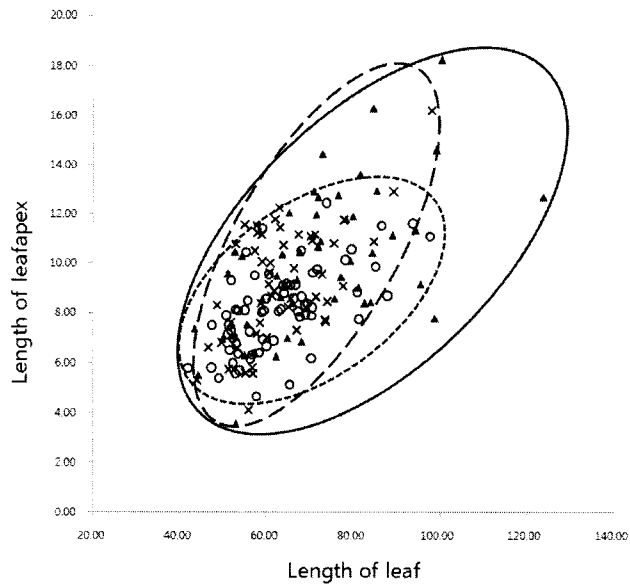


Fig. 3. A scatter diagram from leaf length and apex length of *E. planipes*, *E. oxyphyllus*, and *E. macropterus*.

Taxon symbols are as follows; ○(-----) for *E. planipes*, ×(——) for *E. oxyphyllus* and ▲(——) for *E. macropterus*.

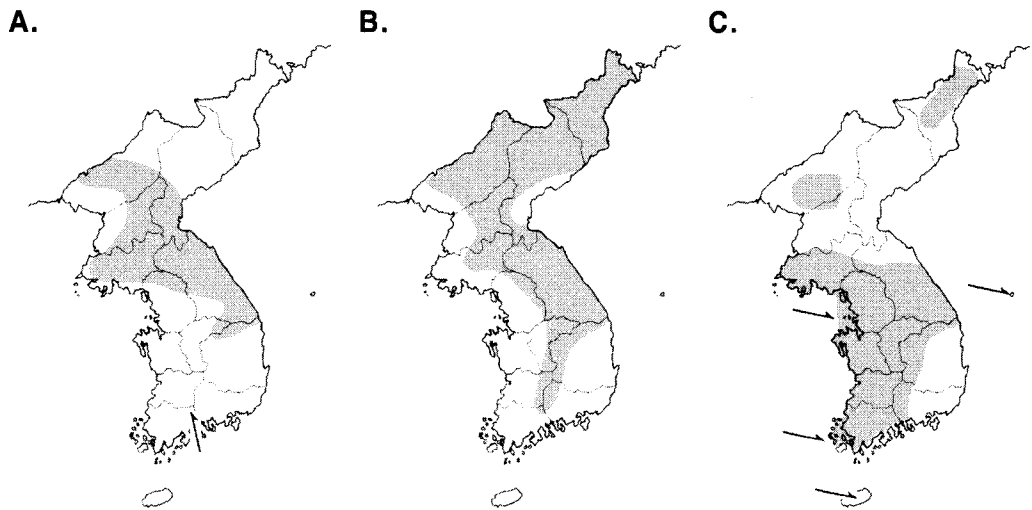


Fig. 4. Distribution maps in Korea. A. *E. planipes*, B. *E. oxyphyllus*, C. *E. macropterus*.

요 약

한반도에 분포하는 참회나무, 회나무, 나래회나무의 영양기관에서의 유효 식별 형질을 확인하기 위하여 166점의 표본 조사를 통해 단변량 분석을 실시하였다. 3종을 대상으로 4개의 정량형질(잎의 길이, 잎의 너비, 엽두의 길이, 엽병의 길이)을 측정하였다. 형질 분석 결과 3종에 대한 잎의 형질은 중간 차이를 보이지 않아 중간 식별에 도움이 되지 않는다고 판단된다. 따라서 본 분류군에 있어서 잎의 형질만을 가지고 종을 식별하는 것은 타당하지 않고 반드시 꽃이나 열매가 있어야 이 분류군을 인식할 수 있다고 판단된다. 분포에 있어서 회나무는 강원도에서 평안도에 걸쳐 분포하고, 참회나무는 백두대간을 중심으로 한반도 북부까지 분포하며 나래회나무는 한반도 남쪽지역을 중심으로 분포하는 양상으로 보여 분류군 간에 다소 차이가 있지만 대부분 강원도를 중심으로 분포가 겹친다.

감사의 글

본 연구는 산림청 “산림과학기술사업(과제번호:S210707L1010)”의 지원에 의하여 이루어졌습니다.

인 용 문 헌

- Koropachinskiy, Y. and T. N. Vstovskaya. 2002. Woody Plants of the Asian Part of Russia. Publishing House of SB RAS. Novosibiris.
- Ma, J.S. 2001. A revision of *Euonymus*(Celastraceae). Thaiszia Journal of Botany 11:1-264.
- Noshiro, S. 1999. *Euonymus* In Flora of Japan Vol. 2(c). Iwatsuki, K., D. E. Boufford, H. Ohba (eds.). Kodansha LTD., Tokyo.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institute, Washington, DC.

한국 회나무(*Euonymus planipes*), 참회나무(*E. oxyphyllus*)와 나래회나무(*E. macropterus*)의 잎의 형질비교

Rehder, A. 1940. Manual of Cultivated Trees and Shrubs, 2nd ed. The Macmillan Company, New York.

Prokhanov, Y. I. 1949. *Euonymus* In Flora of the U.S.S.R, Vol. 14, B. K. Schischkin (ed.). Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz scientific Books, India.

김주환, 김윤식. 1994. 한국산 화살나무속의 영양형질에 의한 분류학적 연구. 박사학위 논문. 고려대학교.

이창복. 1980. 대한식물도감, 향문사. 서울.