

韓國産 화살나무屬 (*Euonymus* L. ; Celastraceae)의 營養形質에  
의한 分類學的 研究

金周煥 · 金潤植  
(高麗大學校 理科學 生物學科)

**A taxonomic study of Korean *Euonymus* L. (Celastraceae) based on  
the morphology of vegetative characters**

**Kim, Joo-Hwan and Yun Shik Kim**

(Dept., of Biology, Coll. of Science, Korea University, Seoul 136-701, Korea)

**ABSTRACT**

The 16 taxa of Korean *Euonymus*, 9 species, 4 varieties and 3 forms, were examined for external morphology with priority to vegetative characters such as the habit, twigs, leaves and bud, and a new key was suggested. As for the habit, they were divided into 5 types such as deciduous tree, deciduous shrub, evergreen tree, evergreen shrub, evergreen climber, and it was available to identifying the *E. chibai* and *E. fortunei* var. *radicans* from others. As for the shape of twig, following 4 types were recognized; glabrous terete, warty terete, winged terete and glabrous angulus. And it could be used in distinguishing *E. pauciflorus*, *E. alatus* and *E. chibai* each from others. And as for the shape of leaves, it was characterized to several types according to the overall shape, margin, apex, texture and duration. *E. hamiltonianus* var. *maackii* was classified by the types of leaves, *E. alatus* by the margin, and *E. japonicus* and *E. hamiltonianus* var. *bungeana* by the apex. And as for the shape of winter buds, they were divided into 4 types such as oval, roundish, ovate and lanceolate, and it could be used in distinguishing taxa of sect. *Uniloculares* and *E. hamiltonianus* and its infraspecies from others. According to the result of this study, external morphology of vegetative organs could be applied not to definite the subgenera or sections but to identify species and infraspecies in genus *Euonymus*.

## 緒 論

화살나무屬(*Euonymus*)은 노박덩굴과(Celastraceae), 노박덩굴亞科(Celastroideae), 화살나무族(Euonymeae)에 속하는 植物群으로(De Candolle, 1825; Loesener, 1942; Prokhanov, 1949; Melchior, 1964) 주로 유럽, 아시아, 北美 등지의 溫帶, 暖帶 및 熱帶地域에 200여종이 分布한다(Loesener, 1942; Blakelock, 1951; Melchior, 1964; Willis, 1973). 특히 화살나무屬 식물은 中國, 東南亞 等の 暖帶 및 熱帶地域이 分布中心地로 알려져 있고(Good, 1949; Blakelock, 1951; Thorne, 1972), 또한 觀賞的인 價値가 매우 높아, 19세기 이후 최근까지 많은 園藝學者들의 關心對象이 되어 그 결과 200여종에 달하는(Lancaster, 1981) 원예종들이 만들어지거나 기재되어 分類학적으로 더욱 심한 혼란을 가중시켜 왔다(Carriere, 1864, '82, '83, '85, '87; Doumet-Adanson, 1873; May, 1875; Andre, 1883; Koehne, 1904, '06, '10, '13; Bean, 1919; Judd, 1930; Creasy, 1931a, '31b; Exell, 1931; Clarke, 1988).

화살나무屬에 관한 古典的인 研究로는 Linnaeus(1754)가 *Euonymus*屬을 설정한 이래, De Candolle(1825)은 13種 2變種을 記載하였다. Blume(1825)는 蒴果의 형태에 따라 유럽산 5種을 sect. *Fructus subangulatus*, sect. *Fructus lobatus*의 2節로 구분하였고, Rafinesque(1836)는 북미산 8種을 대상으로 花數性을 基準으로 特別한 階級이 없는 *Platomesus*, *Pectinus*, *Physocondra* 등 3群으로 구분하였다. 또한, Lawson(1875)은 花柱의 길이에 따라 27種의 分類를 시도하였으며, Beck(1892)는 藥室의 형태를 기준으로 Subgen. *Euonymus*와 Subgen. *Kalonymus* 등 2亞屬으로 구분하였다. 이어서 Pierre(1894)는 북미산 8種을 花數性과 胚珠의 形態에 따라 *Euonymus*, *Pragmotessera*, *Pragematropa* 등 3屬으로 區分하였고 Rouy and Foucaud(1897)는 藥의 형태에 따라 sect. *Biloculares*와 sect. *Uniloculares*의 2節로 구분한 바 있다. 上記한 研究에 사용된 分類形質들은 현재의 分類體系에서도 重要性이 인정되나 수행된 연구의 대부분이 局地的인 소수의 分類群을 대상으로 이루어졌고 다양한 시점에서의 觀察이 진행되지 못하여 屬의 全般的인 分類體系의 확립에는 도달하지 못하였다.

또한, 記載的인 研究로는 Koch(1869)가 아시아산 10種, Hemsley(1876)는 히말라야산 26種, Franchet et Savatier(1879)는 일본산 8種 등을 각각 記載하였고, Maximowicz(1881)는 아무르지방을 조사하여 5新種을 포함한 17種 5變種을 報告하였다. Loesener(1902)는 오랜 기간동안 중국지역의 植物를 조사하여 중국산 45種을 기재하였는데, 이종에는 *E. japonica*, *E. bungeanus*, *E. hamiltonianus*, *E. sachalinensis*, *E. oxyphyllus* 등 5種이 한국에 分布하는 것으로 記錄되어 있고, Sprague(1908), Loesener and Rehder(1913), Leveille(1914), Rehder(1926, '38), Handel-Mazzetti(1933), Skvortzow(1935) 등이 동아시아산 및 동남아시아산을 중심으로 地域調査와 新種의 發表등 記述的인 作業을 하였다.

그러나 화살나무屬 全般에 관한 體系의인 研究는 Nakai 以後에야 비로소 이루어진바, Nakai(1941)는 極東地域의 36種을 대상으로 하여 冬芽와 藥의 形態를 중심으로 2群 8節로 구분하였다. Loesener(1942)는 屬을 *Scytevonymus*, *Lepteonymus*, *Nanevonymus* 등 3亞屬 11節로 구분하고 96種을 記載하였으나 亞屬과 節 等, 屬의 下位分類體系에 있어서 營養形質에 많은 比重을 두어 人爲的인 分類體系의 혼적이 자주 관찰되고 있다. Nakai(1943)는 일본

과 대만산을 대상으로 3新節을 記載하면서, *Masakia*, *Ortheuonymus*, *Melanocarya*, *Melanoecunymus*, *Vyenomus*, *Turibana* 등 6亞屬 11節로 구분하였고, 1949년에는 이중 *Masakia*와 *Turibana*를, 잎의 持續性과 葯의 形態를 기준으로 하여 屬으로 階級을 變更하여 3屬으로 分類하였다. Prokhanov(1949)는 亞屬인 *Kalonymus*를 *Euonymus*屬으로부터 獨立시켜 2屬 4節 16種을 記載한 바 있다. 한편, Blakelock(1951)은 全世界에 分布하는 176種을 대상으로 屬의 전반적인 體系를 論議하고자 하였고, 蒴果의 形態를 基準으로 1新節을 설정하여 屬을 2亞屬 6節 14列로 구분하며 屬內 分類에 있어서 雄藥, 蒴果, 冬芽 및 잎의 形態와 配列 등이 매우 가치있는 形질임을 披瀝한 바 있다.

韓國産에 관한 研究로는 Palibin(1898)이 4種 1變種을 처음으로 報告한 이래, Komarov(1905)는 6種 5變種을 記錄하였다. Nakai(1909)는 4種 3變種을 記錄한 이후, 11種 2變種(1914)을 보고하였고, 이후 계속된 地域調査 結果를 토대로 *E. alatus* 및 *E. japonicus*의 새로운 變動 및 品種 등을 記載하였으며(Nakai, 1917, '23, '31, '39), 1952년에는 그가 屬으로 新設한(Nakai, 1949) *Masakia*, *Turibana* 등이 포함된 3屬 14種 9變種 1品種 등 總 24分類群으로 整理하였으나, 學名의 誤用과 誤記, 무리한 分類群의 設定 및 分類階級上의 混亂 등 많은 問題點이 發見되고 있다. 그외에 Mori(1921), Kitagawa(1939), 鄭 等(1937), Uyeki(1940), 鄭(1943), 鄭 等(1949), 朴(1949), 鄭(1957), 李(1976), 李永魯(1976) 및 李(1979) 등은 화살나무屬 식물을 각각 鄉名集 또는 植物誌나 圖鑑에 記載하였으나, 대부분이 Nakai(1914, '49, '52)의 記載를 답습하고 있다.

지금까지의 研究추세는 주로 外部形態의인 研究가 주류를 이루어 왔음은 이미 上述한 바와 같으며, 현재까지 본속을 대상으로한 체계적인 분류학적 연구는 거의 전무하다. 한편, 화살나무屬의 分類群들은 同一 分類群內에서는 물론 같은 地域의 同一集團內에서도 특히 잎의 變異가 심하고 (Kim and Kim, 1994), 分類群에 따라서는 꽃, 蒴果 등 生殖器官에서 조차 기관의 형성시기에 따라 形態의 變化가 많으며(Kim, 1993), 학자들에 따라 속내 분류체계상 식별형질의 중복현상이 빈번하였다(Rehder, 1938; Loesener, 1942; Blakelock, 1951; Nakai, 1952). 상기한 이유 등으로 인하여, 그동안 分類學者들에 의해 分類階級의 混同과 學名 등의 問題를 招來한 原因이 되었고(Kim, 1993), 種이나 그 以下의 分類水準에서 學者들간에 많은 見解差異가 常存하는 바(Kitagawa, 1939; Nakai, 1952; Ohwi, 1983), 本屬에 대한 綜合的인 再整理의 必要性이 強調되어 왔다. 따라서 이러한 화살나무屬 分類의 제반 문제점들을 解決하고자, 원예종을 제외한 현재까지 알려진 韓國産 16分類群에 대하여, 아직까지 체계적인 연구가 수행된 바 없는 營養形質의 종합적인 檢討를 통하여, 形質의 분류학적 가치를 논하고, 이를 통하여 속내분류군들간의 정확한 分類學的 位置設定을 위한 자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

## 材料 및 方法

研究材料는 1990년 5월 부터 1993년 6월까지 채집하여 고려대학교 온실 및 실험포장에 이식재배한 생체재료들과 國內外 所在의 標本館으로부터 대여한 基本標本을 포함한 4,000여점의 석엽표본으로부터 주요 식별형질들을 선정하여, 觀察, 測定하였으며, 主要形質은 圖解하

**Table 1.** Materials and collection data of *Euonymus* treated in this study.

Scientific Name	Korean Name	Collection site and date
I. Subgen. <i>Euonymus</i> Beck	화살나무亞屬*	
1. Sect. <i>Melanocarya</i> Nakai	화살나무節*	
<i>E. alatus</i> Sieb.	화살나무	KG: Kwangnung(May 12, 1992; Oct. 10, 1992) KN: Namhaedo Kumsan(June 29, 1992)
<i>E. alatus</i> for. <i>pilosus</i> Ohwi	털화살나무	SU: Hongnung(May 26, 1992; Feb. 15, 1993) KW: Odaesan(June 29, 1991)
<i>E. alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i> Hiyama	회잎나무	CB: Chirisan(July 27, 1992) KW: Odaesan(June 29, 1991; Sept. 3, 1991)
<i>E. alatus</i> for. <i>apterus</i> Rehder	털회잎나무	KW: Soraksan(Aug. 7, 1990) CJ: Songsan(June 11, 1991)
2. Sect. <i>Biloculares</i> R. et F.	참빗살나무節*	
<i>E. hamiltonianus</i> Wallich	참빗살나무	SU: Puk'ansan(May 28, 1992; July 29, 1992) CN: Kyeryongsan(May 27, 1991; May 22, 1992) CJ: Osungsaengak(July 31, 1992)
<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>bungeana</i> Kim et Kim	좁참빗살나무	KG: Kwangnung(May 5, 1991; Oct. 25, 1992) CJ: Orimok(June 9, 1991; July 30, 1992)
<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>maackii</i> Komarov	좁은잎참빗살나무	SU: Puk'ansan(July 29, 1992) CN: Kyeryongsan(May 18, 1991; May 27, 1991)
<i>E. chibai</i> Makino	삼회나무	Japan: Pf. Yamaguchi(May 29, 1970; Nov. 17, 1981) Pf. Okinawa(July, 1951) China: Kwangnung(Nov. 2, 1932; June, 1934)
<i>E. pauciflorus</i> Maxim.	회목나무	KG: Paegunsan(Apr. 3, 1993) KW: Odaesan(June 29, 1991; Sept. 3, 1991) Soraksan(Aug. 7, 1990; Sept. 4, 1991)
3. Sect. <i>Ilicifolia</i> Nakai	사철나무節*	
<i>E. japonicus</i> Thunberg	사철나무	KB: Ullungdo(May 23, 1991; June 27, 1991) CJ: Songsan(June 21, 1991; Aug. 15, 1992)
<i>E. japonicus</i> var. <i>acuta</i> Rehder	뽕족잎사철나무*	KB: Ullungdo(June 27, 1991)
<i>E. fortunei</i> Hand.-Mazz.	좁사철나무*	KB: Ullungdo(June 28, 1991) CJ: Orimok(June 9, 1991; Aug. 15, 1992)
<i>E. fortunei</i> var. <i>radicans</i> Rehder	줄사철나무	KB: Ullungdo(June 27, 1991) CJ: Orimok(June 9, 1991)
II. Subgen. <i>Kalonymus</i> Beck	회나무亞屬*	
4. Sect. <i>Uniloculares</i> R. et F.	회나무節*	
<i>E. oxyphyllus</i> Miquel	참회나무	KG: Paegunsan(Apr. 3, 1993) CN: Kyeryongsan(May 27, 1991; Sept. 18, 1991)
<i>E. sachalinensis</i> Maxim.	회나무	KG: Yongmunsan(May 5, 1990) KW: Chiaksan(June 5, 1992) Soraksan(June 1, 1991; Sept. 4, 1991)
<i>E. macropterus</i> Ruprecht	나래회나무	KW: Odaesan(May 31, 1991) Soraksan(June 1, 1991; Sept. 4, 1991)

SU: Seoul, KG:Kyōnggi-do, KW:Kangwon-do, CN:Ch'ungch'ōngnam-do, CJ:Cheju-do

CB: Chōllabuk-do, KB:Kyōngsangbuk-do, KN:Kyōngsangnam-do

\*: New Korean name

였고, 이 결과를 토대로 새로운 검색표를 작성하였다. 본 연구에 사용된 재료와 채집지는 Table 1과 같다. 사용된 재료중 섬회나무는 국내생육지(Nakai, 1931)에서의 채집에 실패하여 중국과 일본산을 재료로 사용하였으며, 그 증거표본은 고려대학교 생물학과 표본실(KUS)에 보관하였다. 외부형태학적 형질의 記載에 사용된 用語는 李 等(1991)을 참조하였으며, 形質의 類型에 관한 것은 Dilcher(1974)를 기준으로 사용하였다.

## 觀察 및 結果

### 1) 習性(Habit)

本 研究에서 取扱된 分類群에서 관찰되는 줄기와 잎의 一般 習性は 落葉性 喬木, 落葉性 灌木, 常綠性 喬木, 落葉性 灌木, 및 常綠性 蔓莖 등의 5類型으로 區分된다(Table 2).

A. 落葉性 喬木型(deciduous tree type) : 잎은 落葉性이고 하나의 뚜렷한 樹幹이 발달하는 類型으로 참회나무, 회나무, 나래회나무, 참빗살나무, 좀참빗살나무, 좁은잎참빗살나무 등에서 관찰된다.

B. 落葉性 灌木型(deciduous shrub type) : 잎은 落葉性이고 뚜렷한 하나의 中心樹幹이 발달하지 않고, 여러개의 줄기가 뭉쳐서 자라는 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무, 회목나무 등에서 관찰된다.

C. 常綠性 喬木型(evergreen tree type) : 잎은 常綠性이고 하나의 뚜렷한 樹幹이 발달하는 類型으로 섬회나무에서 관찰된다.

D. 常綠性 灌木型(evergreen shrub type) : 잎은 常綠性이고 뚜렷한 하나의 中心樹幹이 발달하지 않고, 여러개의 줄기가 뭉쳐서 자라는 類型으로 사철나무, 뽕족잎사철나무, 좀사철나무 등에서 관찰된다.

E. 常綠性 蔓莖型(evergreen climber type) : 잎은 常綠性이고 줄기가 地上이나 다른 식물체 위를 기어서 발달하거나 포복하는 유형으로 줄사철나무에서 관찰된다.

조사된 식물의 習性は 섬회나무와 줄사철나무의 2種을 구분하는 뚜렷한 識別形質로 인정된다. 한편 學名上的 논란이 있어온 줄사철나무는 원종인 좀사철나무와 본 형질에 의해 명확히 구분되는 것으로 밝혀졌다.

### 2) 小枝(Twig)

本 研究에서 取扱된 分類群에서 관찰되는 小枝의 形態는 稜角과 表面의 附屬物의 存在有無 등에 따라서 4類型으로 區分된다(Table 2, Fig. 1).

A. 平滑狀 圓柱型(glabrous terete type) : 小枝는 圓柱型이고 表面에 아무런 附屬物이 없이 平滑한 類型으로 회잎나무, 털회잎나무, 참빗살나무, 좀참빗살나무, 좁은잎참빗살나무, 사철나무, 뽕족잎사철나무, 좀사철나무, 줄사철나무, 참회나무, 회나무, 나래회나무 등에서 관찰된다.

B. 瘤狀 圓柱型(warty terete type) : 小枝는 圓柱型이고 코르크質로 形成된 사마귀모양의 혹이 散在하는 類型으로 회목나무에서 관찰된다.

C. 翼狀 圓柱型(corky terete type) : 小枝는 圓柱型이고 코르크質로 形成된 날개가 달리는 類型으로 화살나무, 털화살나무에서 관찰된다.

Table 2. Qualitative characters of external morphology of Korean *Euonymus*.

Taxa		Habit	Twig Shape	Leaves					Bud Shape
				Shape	Apex	Margin	Texture	Duration	
Sect. <i>Melanocarya</i>	<i>E. alatus</i>	deciduous shrub	winged terete	C	acuminate	ciliate	membraneous	deciduous	oval
	<i>E. alatus</i> for. <i>pilosus</i>								
	<i>E. alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>								
	<i>E. alatus</i> for. <i>apterus</i>								
Sect. <i>Biloculares</i>	<i>E. hamiltonianus</i>	deciduous tree	glabrous terete	B	acute	serrate - serrulate	membraneous	persist.	roundish
	<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>bungeana</i>			A	acuminate				
	<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>maackii</i>			D	acute				
	<i>E. chibai</i>			A	acute				
	<i>E. pauciflorus</i>			B	acuminate				
Sect. <i>Illicifolia</i>	<i>E. japonicus</i>	evergreen shrub	glabrous terete	A	obtuse	crenate	coriaceous	deciduous	ovate
	<i>E. japonicus</i> var. <i>acuta</i>			B	acute				
	<i>E. fortunei</i>			B	acute				
	<i>E. fortunei</i> var. <i>radicans</i>			B	acute				
	<i>E. oxyphyllus</i>			B	acute				
Sect. <i>Uniloculares</i>	<i>E. sachalinensis</i>	deciduous tree	glabrous terete	B	acuminate	pectinate	membraneous	deciduous	lanceolate
	<i>E. macropteris</i>			C	acuminate				

\* A : roundish - oval B : ovate - elliptical C : obovate D : lanceolate - oblong persist. : persistent

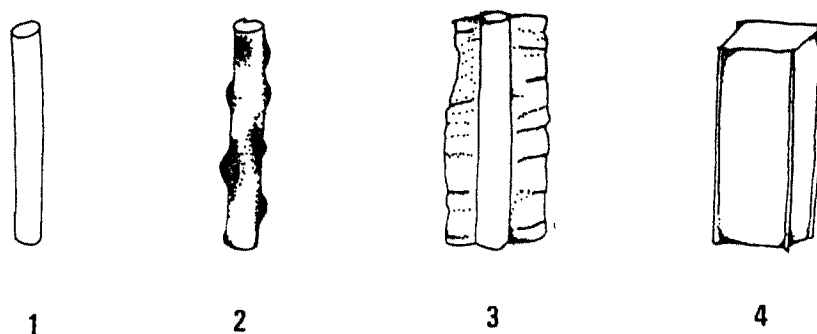


Fig. 1. Twig types of Korean *Euonymus*.

1. glabrous terete type, 2. warty terete type, 3. winged terete type, 4. glabrous angulus type

D. 平滑狀 角型 (glabrous angulus type) : 小枝는 稜角이 發達하여 뚜렷한 각을 이루고 表面에는 附屬物이 없이 平滑한 類型으로 섬회나무에서 관찰된다.

조사된 분류군중 회목나무, 화살나무, 털화살나무, 섬회나무 등은 小枝의 형태에 의해 屬內의 他分類群들과 뚜렷히 구분되어지는 바, 이들의 識別形質로 인정된다. 한편, 解剖顯微鏡과 走査電子顯微鏡에 의하면 좀사철나무와 줄사철나무의 表面에는 매우 미세한 소돌기가 밀생하는 것이 관찰되어, 檢索形質로서의 유용성은 인정되지만 (Kim, 1993), 도구를 사용하지 않고 육안으로 구분 가능한 형질이 아니므로 본 연구에서 소지의 유형을 구분하는 데에 있어서는 그 판단을 留保하고자 한다.

### 3) 잎 (Leaf)

본 연구에서 관찰된 화살나무속 식물의 葉身은 길이 1.5-13.0cm, 폭 0.8-6.7cm였고, 葉身의 길이에 대한 폭의 比는 사철나무가 1.58로 가장 적었고, 좁은잎참빗살나무가 2.84로 가장 컸다 (Table 3). 또한 엽병은 길이 0.1-1.8cm로 관찰되었으며, 엽병길이에 대한 엽신 길이의 比는 화살나무에서 0.05로 가장 적었고, 좀참빗살나무에서 0.27로 가장 컸다 (Table 3). 잎은 葉形, 葉緣, 鋸齒有無, 葉先의 形態, 素質 및 持續性 등에 따라 각각 여러 類型으로 구분된다.

#### (1) 葉形 (Shape)

本 연구에서 取扱된 分類群에서 관찰되는 多樣한 葉形은 크게 다음의 4類型으로 區分된다 (Table 2, Table 3, Fig. 2).

A. 亞圓型-廣橢圓型 (roundish-oval type) : 길이와 폭의 비가 1.3-1.7이고 중앙부의 폭이 가장 넓은 類型으로 참참빗살나무, 섬회나무, 사철나무 등에서 관찰된다.

B. 卵型-橢圓型 (ovate-elliptical type) : 길이와 폭의 비가 1.7-2.3이고 중앙부 또는 그 이하가 가장 넓은 類型으로 참빗살나무, 회목나무, 좀사철나무, 줄사철나무, 뽕족잎사철나무, 회나무, 참회나무 등에서 관찰된다.

C. 倒卵型 (obovate type) : 잎의 중앙부 또는 그 이상이 가장 넓은 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무 등에서 관찰된다.

Table 3. Qualitative characters of external morphology of Korean *Euonymus*.

Taxa	Leaves(cm)					Bud(mm)				
	L.	W.	L./W.	Pet. L.	Pet.L./L.	L.	W.	L./W.		
<i>E. alatus</i>	2, 70-4, 83-10, 60	1, 10-2, 25-4, 20	1, 50-2, 17-2, 91	0, 10-0, 24-0, 50	0, 03-0, 05-0, 08	2, 5-2, 5-3, 0	1, 4-2, 0-4, 0	1, 0-1, 5-1, 9		
<i>E. alatus</i> for. <i>pilosus</i>	2, 60-4, 75-10, 60	1, 00-2, 25-4, 20	1, 50-2, 20-2, 85	0, 10-0, 24-0, 50	0, 03-0, 05-0, 07	2, 3-2, 5-3, 0	1, 3-2, 0-4, 0	1, 1-1, 5-1, 8		
<i>E. alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>	2, 70-4, 78-10, 80	1, 10-2, 25-4, 10	1, 50-2, 15-2, 91	0, 10-0, 25-0, 40	0, 03-0, 05-0, 08	2, 4-2, 5-2, 9	1, 3-2, 0-3, 9	1, 0-1, 6-1, 9		
<i>E. alatus</i> for. <i>aperus</i>	2, 70-4, 83-10, 60	1, 10-2, 25-4, 20	1, 50-2, 17-2, 90	0, 10-0, 24-0, 40	0, 04-0, 05-0, 07	2, 4-2, 5-3, 0	1, 4-2, 0-4, 0	1, 0-1, 5-1, 9		
<i>E. hamiltonianus</i>	7, 00-9, 83-12, 70	3, 50-4, 75-6, 70	1, 64-2, 08-2, 56	1, 00-1, 41-1, 80	0, 10-0, 15-0, 20	2, 3-2, 6-2, 9	2, 3-2, 4-2, 5	1, 0-1, 1-1, 2		
<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>bungeana</i>	3, 30-5, 29-7, 50	2, 30-3, 16-4, 70	1, 41-1, 70-2, 00	1, 00-1, 43-1, 80	0, 22-0, 27-0, 33	2, 3-2, 4-2, 6	2, 3-2, 3-2, 4	0, 9-1, 0-1, 1		
<i>E. hamiltonianus</i> var. <i>maackii</i>	3, 20-8, 04-10, 00	1, 60-2, 84-3, 40	2, 50-2, 84-3, 30	0, 80-1, 15-1, 40	0, 11-0, 15-0, 21	2, 4-2, 5-2, 7	2, 3-2, 3-2, 4	1, 0-1, 1-1, 1		
<i>E. chibai</i>	5, 40-6, 37-7, 50	3, 33-4, 00-4, 50	1, 48-1, 59-1, 67	1, 00-1, 10-1, 20	0, 13-0, 18-0, 22	3, 5-4, 1-4, 3	2, 8-3, 2-3, 6	1, 1-1, 3-1, 7		
<i>E. pauciflorus</i>	3, 10-5, 70-9, 00	1, 30-2, 36-3, 50	2, 09-2, 22-2, 52	0, 10-0, 14-0, 18	0, 02-0, 03-0, 04	3, 0-3, 6-4, 0	1, 0-1, 5-2, 0	2, 0-2, 3-3, 0		
<i>E. japonicus</i>	3, 80-5, 61-7, 00	2, 80-3, 54-5, 40	1, 36-1, 58-1, 89	0, 60-0, 94-1, 20	0, 13-0, 17-0, 19	9, -11, 4-13, 0	3, 0-4, 4-5, 0	2, 3-2, 6-3, 0		
<i>E. japonicus</i> var. <i>acuta</i>	4, 50-4, 65-4, 80	2, 50-2, 60-2, 70	1, 78-1, 79-1, 80	0, 70-0, 80-0, 90	0, 16-0, 17-0, 19	10, -12, -13, 0	4, 0-4, 5-5, 0	2, 4-2, 8-3, 0		
<i>E. fortunei</i>	2, 00-3, 70-5, 00	0, 90-1, 95-2, 60	1, 78-1, 89-2, 00	0, 30-0, 35-0, 40	0, 07-0, 10-0, 13	9, 0-9, 5-10, 0	3, 0-3, 2-4, 2	2, 7-2, 8-3, 0		
<i>E. fortunei</i> var. <i>radicans</i>	1, 50-3, 67-3, 85	0, 80-1, 67-2, 40	1, 80-2, 25-2, 71	0, 30-0, 37-0, 40	0, 08-0, 10-0, 11	9, 0-9, 7-10, 0	3, 0-3, 5-4, 0	2, 5-2, 8-3, 0		
<i>E. oxyphyllus</i>	4, 00-6, 86-10, 00	2, 00-3, 24-4, 30	1, 71-2, 12-2, 50	0, 30-0, 39-0, 60	0, 04-0, 06-0, 08	9, 2-11, 1-12, -	2, 6-2, 8-3, 1	2, 8-3, 3-3, 4		
<i>E. sachalinensis</i>	5, 00-7, 62-10, 50	2, 60-4, 28-5, 70	1, 56-1, 78-2, 07	0, 30-0, 43-0, 50	0, 04-0, 06-0, 08	9, 8-10, 8-10, -	2, 5-2, 7-3, 0	2, 9-3, 3-3, 4		
<i>E. macropterus</i>	4, 40-6, 85-13, 00	1, 90-3, 80-6, 00	1, 58-1, 81-1, 97	0, 04-0, 53-0, 60	0, 06-0, 08-0, 09	11, -11, 7-13, -	2, 5-2, 8-3, 1	3, 0-3, 3-3, 4		

\* L.: length, W.: width, L./W.: length per width Pet., L.: petiole length



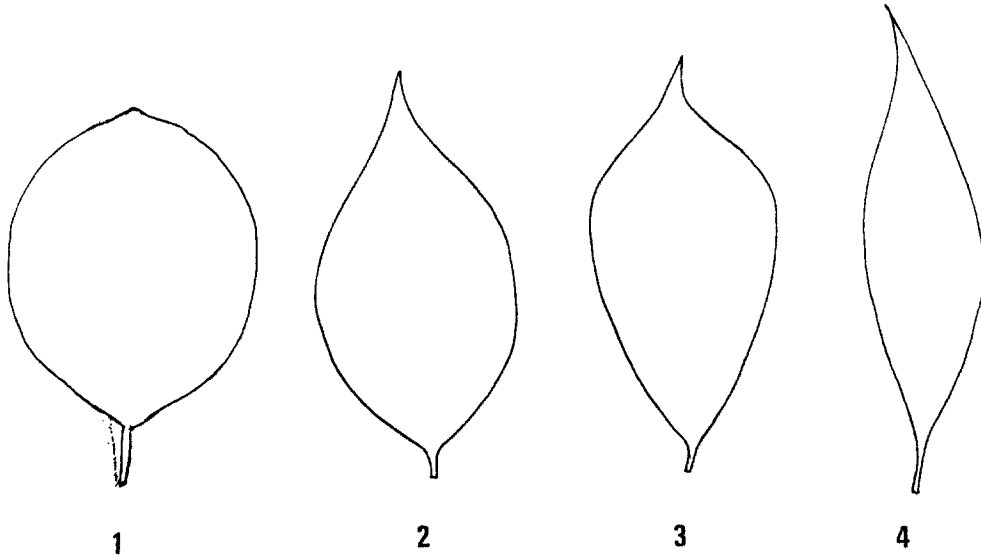


Fig. 2. Leaf shape types of Korean *Euonymus*.

1. roundish - oval type, 2. ovate - elliptical type, 3. obovate type, 4. lanceolate - oblong type

D. 披針型-長橢圓型(lanceolate-oblong type) : 잎의 길이와 폭의 비가 2.5-3.0으로 형태가 피침형에 이르는 類型으로 좁은잎참빗살나무에서 관찰된다.

(2) 葉緣(Margin)

본 研究에서 取扱된 分類群에서 관찰되는 葉緣은 鋸齒形態에 따라 4類型으로 區分된다 (Table 2, Fig. 3).

A. 鈍鋸齒型(crenate type) : 葉緣은 등글고 둔한 톱니가 있는 類型으로 사철나무, 뽕잎사철나무, 좁사철나무, 줄사철나무, 섬회나무 등에서 관찰된다.

B. 銳鋸齒型-小銳鋸齒型(serrate-serrulate type) : 葉緣의 鋸齒는 깊이가 크기등에서 差異가 있으나 基本的으로 銳鋸齒를 나타내는 類型으로 참빗살나무, 좁참빗살나무, 좁은잎참빗살나무 등에서 관찰된다.

C. 細毛狀鋸齒型(ciliate type) : 葉緣의 鋸齒는 톱니가 털모양으로 나타나는 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무 등에서 관찰된다.

D. 鈎狀櫛鋸齒型(hooked pectinate type) : 葉緣의 鋸齒는 톱니가 갈고리모양의 빗살처럼 나타나는 類型으로 회목나무, 참회나무, 회나무, 나래회나무 등에서 관찰된다.

(3) 葉先(Apex)

본 研究에서 取扱된 分類群에서 葉先은 다음의 3類型으로 區分된다 (Table 2, Fig. 4)

A. 鈍頭型(obtuse type) : 양쪽 가장자리가 90° 以上으로 합쳐지며 끝이 뭉뚝한 類型으로 사철나무에서 관찰된다.

B. 銳頭型(acute type) : 양쪽 가장자리가 90° 以下로 합쳐지는 銳角形의 尖頭이지만 긴꼬리가 아닌 類型으로 뽕잎사철나무, 좁사철나무, 줄사철나무, 참빗살나무, 좁은잎참빗살나무

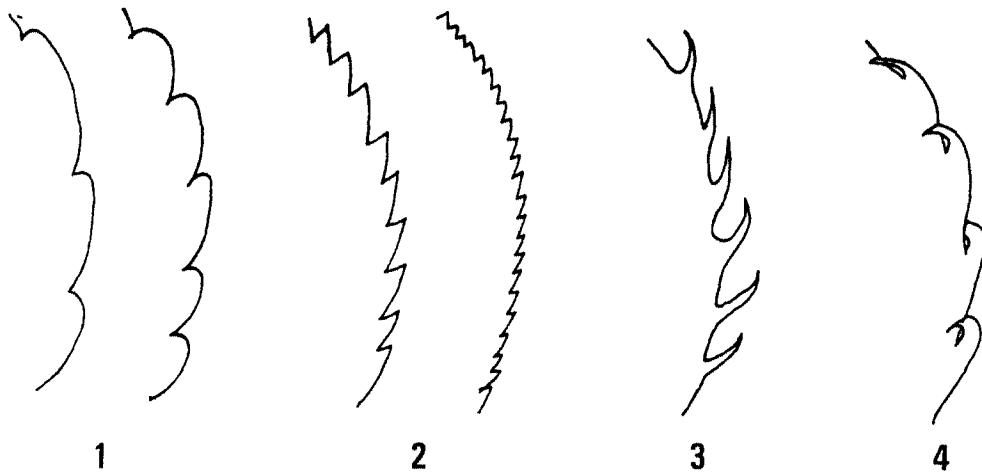


Fig. 3. Leaf margin types of Korean *Euonymus*.

1. crenate type, 2. serrate - serrulate type, 3. ciliate type, 4. hooked - pectinate type

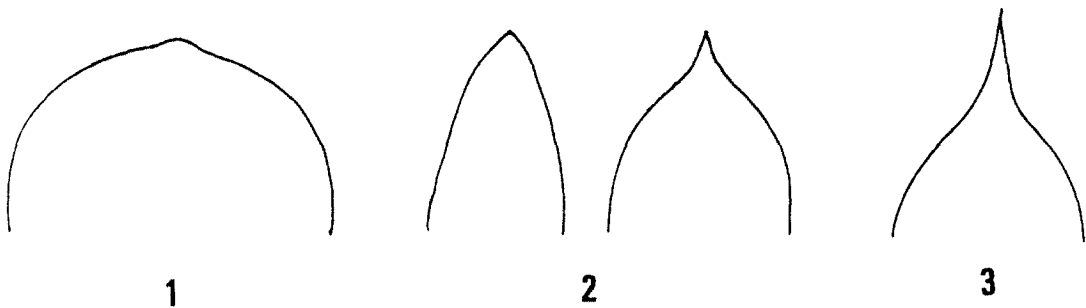


Fig. 4. Leaf apex types of Korean *Euonymus*.

1. obtuse type, 2. acute type, 3. acuminate type

무, 섬회나무 등에서 관찰된다.

C. 漸尖頭型(acuminate type) : 잎의 先端이 점차 뾰족해져 꼬리와 비슷한 모양을 나타내는 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무, 좀참빗살나무, 회목나무, 참회나무, 회나무, 나래회나무 등에서 관찰된다.

(4) 素質(Texture)

본 研究에서 取扱된 分類群에서 관찰되는 잎의 素質은 2類型으로 區分되며(Table 2), 季節에 따라 잎의 薄厚가 변하는 分類群도 관찰된다.

A. 膜質型(membraneous type) : 잎이 종이처럼 얇은 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무, 참빗살나무, 좀참빗살나무, 좁은잎참빗살나무, 회목나무, 회나무, 나

래회나무 등에서 관찰된다.

B. 革質型(coriaceous type) : 잎이 가죽처럼 두꺼운 類型으로 사철나무, 뽕죽잎사철나무, 좀사철나무, 줄사철나무, 섬회나무 등에서 관찰된다.

#### (5) 持續性(Duration)

본 研究에서 취급된 分類群에서 관찰되는 잎의 지속성은 아래의 2類型으로 구분된다 (Table 2).

A. 落葉型(deciduous type) : 小枝에 달린 잎이 당해년도 봄에 발달하여 가을에 조락하는 類型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무, 참빗살나무, 좀참빗살나무, 좁은잎참빗살나무, 회목나무, 회나무, 나래회나무 등에서 관찰된다.

B. 持續型(persistent type) : 小枝에 달린 잎이 당해년도 봄에 발달하여 가을에 조락하지 않고 越年하여 계속 부착되어 존재하는 類型으로 사철나무, 뽕죽잎사철나무, 좀사철나무, 줄사철나무, 섬회나무 등에서 관찰된다.

조사된 화살나무속의 잎은 對生하고 托葉이 없는 공통적인 특징을 나타내었지만, 葉形에 의해 좀참빗살나무와 뽕죽잎사철나무는 그 원종인 참빗살나무 및 사철나무와 뚜렷히 구분되어져 이들의 식별형질로 인정된다. 한편, 葉綠에 형태에 따라 상록성의 분류군들과 참빗살나무류, 화살나무류 등은 각각 뚜렷한 불연속성을 나타내었고, 사철나무는 鈍頭型의 葉先을 갖는 특징에 의해 속내의 다른 분류군들과 명확히 구분된다. 또한, 잎의 素質과 持續性에 있어서 常綠性과 落葉性의 분류군들은 뚜렷히 구분되지만, 참빗살나무와 그 종내분류군들은 과실기 이후에 혁질에 가깝게 변하는 양상이 관찰되어 앞으로 이들 분류군들의 생태와 지리적 분포 등과 더불어 좀더 많은 연구가 요구된다.

#### 4) 冬芽(Bud)

본 研究에서 取扱된 分類群에서 觀察된 冬芽는 가지 끝에 달린 頂芽와 그 밑에 對生하는 側芽로 構成되며, 全體의인 形態에 따라 4類型으로 區分된다(Fig. 5, Table 2, Table 3).

A. 廣橢圓型(oval type) : 冬芽의 길이/폭의 比가 1.2-1.5인 廣橢圓型으로 화살나무, 털화살나무, 회잎나무, 털회잎나무, 섬회나무 등에서 觀察된다.

B. 亞圓型(roundish type) : 冬芽의 길이/폭의 比가 1.0-1.1인 類型으로 참빗살나무, 좀참빗살나무, 좁은잎참빗살나무 등에서 觀察된다.

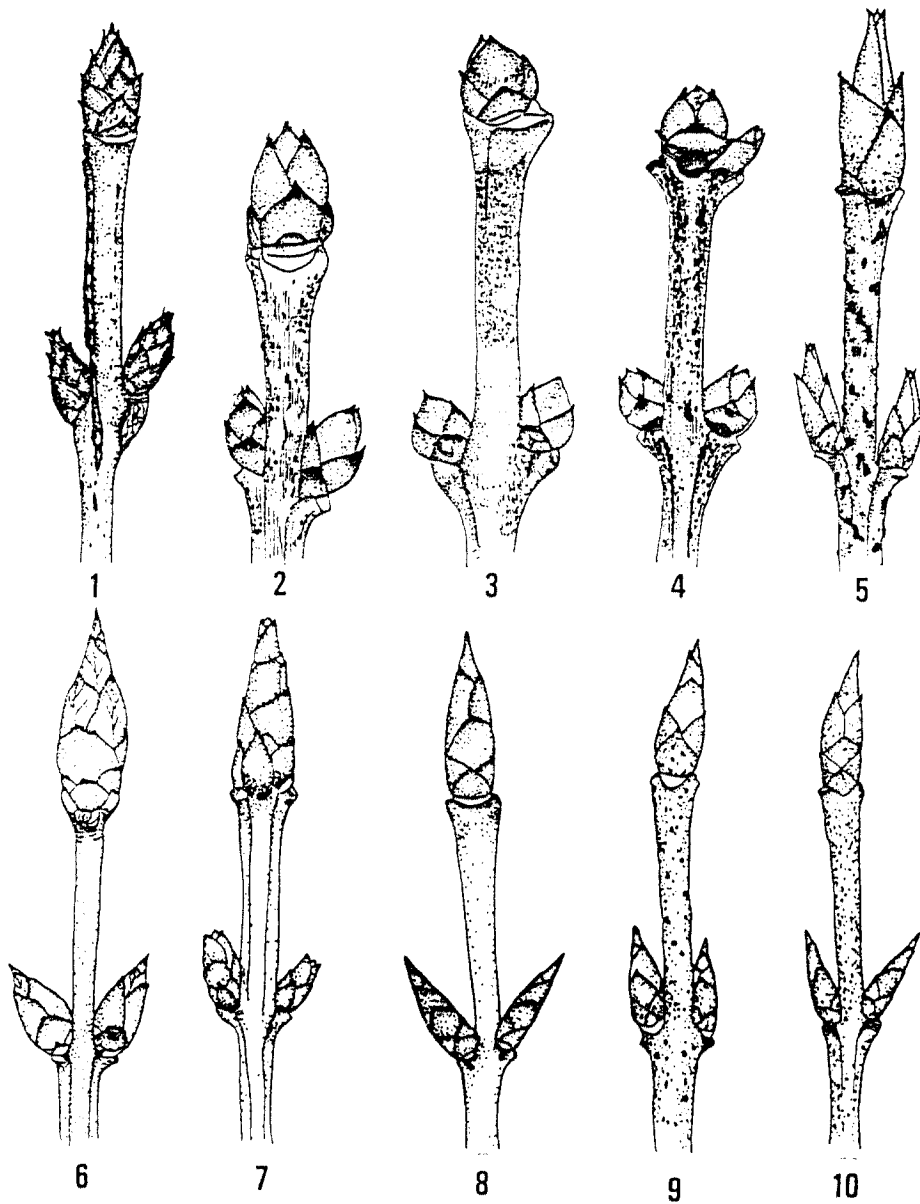
C. 卵型(ovate type) : 冬芽의 길이/폭의 比가 2.5-2.9이고 中心以下 部分이 가장 넓은 類型으로 사철나무, 뽕죽잎사철나무, 좀사철나무, 줄사철나무, 회목나무 등에서 觀察된다.

D. 披針型(lanceolate type) : 冬芽의 길이/폭의 比가 3.0以上인 類型으로 참회나무, 회나무, 나래회나무 등에서 觀察된다.

冬芽의 형태에 있어서, 참빗살나무와 그 종내분류군들은 亞圓型, 참회나무, 회나무, 나래회나무 등 3種은 披針型인 특징에 의해 속내의 다른 분류군들과 뚜렷한 不連續性을 나타내었다.

## 考 察

조사된 分類群에서 習性은 특정 種 또는 種以下의 분류군을 識別하는 매우 유용한 형질로



**Fig. 5.** Bud shapes of Korean *Euonymus*.

1. *E. alatus*, 2. *E. hamiltonianus*, 3. *E. hamiltonianus* var. *maackii*,
4. *E. hamiltonianus* var. *bungeanus*, 5. *E. pauciflorus*, 6. *E. japonicus*
7. *E. fortunei* var. *radicans*, 8. *E. oxyphyllus*, 9. *E. sachalinensis*,
10. *E. macropterus*

사용될 수 있으나 亞屬이나 節을 구분하는 뚜렷한 不連續性을 지닌 것으로 인정되지 않는다. Stebbins(1974)는 대부분의 雙子葉 木本植物들은 습한 환경에서 한발과 추위가 밀어닥친 新生代 第3紀(Tertiary periods)동안 灌木에서 喬木으로 進化하였으며 이는 環境에 適應하기 위한 過程으로 인식되어야 한다고 하였고, Axelrod(1966)는 北中美地域의 제3기 초기와 白堊紀(Cretaceous period)의 植物相을 조사하여 상록활엽수와 낙엽수가 混在되어 있고 그중 상록활엽수는 熱帶性인 중미지역에 중점적으로 分布하여 있음을 지적하면서 추위와 한발이 進化過程에서 높은 選擇壓으로 작용하여 혹독한 환경에 적응한 落葉性 喬木이 常綠性 灌木보다 進化된 형태라고 하였다. 上記한 灌木에서 喬木으로의 進化過程은 喬木, 灌木, 덩불성 灌木, 多年生 草本, 一年生 草本으로 進化한다는 一般의인 進化傾向의(Lawrence, 1951; Walters, 1975; Takhtajan, 1991)과는 상반된다. 그러나 Blakelock(1951)이 化石나무屬의 分布中心地로 알려진 Sino-Japanese region(Good, 1947)에만 常綠性 灌木이 全體分類群의 2/3以上인 120여종이나 중점적으로 分布한다고 보고한 것을 고려한다면, 결국 化石나무屬의 習性は 常綠性 灌木에서 落葉性 喬木으로의 漸進的인 進化過程에 의해 이루어진 것으로 推定된다. 한편, 化石나무속 전체에서 만경식물이 난온대지역에만 국부적으로 10여종이 분포하는 점(Blakelock, 1951)은 관목에서 만경식물로 轉移되어 다년생, 일년생 초본으로 진화하여 환경에 적응하는(Goldberg, 1986) 草本化의 가능성도 완전히 배제될 수 없음을 보여주고 있다.

小枝의 形態와 表面의 特徵은 習성과 마찬가지로 각각의 特定 分類群을 識別하는 매우 有用한 形質로 使用될 수 있으나 亞屬이나 節을 區分하는 뚜렷한 不連續性을 지닌 形質로 認定되지는 않는다. 본 연구에서 관찰된 化石나무속 식물의 잎은 托葉이 없고 單葉으로 常綠性과 落葉性이 있으며, 形態的 變異가 대단히 심한 分類形質로서, 本屬의 種內에서 나타나는 變異의 폭은 種마다 다르고(Kim, 1993), 葉形, 葉緣, 葉先 등은 각각의 種 또는 種內分類群을 識別하는 有用한 形質로 使用될 수는 있으나 亞屬이나 節을 區分할만한 形質로는 認定되지 않는다. 그러나 *Biloculares*節의 *E. hamiltonianus*와 그 종내분류군들은 果實期 以後에 잎의 素質이 革質에 가깝게 변해가는 特異한 特徵을 나타내어 앞으로 이들 잎의 發達過程에 대한 精密한 形態 및 解剖學的 검토와 더불어 光條件에 대한 抵抗, 식물체 스스로의 自體保護 혹은 생식기관 형성과 유지를 위한 光合成 效率의 增大 등(Esau, 1977; Fahn, 1982) 잎의 소질과 복합적인 生態要因들에 대한 연구가 필요하며, 이와 같은 연구결과 위에 본 형질의 綜合的인 評價가 이루어져야 한다고 생각한다.

冬芽의 形態는 特定 種 또는 種內分類群을 識別한 形質로 使用될 수 있는 것으로 관찰되었고, *Uniloculares*節의 全分類群에서 특징적으로 披針型이고 大形의 類似한 形態의 冬芽가 觀察되어 앞으로 節을 구분하는 좋은 識別形質로 使用될 수 있는 것으로 생각된다. 또한 *E. hamiltonianus*와 그 變種들은 共通的으로 亞圓型인 特徵을 보였다.

### 種檢索表

1. 동아는 난형 또는 광타원형이고, 잎은 혁질로 상록성 ..... 2.
2. 소지표면은 평활하거나 아주 미세한 소돌기가 밀생한다. .... 3.

3. 소지표면은 평활 ..... 4.
4. 소지단면은 사각형 ..... *E. chibai* Makino
4. 소지단면은 원형 ..... 5.
5. 잎은 광타원형 또는 타원형이고 엽선은 둔두 또는 원두 ..... *E. japonica* Thunb.
5. 잎은 난형 또는 타원형이고 엽선은 예두 ..... *E. japonica* var. *acuta* Rehder
3. 소지표면에는 매우 미세한 소돌기가 밀생 ..... 6.
6. 줄기는 대개 직립하고 잎은 타원형 또는 난상타원형으로 길이 2-6cm  
..... *E. fortunei* Hand. - Mazz.
6. 줄기는 포복성으로 기근이 있고, 잎은 타원형 또는 광타원형으로 길이 1-3cm  
..... *E. fortunei* var. *radicans* Rehder
1. 동아는 광타원형, 아원형 또는 피침형이고, 잎은 막질(시기에 따라 반혁질), 낙엽성 ... 7.
7. 소지에 부속체가 존재하고, 동아는 광타원형 ..... 8.
8. 소지표면에 사마귀형태의 돌기가 분포 ..... *E. pauciflorus* Maxim.
8. 소지에 코르크질의 날개 (혹은 흔적)가 존재 ..... 9.
9. 줄기에 2-4개의 코르크질 날개가 뚜렷하다 ..... 10.
10. 잎의 상하면에 털이 없다 ..... *E. alatus* Sieb.
10. 잎의 이면, 특히 맥상에 뽁뽁한 털이 있다 ..... *E. alatus* for. *pilosus* Ohwi
8. 줄기에 날개가 없다 ..... 11.
11. 잎의 이면에 뽁뽁한 털이 있다 ..... *E. alatus* for. *ciliato-dentatus* Hiyama
11. 잎의 이면에는 털이 없다 ..... *E. alatus* for. *apterus* Rehder
6. 소지는 평활하고, 동아는 아원형 또는 피침형 ..... 12.
12. 동아는 아원형으로 소형이고, 엽연은 예거치 ..... 13.
13. 엽선은 예두 ..... 14.
14. 잎은 난형 또는 타원형 ..... *E. hamiltonianus* Wallace
14. 잎은 피침형 또는 세장타원형으로 엽신의 나비는 3.5cm 이하  
..... *E. hamiltonianus* var. *maackii* Komarov
13. 엽선은 점첨두로 잎은 광난형 또는 아원형이고, 엽병의 길이는 엽신의 1/3에 이른다  
..... *E. hamiltonianus* var. *bungeana* Kim et Kim
12. 동아는 피침형으로 대형이고, 엽연은 구상줄거치 ..... 15.
15. 잎은 타원형 또는 장타원형 ..... *E. oxyphyllus* Miq.
15. 잎은 난형 또는 도란형 ..... 16.
16. 잎은 난형 ..... *E. sachalinensis* Maxim.
17. 잎은 도란형 ..... *E. macropterus* Ruprecht

## 摘 要

조사된 韓國産 화살나무屬 9種 4變種 3品種 等 총 16分類群에 대하여 습성, 소지의 형태, 잎의 형태 및 동아의 형태 등 營養形質의 종합적인 檢討를 실시하여 分類學的 價値를 논하였

고, 이에 따라 새로운 種檢索表를 작성하였다. 연구결과 習性은 잎과 수간의 특성에 따라 낙엽성 교목, 낙엽성 관목, 상록성 교목, 상록성 관목, 상록성 만경형 등의 5유형으로 구분되었고 小枝의 형태는 능각과 표면의 부속물 존재유무에 따라 평활상 원주형, 류상 원주형, 익상 원주형, 평활상 각형 등의 4유형으로 구분되었다. 또한 잎의 형태는 葉形, 葉緣, 葉先, 素質 및 持續性에 따라 다양한 형태로 구별되는 양상을 보였고, 冬芽의 형태는 광타원형, 아원형, 난형, 피침형 등의 4유형으로 구분되었다. 조사된 분류군에서 습성은 섬회나무, 줄사철나무 등을 구분하는 유용한 형질로 판단되었고, 소지는 회목나무, 화살나무, 섬회나무 등을 구분하는 뚜렷한 형질로 사용되었다. 한편, 잎의 엽형은 좁은잎참빗살나무 등을, 엽연은 화살나무 등을, 엽선은 사철나무 등을 구분하는 뚜렷한 식별형질로 사용되었으며, 동아의 형태는 참빗살나무류와 회나무질의 분류군들을 구분하는 식별형질로 인정되었다. 본 연구결과 營養器官의 外部形態學的 形質은 屬內에서 亞屬 또는 節을 구분하는 형질로는 인정되지 않지만 각각의 種 또는 種內分類群을 識別하는 유용한 형질로 사용될 수 있었다.

## 引用文獻

- 朴萬奎. 1949. 우리나라植物名鑑. 文教部.  
 李永魯. 1976. 韓國動植物圖鑑. 第18卷 季節植物. 文教部.  
 李昌福. 1976. 冠岳樹木園研究報告 (1). 冠岳樹木園.  
 \_\_\_\_\_. 1979. 韓國動植物圖鑑. 鄉文社.  
 \_\_\_\_\_, 金潤植, 金鼎錫, 李偵錫. 1991. 鄉文社.  
 鄭台鉉. 1943. 朝鮮森林植物圖設.  
 \_\_\_\_\_. 1957. 朝鮮植物圖鑑, 上卷(木本) 新志社.  
 \_\_\_\_\_, 都鳳燮, 沈鶴鎮. 1949. 朝鮮植物名集, 朝鮮生物學會.  
 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 李德鳳, 李徽載. 1937. 朝鮮植物名集, 朝鮮博物研究會.  
 Axelrod, D.I. 1966. Origin of deciduous and evergreen habits in temperate forests. *Evolution* 20: 1-15.  
 Beck, G. 1892. *Flora von Nied.-Osterr.* 2, abt. 1, 588.  
 Blakelock, R.A.. 1951. A synopsis of the genus *Euonymus* L. *Kew Bull.* 1951 : 210-290. f.1-4.  
 Candolle, A.P. de. 1825. *Celastineae*. In DC. *Prodr.* 2 : 2-18.  
 Dilcher, D.L. 1974. Approches to the identification of angiosperm leaf remains. *Bot. Rev.* 40(1) : 1-157.  
 Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plants*. 2nd ed. John Wiley & Sons.  
 Fahn, A. 1982. *Plant Anatomy*. 3rd ed. Pergamon press.  
 Goldberg, A. 1986. Classification, evolution, and phylogeny of the families of dicotyledons. *Smithsonian contributions to botany* No. 58. Smithsonian Institution Press. Washington DC.  
 Good, R. 1947. *The Geography of Flowering plants*. 56, 117. map 48.  
 Kim, J.H. 1993. A Taxonomic Study of *Euonymus* L. in Korea. PhD thesis, Korea University.  
 \_\_\_\_\_, and Y.S. Kim. 1994. A taxonomic study of Korean *Euonymus* L. on the anatomical

- characters. *Kor. J. Plant Tax.* 24(2) : 61 – 71.
- Kitagawa, M. 1939. *Lineamenta flora Manchuricae*. *Intst. Sci. Res. Manchoukuo*. 307.
- Komarov, V.L. 1905. *Flora Manshuriae*. *Acta. Hort. Petrop.*
- Lawrence, G.H.M. 1951. *Taxonomy of Vascular plants*. 576 – 578. McMillan Co.
- Linnaeus, C. 1754. *Genera Plantarum*: ed. 5. 91.
- Loesener, T. 1901 – 02. Übersicht über die bis jetzt bekannten chinesischen Celastraceen. *Bot. Jahrb. Engler* 30 : 446 – 474.
- \_\_\_\_\_. 1942. *Pflanzenfamilien* 20B. 85 – 107, 115 – 124.
- Maximowicz, C.J. 1881. *Diagnoses breves plantarum novarum Asiaticarum*. *Melanges Biologiques* 11 : 165 – 183.
- Melchior, H. 1964. *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. II. 292 – 294.
- Mori, T. 1921. *An Enumeration of Plants. Hither to known from Korea*. *Gov. Gen. Chos.*
- Nakai, T. 1909. *Flora koreana*. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ., Tokyo*.
- \_\_\_\_\_. 1914. *Bot. Mag. Tokyo* 28 : 307 – 308.
- \_\_\_\_\_. 1931. *Bot. Mag. Tokyo* 45 : 123 – 125.
- \_\_\_\_\_. 1949. *Classes, Ordines, Familiae, Subfamiliae, Tribus, Genera nova quae attinent ad plantas Koreanas*. *Jap. Jour. Bot.* 24 : 8 – 14.
- \_\_\_\_\_. 1952. *A synoptical sketch of Korean flora*. *Bull. Sci. Mus., Tokyo* 31 : 73 – 74.
- Palibin, I.V. 1898. *Consp. Fl. Kor.* 1 : 53 – 54.
- Pierre. 1894. *Flor. Forrest. Cochinch.* IV : 20. t. 309.
- Prokhanov, Ya. I. 1949. *Flora USSR*. 14 : 548 – 573, 744.
- Rafinesque. 1836. *New Flora of North America* 3 : 58 – 61.
- Rehder, A. 1938. *New species, varieties and combinations*. *Journ. Arn. Arb.* 19 : 77 – 78.
- \_\_\_\_\_. 1949. *Bibliography of Cultivated Trees and Shrubs*. 405.
- Stebbins, G.L. 1947. *Flowering Plants : Evolution above the Species Level*. *Harvard Univ. Press*.
- Takhtajan, A. 1991. *Evolutionary Trends in Flowering Plants*. *Columbia Univ. Press. N.Y.*
- Uyeki, H. 1940. *Woody Plants and their distributions in Tyosen*. 65 – 67.
- Walters, D. 1975. *Vascular Plant Taxonomy*. *Kendall/Hunt Pub. Co.*
- Willis, J.C. 1973. *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*.