

## 한국산 쑥속(국화과)의 두상화서 형태에 의한 분류학적 연구

박명순 · 홍기남 · 엄정애<sup>1</sup> · 정규영\*  
안동대학교 생명자원과학부, <sup>1</sup>국립산림품종관리센터

### Taxonomic study on the capitulum morphology of Korean *Artemisia* (Compositae)

Myung Soon Park, Ki Nam Hong, Jeong Ae Eom<sup>1</sup> and Gyu Young Chung\*

School of Bioresource Science, Andong National University, Andong 760-749, Korea

<sup>1</sup>Korea Forest Seed & Variety Center, Chungju 380-941, Korea

(Received 21 November 2009 : Accepted 9 March 2010)

**적 요:** 본 연구는 한국산 쑥속 23분류군에 대하여 두상화서의 세부 형질을 조사하여 분류학적 중요도를 파악하고자 하였다. 쑥속의 속내 분류에 있어서 전통적인 아속의 구분형질인 중앙화의 입성 여부에 의해 중앙화가 불입성인 *Dracunculus* 아속과 중앙화가 입성인 *Artemisia* 아속으로 구분되었다. *Artemisia* 아속 내에서 절을 구분하는 형질로 알려진 화탁의 털 유무는 화탁에 털이 밀생하거나, 성기게 나는 *Absinthium* 절과 화탁에 털이 없는 *Abrotanum* 절, *Artemisia* 절과 구분되었다. 그러나 *Abrotanum* 절의 큰비쭈(*A. fukudo*), 더위지기(*A. sacrorum*)와 *Artemisia* 절의 외잎쭈(*A. viridissima*)에서 성기게 털이 있는 화탁이 관찰됨으로, 절의 식별형질로서 인정되는 무모성 화탁의 가치는 재검토되어야 할 것으로 판단되었다. 이외에 관찰된 형질 중 두상화서의 전체 형태와 크기, 주두정단의 특징, 포편의 털, 중앙화와 주변화 화관의 형태 등은 종의 식별로서 가치가 있는 것으로 판단된다.

**주요어:** 쑥속, 두상화서, 중앙화, 입성, 화탁

**ABSTRACT:** This study was intended to investigate the capitulum morphology and to evaluate its taxonomic importance within the 23 taxa of Korean *Artemisia* L. The Korean *Artemisia* was classified into sterile subg. *Dracunculus* and fertile subg. *Artemisia* by the fertility of the disk florets, which is the traditional diagnostic character of subgenera. There are sections in subg. *Artemisia*: sect. *Absinthium* with a densely, sparsely hairy receptacle, and sect. *Abrotanum* and sect. *Artemisia* with a glabrous receptacle. However, *A. fukudo* and *A. sacrorum* belonging to sect. *Abrotanum*, and *A. viridissima* belonging to sect. *Artemisia* were observed to have sparsely hairy receptacles. Therefore, the presence of hair on a receptacle, which is now regarded as a key character distinguishing sections, has to be reevaluated. The whole shape and size of the capitulum, the characteristic of the stigma apex, the hair on the involucre bract, and the shape of the central or peripheral floret are thought to be the most valuable characters to consider in recognizing species.

**Keywords:** *Artemisia* L., capitulum, disk florets, fertility, receptacle

쑥속(*Artemisia* L.)은 국화과(Asteraceae) 국화족(Anthemideae)에 속하며, 전 세계적으로 200여종 혹은 500여 분류군 이상이 분포하고, 주로 온대성 기후의 북반구에 넓게 분포하지만, 남반구에도 몇몇 종들이 분포하는 것으로 알려져 있다 (McArthur, 1979; Ling, 1991, 1992, 1995a, b; Bremer and Humphries, 1993). 쑥속은 원추화서, 수상화서, 총상화서, 또는

산방상 원추화서에 작은 두상화서가 달리며, 주변화는 1줄 또는 드물게 2줄로 배열하며 통상화로 된 자성화이며, 중앙화는 통상화로 된 양성화이고, 화탁은 인편이 없지만 몇몇 종들은 털이 존재하며, 수과는 관모가 없는 특징에 의해 국화족의 다른 근연 분류군들과 구분된다(Ling, 1992).

쑥속은 Tournefort (1700)에 의해 두상화서, 영양엽의 형태 등의 특징으로 *Artemisia*, *Absinthium*, *Abrotanum*의 3속으로

\*Author for correspondence: gychung@andong.ac.kr

분류된 것을 시작으로, Linnaeus (1753)는 상기된 3속을 *Artemisia* L.로 통합하였고, *A. vulgaris*, *A. abrotanum*, *A. absinthium*를 포함한 19종의 쑥속 식물을 정리하였다.

쑥속의 속 이하 분류로 Besser (1829, 1831, 1834, 1835)는 *Seriphidium*절, *Abrotanum*절, *Dracunculus*절의 3절을 신설하여 구분하였으며, Candolle (1837)는 두상화서의 주변에 있는 임성인 자성화, 중앙에 불임성인 양성화, 화탁에 털이 없는 특징을 가진 *Dracunculus*절, 두상화서의 주변에 임성인 자성화는 없고, 임성인 양성화만을 가지며, 화탁에 털이 없는 특징을 가진 *Seriphidium*절, 두상화서의 주변에 임성인 자성화, 중앙에 임성인 양성화, 화탁에 털이 없는 특징을 가진 *Abrotanum*절, 두상화서의 주변에 임성인 자성화, 중앙에 임성인 양성화, 화탁에 털이 있는 특징을 가진 *Absinthium*절의 4절로 구분하였다.

Rydberg (1916)는 북아메리카에 분포하는 쑥속 연구를 하면서 Besser (1829, 1831, 1834, 1835)와 Candolle (1837)의 모든 절을 아속으로 승격시키고, 4아속, 20절로 분류하였으며, *Seriphidium*아속에 포함되는 몇몇 종들을 아시아산 *Seriphidium*의 종들과 구분하여 *Tridentatae*절을 신설하였다. 이에 McArthur et al. (1981)은 외부형태, 해부형태, 핵형, 화학성분, 지리적 분포의 한계 등의 이유로 *Tridentatae*절을 *Tridentatae*아속으로 승격 시켰다.

Poljakov (1961)는 러시아산 쑥속을 3아속, 7절로 분류하면서, *Artemisia*아속에 *Artemisia*절, *Abrotanum*절 *Stellerianum*절, *Absinthium*절, *Artanacetum*절, *Dracunculus*아속에 *Dracunculus*절, *Seriphidium*아속에 *Seriphidium*절을 두었으며, 후에 Poljakov (1961)는 다시 *Dracunculus*절을 대신하여 *Oligosporus*속으로, *Seriphidium*아속을 승격한 *Seriphidium*속으로 처리하였다.

Ling (1982, 1991, 1992, 1995a, b)은 세계의 쑥속과 근연 분류군을 정리하면서 2아속, 9절로 분류하였으며, *Artemisia*아속에 *Absinthium*절, *Abrotanum*절, *Artemisia*절, *Viscidipubes*절, *Artanacetum*절, *Albibractea*절을 두었고, *Dracunculus*아속에 *Dracunculus*절, *Latilobus*절, *Turaniphytum*절을 두었고, *Seriphidium*아속은 *Seriphidium*속으로 처리하였으며, Bremer and Humphries (1993)는 국화과와 국화족(Anthemideae)을 정리하면서 *Seriphidium*속의 처리를 인정하였다.

기존의 쑥속 분류와 계통은 전통적으로 두상화서의 형태에 기초하고 있으며, Hall and Clements (1923)는 북아메리카산 쑥속의 계통발생의 연구에서 *Artemisia*절을 기원으로 중앙 양성화의 생식능력감소, 주변화의 감소의 진화경향성을 언급하였다. 즉, 화탁의 털의 발달한 *Absinthium*절, 중앙 양성화의 생식능력이 감소된 *Dracunculus*절, 주변 자성화의 개수 감소에 의한 중앙의 양성화만을 가진 *Seriphidium*절의 분화를 언급한 바 있다.

Ling (1992)은 화탁의 털, 양성화, 자성화의 구조, 소화의 개수, 잎의 형태 등의 근거로 *Absinthium*절을 기원으로 *Abrotanum*절이 분화하였으며, *Abrotanum*절에서 나머지 절인 *Artemisia*절, *Seriphidium*절, *Dracunculus*절이 분화하였고 현재도 분

화가 진행 중에 있다고 하였다.

최근 cpDNA, ITS nrDNA 염기서열을 기초로한 분자생물학적인 연구에서는 *Seriphidium*속의 독립을 인정하지 않고 있다(Kornkven et al., 1998; Torrell et al., 1999; Watson et al., 2002; Valles et al., 2003). Watson et al. (2002)은 분자계통학적인 연구를 통해 화탁의 털에 의해 다른 아속과 구분되는 *Absinthium*아속은 단계원이지만, *Artemisia*아속에 포함되어야 한다고 하였다. 또한, *Dracunculus*아속은 *Artemisia s.s.*에서 분화한 것이 아니라, *Artemisia s.l.*의 근연 속에서 *Artemisia*아속과 각각 분화한 것이라 추론하여 *Artemisia*아속, *Dracunculus*아속으로 크게 구분하거나 *Dracunculus*아속을 *Oligosporus*속으로의 독립을 언급하였으며, *Seriphidium*속의 독립과 Ling (1992)이 언급한 *Absinthium*절을 기원으로 한 *Abrotanum*절의 분화 또한 인정하지 않았다. 또한, 전통적으로 쑥속의 중요 분류형질인 두상화서의 형태만으로 다루어지는 쑥속의 분류체계와 진화경향성은 신뢰할 수 없다고 하였다.

이처럼 현재 쑥속의 주 연구는 두상화서의 형태에 의해 명확히 구분되어지는 *Absinthium* DC., *Artemisia* (= *Abrotanum* Besser), *Dracunculus* Besser, *Seriphidium* Besser, *Tridantatae* (Rydb.) McArthur 그룹의 자연분류체계의 정립이 주를 이루고 있다. 하지만 분류군간의 형태적인 유사성으로 동정이 어려울 뿐만 아니라 지리적 혹은 같은 집단 간에서도 외부형태학적 변이가 다양하여, 분류군에 대한 한계 설정의 문제로 학명에 대한 이견 또한 다양한 실정임에도 불구하고 종간 혹은 종하분류군에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

쑥속의 분류군들은 아시아에 가장 많이 분포하고 있으며, Pampanini (1926, 1927, 1929, 1930, 1932, 1939)는 아시아산 쑥속을 연구하면서 146종 176변종 198품종 49아품종으로 정리하였지만, Ling (1992)은 이에 대해 유연관계에 따른 자연분류를 전혀 고려하지 않은 인위분류와 종의 기재는 쑥속의 분류에 있어서 더 많은 혼란을 야기 시켰다고 지적한 바 있다. 중국의 분포는 Hu (1965)에 의해 150분류군이 정리되었고, Ling (1992)에 의해 2아속 7절 221분류군으로 정리되었다. 러시아의 분포는 Poljakov (1961)에 의해 3아속 7절 174분류군, 일본의 분포는 Kitamura (1936) 3절 50분류군, Ohwi (1984) 33분류군, Iwatsuki (1995) 3절 22분류군을 보고한 바 있다. 하지만 이들은 한국에 분포하는 몇몇 분류군들에 대해 서로 상이한 분류군의 한계, 정명과 이명의 처리, 종의 기재 등으로 인해 많은 혼란을 주고 있는 실정이다.

한국산 쑥속의 분류는 Palibin (1898)에 의해 *A. annua*, *A. capillaris*, *A. keiskeana*, *A. scoparia*, *A. vulgaris*의 5분류군이 처음 기재된 것을 시작으로 Nakai (1911)에 의해 중앙의 양성화의 생식기능의 유무, 화탁 털의 유무 등의 형질에 의해 3절로 분류하여 21분류군이 기재되었고, Nakai (1952)에 의해 38분류군이 기재되었다. 박(1974)은 중앙의 양성화의 생식기능, 화탁 털의 유무 등으로 *Dracunculus*절, *Abrotanum*절로 나누어 28분류군을 기재하였으며, Lee (1980)는 30분류

군, Lee (1996)는 42분류군을 기재하였고, Im (1999)은 두상화의 이성화의 유무, 양성화의 생식기능 등으로 *Scirphidium* 아속, *Dracunculus* 아속, *Artemisia* 아속로 분류하여 38분류군을 기재한 바 있다. 그러나 이는 도감이나 명감 등에 단순한 학명의 표기나 간단한 기재로서, 체계적인 연구에 따른 분류가 전무한 가운데 학명의 거듭되는 오용으로 인해 학자들 간에 기재하는 분류군수의 폭이 심할 뿐 아니라, 한국산 쑥속의 대부분의 분류군이 중간, 종내의 형태적 변이가 다양하여 정확한 동정이 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 한국산 쑥속 분류군을 외부형태

형질 중 아속과 절을 구분하는 중요한 형질로서 두상화서의 세부 형질을 파악하여 분류학적 중요도를 파악하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

실험재료는 국내의 서울대학교 관악수목원(SNUA), 강원대학교(KWNU), 국립수목원(KH), 충북대학교(CBU), 안동대학교(ANH)의 표본실에 소장된 표본들과 2006년부터 2008년까지 개화기와 결실기를 중심으로 채집된 건조표본 및 성숙한 개

**Table 1.** Materials and collection data of genus *Artemisia* in Korea.

Taxa	Collection site and date	Voucher	
Subgen. <i>Dracunculus</i> (Bess.) Peterm.			
Sect. <i>Dracunculus</i> Bess.			
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb. 사철쑥	GB: Irwolsan (Sep 2, 2006)	<i>G. Y. Chung et al. 06060902</i> (ANH)	
	GB: Guksabong (Sep 25, 2006)	<i>B. U. Oh 060925049</i> (CBU)	
	GN: Yeohangsan (Aug 20, 1999)	<i>G. Y. Chung et al. 99000767</i> (ANH)	
	GW: Geumgangsán (Aug 11, 1928)	<i>K. Kondo 0020291</i> (KWNU)	
	GW: Hambaeksan (Oct 3, 1999)	<i>W. T. Lee 0020305</i> (KWNU)	
	IC: Yeongjiongdo (Oct. 2, 1983)	<i>W. T. Lee 0020303</i> (KWNU)	
<i>A. japonica</i> var. <i>japonica</i> 제비쑥	GB: Hupo (Sep 21, 2006)	<i>G. Y. Chung et al. 01060921</i> (ANH)	
	GB: Geommasan (Sep 12, 2004)	<i>G. Y. Chung et al. 01040912</i> (ANH)	
	JJ: Sehwa (Nov 11, 2006)	<i>G. Y. Chung et al. 01061111</i> (ANH)	
	GW: Obongsan (Aug 24, 1977)	<i>S. S. Shin 0020355</i> (KWNU)	
<i>A. japonica</i> var. <i>angustissima</i> (Nakai) Kitam. 실제비쑥	GB: Gallasan (Sep 3, 2006)	<i>G. Y. Chung et al. 01060903</i> (ANH)	
	GB: Guksabong (Oct 13, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 01071013</i> (ANH)	
	GB: Seongju (? , 198?)	<i>T. B. Lee 00060675</i> (SNUA)	
<i>A. japonica</i> var. <i>hallaisanensis</i> (Nakai) Kitam. 섬쑥	JJ: Hallasan (Oct 3, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 01071003</i> (ANH)	
<i>A. japonica</i> subsp. <i>littoricola</i> (Nakai) Kitam. 갯제비쑥	GB: Jukdo (Sep 28, 2002)	<i>S. H. Park et al. 1104774</i> (KH)	
	GB: Do-dong (Sep 13, 2006)	<i>S. H. Park et al. 1121769</i> (KH)	
	GB: Do-dong (Sep 27, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 01070927</i> (ANH)	
	GB: Dokdo (Sep 20, 1981)	<i>W. T. Lee 0020359</i> (KWNU)	
Subgen. <i>Artemisia</i>			
Sect. <i>Abrotanum</i> Bess.			
<i>A. annua</i> L. 개똥쑥	PN: Daeseongsan (Sep 5, 1996)	? 10099 (KH)	
	IC: Yeongjiongdo (Oct 2, 1983)	<i>W. T. Lee 0020425</i> (KWNU)	
	SU: Mapo (Aug 29, 2005)	<i>S. H. Park et al. 1094819</i> (KH)	
	SU: Mapo (Sep 25, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 10070925</i> (ANH)	
	GG: Bukhansanseong (Sep 18, 2002)	<i>E. S. Jeon 1027045</i> (KH)	
	JN: Imjado (Aug 26, 1976)	<i>W. T. Lee 0020285</i> (KWNU)	
	China: Yoryeong (Aug 28, 2006)	<i>B. U. Oh 7060828012</i> (CBU)	
	IC: Seo-gu (Sep 25, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 11070925</i> (ANH)	
	<i>A. carvifolia</i> Buch.-Ham. 개사철쑥	SU: Mapo (Aug 1, 2003)	<i>S. H. Park et al. 1083077</i> (KH)
		DG: ? (Jul 20, 2001)	<i>S. H. Park 1025728</i> (KH)
		IC: Seogu (Sep 25, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 12070925</i> (ANH)
<i>A. fukudo</i> Makino 큰비쑥	IC: Baengnyeongdo (Sep 29, 2005)	<i>E. S. Jeon 1110052</i> (KH)	
	IC: Yeongjiongdo (Oct 3, 1975)	<i>W. T. Lee 0020289</i> (KWNU)	
	JN: Kkamakseom (Aug 20, 1975)	<i>W. T. Lee 0020335</i> (KWNU)	
	JB: Byeonsan (Oct 1, 2007)	<i>G. Y. Chung et al. 01071001</i> (ANH)	
	JJ: Gimnyeong (Oct 7, 2008)	<i>G. Y. Chung et al. 01081007</i> (ANH)	
<i>A. sacrorum</i> Ledeb. 더위지기	GB: Omisan (Sep 26, 2006)	<i>G. Y. Chung et al. 01060926</i> (ANH)	
	JB: Jirisan (Sep 27, 1999)	<i>B. U. Oh 07980</i> (CBU)	
	GW: Yonghwasan (Aug 28, 1976)	<i>W. T. Lee 0020342</i> (KWNU)	
	GW: Gachilbong (Sep 27, 1987)	<i>W. T. Lee 0020345</i> (KWNU)	

Table 1. Continued.

Taxa	Collection site and date	Voucher
Sect. <i>Artemisia</i>		
<i>A. keiskeana</i> Miq. 맑은대쭉	GB: Taehaengsan (Sep 30, 2000) GB: Hakgasan (Sep 4, 2003) GB: Baegamsan (Sep 16, 2006) GW: Odaesan (Sep 7, 2006) CB: Dodamsambong (Sep 27, 2006)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 07000930 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 00030904 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 07060916 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 11060907 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01060927 (ANH)
<i>A. stolonifera</i> (Maxim.) Kom. 넓은잎외잎쭉	GB: Geommasan (Sep 9, 2004) GB: Eungbongsan (Oct 13, 2006) GB: Sobaeksan (Sep 24, 2006) GB: Ullyeonsan (Sep 28, 2002) GW: Odaesan (Aug 7, 2006) GW: Gyeongbongsan (Sep 14, 1998) GN: Yeohangsan (Oct 6, 1999)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 01040909 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01061013 (ANH) <i>B. U. Oh</i> 060924107 (CBU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 04020928 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01060907 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01980914 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 99001387 (ANH)
<i>A. sylvatica</i> Maxim. 그늘쭉	China: Gillim (Aug 29, 2006) China: Amnokgang (Aug 13, 2008)	<i>B. U. Oh</i> 14060829018 (CBU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01080813 (ANH)
<i>A. viridissima</i> Pamp. 외잎쭉	China: Gillim (Sep 6, 2007) ?: ? (Aug 18, 1935) China: Yeongil (Aug 11, 2008)	<i>H. J. Choi</i> 2070906 (CBU) <i>T. Nakai</i> 1042614 (KH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01080812 (ANH)
<i>A. selengensis</i> Turcz. ex Besser 물쭉	GG: Yeosu (Oct 2, 1976) GW: Jungdo (Sep 28, 1975) GB: Gudam (Sep 12, 2006) China: Gillim (Aug 29, 2006)	<i>W. T. Lee</i> 0020310 (KWNU) <i>W. T. Lee</i> 0020426 (KWNU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01060912 (ANH) <i>B. U. Oh</i> 14060829023 (CBU)
<i>A. rubripes</i> Nakai 덩물쭉	GW: Odaesan (Aug 7, 2006) GW: Yukbaeksan (Aug 31, 2007) China: Gillim (Aug 29, 2006) GB: Tonggosan (Sep 23, 2006) SU: Mapo (Sep 12, 2007)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 01060907 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01070831 (ANH) <i>B. U. Oh</i> 13060829024 (CBU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01060923 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 14070912 (ANH)
<i>A. indica</i> Willd. 쭉	GG: Yeosu (Sep 20, 2006) GB: Baengmasan (Oct 16, 2004) GB: Hupo (Sep 21, 2006) JN: Gubonghwasan (Oct 8, 2004) GW: Gyeongbongsan (Sep 14, 1998) GN: Jirisan (Oct 10, 2004) IC: Yeongjondong (Oct 1, 1983)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 01060920 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01041016 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 05060921 (ANH) <i>Y. Y. Kim</i> 07724 (CBU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 08980914 (ANH) <i>B. U. Oh</i> 07722 (CBU) <i>W. T. Lee</i> 0020410 (KWNU)
<i>A. montana</i> (Nakai) Pamp. 산쭉	GB: Naridong (Oct 1, 1981) GB: Jeo-dong (Sep 10, 2006) GB: Do-dong (Sep 28, 2007)	<i>W. T. Lee</i> 0020312 (KWNU) <i>S. H. Park et al.</i> 1121449 (KH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01070928 (ANH)
<i>A. lancea</i> Vaniot 뽕쭉	GB: Guksabong (Aug 10, 2006) GB: Irwolsan (Aug 2, 2006) GW: Samaksan (Aug 6, 1975) JB: Unjangsan (Aug 13, 1976) JN: Imjado (Aug 27, 1976)	<i>B. U. Oh</i> 060810006 (CBU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01060902 (ANH) <i>W. T. Lee</i> 0020318 (KWNU) <i>W. T. Lee</i> 0020323 (KWNU) <i>W. T. Lee</i> 0020324 (KWNU)
<i>A. codonocephala</i> Diels 참쭉	GW: Yonghwasan (Aug 26, 1976) GW: Yukbaeksan (Sep 11, 2007) GN: Yeohangsan (Oct 6, 1999) GB: Seondalsan (Jun 30, 1998)	<i>B. G. Yoon</i> 0020385 (KWNU) <i>G. Y. Chung et al.</i> 13070911 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 001258 (ANH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 01980630 (ANH)
<i>A. argyi</i> H. Lévl. et Vaniot 황해쭉	IC: Baengnyeongdo (Sep 4, 2002) GG: Daebudo (Sep 11, 2007)	<i>E. S. Jeon et al.</i> 1106578 (KH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 15070911 (ANH)
Sect. <i>Absinthium</i> DC.		
<i>A. fauriei</i> Nakai 애기비쭉	JB: Byeonsan (Oct 1, 2007)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 01071007 (ANH)
<i>A. sieversiana</i> Willd. 산흰쭉	?: ? (Nov 1, 1900) SU: Mapo (Sep 12, 2007) GW: Gachilbong (Sep 26, 1987)	? 1042609 (KH) <i>G. Y. Chung et al.</i> 16070912 (ANH) <i>W. T. Lee</i> 0020433 (KWNU)
<i>A. lagocephala</i> (Bess.) DC. 비단쭉	China: Damnyeong (Aug 11, 2008)	<i>G. Y. Chung et al.</i> 01080811 (ANH)

SNUA: Seoul National University Kwanak Arboretum Herbarium, KWNU: Kang Won National University Herbarium, KH: Korea National Herbarium, CBU: Herbarium of Chungbuk National University, ANH: Andong National University Herbarium.

GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, GW: Gangwon-do, IC: Incheon, JJ: Jeju-do, PN: Pyeongannam-do, SU: Seoul, GG: Gyeonggi-do, JN: Jeollanam-do, JB: Jeollabuk-do, DG: Daegu, CB: Chungcheongbuk-do.

체를 FAA에 고정된 액침표본으로 사용하였다. 각 실험에 사용된 건조표본과 액침표본은 안동대학교 생명자원과학부 표본실(ANH)에 보관하였으며, 채집지 정보는 Table 1과 같다.

**방법**

석엽표본과 본인 등이 채집한 생체재료를 관찰하고 개체당 20회 이상 측정하였다. 주사전자현미경에 의한 관찰을 위하여 FAA에 고정되어 있는 재료의 일정부위를 취하여 1.5% glutaraldehyde에 전처리 후, 0.1 M phosphate buffer (pH 6.8)로 2회 세척, 30-100% EtOH의 단계적인 탈수과정을 거쳐 isoamylacetate에 2회 치환하였다. 이를 critical point dryer (HCP-2)로 건조 후, ion sputter로 gold coating (thickness:

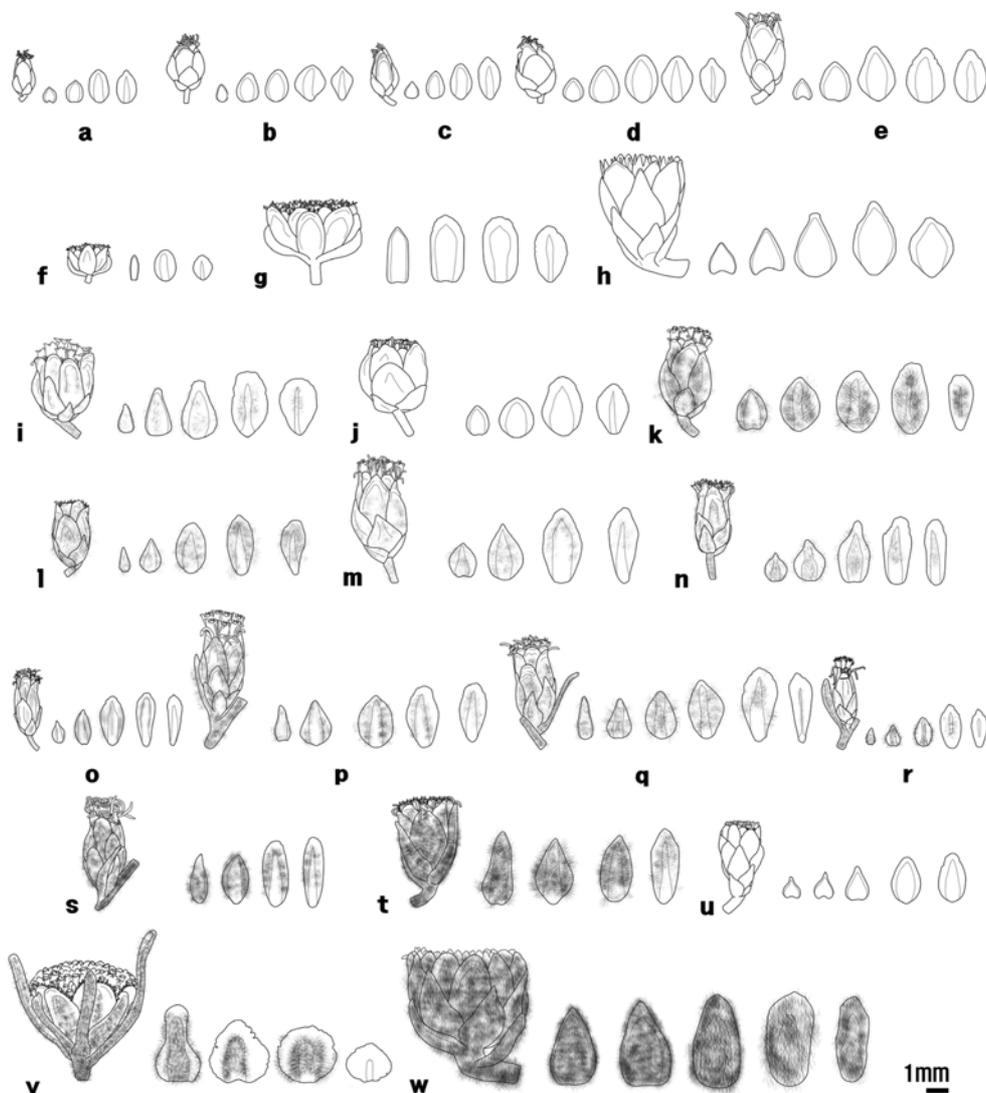
200-250 Å)하여 주사전자현미경(Hitachi: S-2500C, Japan; 20 kv; working distance; 15 mm)으로 관찰, 촬영하였다.

용어의 사용은 세계산의 쑥속과 근연분류군을 정리한 Ling (1992)의 용어를 주로 따랐다.

**결 과**

**1. 두상화서 전체 형태**

**난형(ovoid):** 전체적인 형태에 있어서 하반부가 상반부보다 넓은 형태의 난형으로 사철쑥(Fig. 1-a), 제비쑥(Fig. 1-b), 실제비쑥(Fig. 1-c), 섬쑥(Fig. 1-d), 갯제비쑥(Fig. 1-e) 관찰되었다. 이중 사철쑥은 길이 1.5-1.8 mm, 나비 0.8-1.2 mm,



**Fig. 1.** The capitulum and involucre bracts shape in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littorica*; f. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h. *A. fukudo*; i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k. *A. stolonifera*; l. *A. sylvatica*; m. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q. *A. montana*; r. *A. lancea*; s. *A. codonocephala*; t. *A. argyi*; u. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w. *A. lagocephala*.

**Table 2.** Morphological Characters of capitulum of *Artemisia* in Korea (Unit : mm).

Taxa	Capitula				Tubulate						Ovary length		Pistil					Receptacle
	length	width	L/W	shape	number		length		shape		Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets			Pistillate florets		
					Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets	Pistillate florets			Stigma length	Style length	Apex	Stigma length	Style length	
<i>A. capillaris</i>	1.5-1.8 (1.6)	0.8-1.2 (0.9)	1.66	ovoid	2-5	3-6	1.0-1.3 (1.1)	0.4-0.6 (0.5)	without throat	conical	0.00-0.02 (0.01)	0.40-0.60 (0.47)	0.10-0.20 (0.13)	0.40-0.65 (0.53)	truncate	0.35-0.55 (0.47)	0.65-0.95 (0.78)	only glandular hair
<i>A. japonica</i> var. <i>japonica</i>	2.3-3.0 (2.5)	1.3-1.7 (1.5)	1.55	ovoid	5-8	6-10	1.7-2.1 (1.8)	0.7-1.0 (0.9)	without throat	conical	0.01-0.03 (0.02)	0.30-0.50 (0.48)	0.10-0.20 (0.16)	0.50-1.10 (0.90)	truncate	0.40-0.60 (0.51)	0.70-1.20 (0.96)	glabrous
<i>A. japonica</i> var. <i>angustissima</i>	1.7-2.0 (1.8)	1.0-1.3 (1.13)	1.61	ovoid	3-8	5-8	1.3-1.6 (1.5)	0.3-0.6 (0.5)	without throat	conical	0.02-0.06 (0.05)	0.35-0.60 (0.48)	0.10-0.20 (0.15)	0.40-0.70 (0.55)	truncate	0.40-0.60 (0.52)	0.40-0.70 (0.54)	glabrous
<i>A. japonica</i> var. <i>hallaisanensis</i>	2.5-3.2 (2.7)	1.4-1.6 (1.5)	1.45	ovoid	5-9	6-9	1.7-2.3 (2.0)	0.7-1.1 (0.9)	without throat	conical	0.00-0.10 (0.03)	0.40-0.50 (0.47)	0.10-0.18 (0.14)	0.80-1.10 (0.78)	truncate	0.45-0.55 (0.51)	0.90-1.30 (1.02)	only glandular hair
<i>A. japonica</i> subsp. <i>littoricola</i>	2.3-3.0 (2.6)	1.8-2.1 (2.0)	1.35	ovoid	5-8	5-8	1.8-2.3 (2.1)	0.8-1.2 (1.0)	without throat	conical	0.00-0.10 (0.04)	0.40-0.70 (0.54)	0.10-0.20 (0.13)	0.80-1.20 (0.96)	truncate	0.70-1.10 (0.85)	0.90-1.30 (1.06)	glabrous
<i>A. annua</i>	1.5-1.9 (1.6)	1.3-1.6 (1.4)	1.12	subglobose	7-13	4-7	0.7-1.0 (0.8)	0.4-0.6 (0.5)	without throat	thready terete	0.40-0.60 (0.46)	0.30-0.50 (0.43)	0.30-0.50 (0.41)	0.50-0.90 (0.78)	truncate	0.30-0.50 (0.41)	0.80-1.00 (0.90)	only glandular hair
<i>A. carvifolia</i>	3.2-5.0 (3.8)	3.5-6.0 (4.7)	0.83	semiglobose	50-75	26-35	1.0-1.5 (1.3)	0.5-0.9 (0.7)	with throat	thready terete	0.40-0.60 (0.51)	0.40-0.70 (0.52)	0.30-0.60 (0.44)	0.70-1.10 (0.93)	truncate	0.30-0.60 (0.47)	0.90-1.30 (1.07)	only glandular hair
<i>A. fukudo</i>	4.2-5.5 (4.5)	2.7-4.5 (3.3)	1.35	obconic	19-30	10-15	1.5-2.5 (2.0)	1.2-1.7 (0.5)	without throat	conical	0.50-0.80 (0.69)	0.40-0.50 (0.50)	0.30-0.40 (0.34)	0.90-1.50 (1.07)	truncate	0.40-0.65 (0.51)	1.30-1.65 (1.43)	only glandular hair, or sparingly pubescent
<i>A. sacrorum</i>	2.7-3.1 (2.9)	2.7-3.0 (2.9)	1.00	subglobose	5-8	5-12	1.3-1.5 (1.4)	0.7-1.1 (0.9)	without throat	conical	0.50-0.70 (0.59)	0.50-0.80 (0.64)	0.30-0.50 (0.44)	0.90-1.30 (1.13)	truncate	0.40-0.60 (0.49)	0.70-1.00 (0.86)	only glandular hair, or sparingly pubescent
<i>A. keiskeana</i>	2.5-3.0 (2.8)	2.8-3.1 (2.9)	0.95	subglobose	7-12	5-7	1.1-1.5 (1.3)	0.5-0.8 (0.7)	without throat	terete	0.40-0.60 (0.54)	0.80-1.10 (0.93)	0.40-0.60 (0.50)	0.70-0.90 (0.81)	acuminate	0.60-1.00 (0.79)	0.40-0.75 (0.62)	glabrous
<i>A. stolonifera</i>	3.5-4.0 (3.7)	2.0-3.0 (2.5)	1.49	ellipsoid campanulate	4-6	3-7	1.8-2.2 (2.0)	1.4-1.6 (1.5)	with throat	thready terete	0.60-1.00 (0.82)	0.80-1.10 (0.97)	0.30-0.60 (0.49)	1.50-2.00 (1.67)	truncate	0.70-1.20 (0.95)	1.30-1.60 (1.47)	only glandular hair
<i>A. sylvatica</i>	2.0-2.8 (2.4)	1.0-1.7 (1.4)	1.69	ellipsoid campanulate	5-7	3-6	1.3-1.6 (1.5)	0.5-0.8 (0.6)	with throat	thready terete	0.40-0.60 (0.52)	0.40-0.60 (0.54)	0.30-0.50 (0.41)	0.90-1.20 (1.04)	truncate	0.80-1.20 (0.97)	0.90-1.20 (1.08)	only glandular hair
<i>A. viridissima</i>	3.5-4.0 (3.7)	3.0-3.5 (3.1)	1.20	ellipsoid campanulate	5-14	4-8	1.5-1.8 (1.6)	0.9-1.2 (1.1)	with throat	thready terete	0.50-0.60 (0.55)	0.50-0.60 (0.54)	0.40-0.55 (0.50)	1.00-1.50 (1.20)	truncate	0.90-1.30 (1.04)	1.10-1.40 (1.27)	only glandular hair, or sparingly pubescent
<i>A. selengensis</i>	4.5-4.8 (4.5)	2.3-3.0 (2.7)	1.70	ellipsoid campanulate	14-21	7-12	2.0-2.3 (2.11)	0.9-1.2 (1.1)	with throat	thready terete	0.90-1.10 (0.99)	0.80-1.00 (0.95)	0.40-0.60 (0.51)	1.40-1.60 (1.51)	truncate	0.80-1.20 (1.00)	1.30-1.60 (1.48)	only glandular hair
<i>A. rubripes</i>	3.2-3.5 (3.3)	1.4-1.6 (1.5)	2.30	narrowly ellipsoid campanulate	5-8	3-6	1.3-1.6 (1.4)	0.7-1.1 (0.9)	with throat	thready terete	0.50-0.55 (0.51)	0.50-0.70 (0.57)	0.40-0.60 (0.48)	1.00-1.50 (1.21)	truncate	0.50-1.00 (0.69)	1.00-1.50 (1.15)	glabrous
<i>A. indica</i>	1.7-2.0 (1.8)	1.0-1.3 (1.1)	1.61	ellipsoid campanulate	3-8	5-8	1.3-1.6 (1.5)	0.3-0.6 (0.5)	with throat	thready terete	0.56-0.60 (0.57)	0.35-0.60 (0.48)	0.50-0.68 (0.59)	1.35-1.55 (1.44)	truncate	0.60-0.80 (0.68)	1.20-1.45 (0.31)	only glandular hair

**Table 2.** Morphological Characters of capitulum of *Artemisia* in Korea (Unit : mm).

Taxa	Capitula				Tubulate						Ovary length		Pistil			Receptacle		
	length	width	L/W	shape	number		length		shape		Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets		Pistillate florets			
					Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets	Pistillate florets	Bisexual florets	Pistillate florets			Stigma length	Style length	Apex		Stigma length	Style length
<i>A. montana</i>	3.5–4.1 (3.8)	2.2–2.6 (2.3)	1.61	ellipsoid campanulate	7–11	5–9	2.2–2.5 (2.3)	1.3–1.5 (1.4)	with throat	thready terete	0.60–0.80 (0.76)	0.70–0.90 (0.81)	0.40–0.50 (0.44)	1.20–1.50 (1.41)	truncate	0.70–0.90 (0.79)	1.40–1.60 (1.54)	only glandular hair
<i>A. lancea</i>	3.0–3.3 (3.1)	0.9–1.2 (1.1)	3.11	narrowly ellipsoid campanulate	3–6	3–6	1.5–1.7 (1.6)	1.0–1.3 (1.1)	with throat	thready terete	0.60–0.70 (0.65)	0.50–0.70 (0.65)	0.30–0.40 (0.35)	0.95–1.20 (1.06)	truncate	0.50–0.70 (0.58)	0.85–1.30 (1.02)	only glandular hair
<i>A. codonocephala</i>	3.0–3.5 (3.1)	2.4–3.0 (2.9)	1.24	ellipsoid campanulate	10–15	9–14	1.1–1.5 (1.3)	0.7–1.0 (0.8)	with throat	thready terete	0.50–0.60 (0.54)	0.40–0.60 (0.52)	0.30–0.50 (0.38)	0.50–0.80 (0.68)	truncate	0.40–0.60 (0.51)	0.50–0.80 (0.59)	only glandular hair
<i>A. argyi</i>	3.5–4.0 (3.8)	2.3–2.8 (2.5)	1.83	ellipsoid campanulate	6–15	5–12	1.7–2.5 (2.1)	0.7–1.3 (1.1)	with throat	thready terete	0.40–0.60 (0.51)	0.50–0.70 (0.60)	0.30–0.54 (0.41)	0.65–0.90 (0.80)	truncate	0.80–1.20 (0.96)	1.30–1.56 (1.42)	only glandular hair
<i>A. fauriei</i>	2.5–4.1 (3.5)	2.0–2.5 (2.2)	1.35	obconic	10–15	5–7	1.0–2.0 (1.4)	0.9–1.4 (1.2)	without throat	conical	0.40–0.80 (0.60)	0.35–0.44 (0.41)	0.35–0.50 (0.45)	0.95–1.40 (1.02)	truncate	0.40–0.55 (0.45)	1.20–1.45 (1.34)	glandular hair, densely pubescent
<i>A. sieversiana</i>	3.5–4.5 (4.0)	3.5–5.7 (4.6)	0.87	Semiglobose	55–85	18–30	1.4–1.6 (1.5)	1.3–1.6 (1.5)	without throat	conical	0.50–0.70 (0.67)	0.90–1.10 (0.97)	0.40–0.50 (0.38)	1.00–1.3 (1.10)	truncate	0.80–1.30 (1.05)	0.80–1.20 (1.00)	glandular hair, densely pubescent
<i>A. lagocephala</i>	4.2–5.1 (4.5)	4.2–5.4 (4.8)	0.93	Semiglobose	48–62	19–25	2.1–2.8 (2.5)	1.8–2.2 (2.1)	without throat	terete	0.90–1.20 (1.10)	0.80–1.20 (1.12)	0.60–0.80 (0.75)	1.50–1.70 (1.60)	truncate	0.60–1.11 (0.90)	1.00–1.21 (1.12)	sparingly pubescent or densely pubescent
<i>A. indica</i>	1.7–2.0 (1.8)	1.0–1.3 (1.1)	1.61	ellipsoid campanulate	3–8	5–8	1.3–1.6 (1.5)	0.3–0.6 (0.5)	with throat	thready terete	0.56–0.60 (0.57)	0.35–0.60 (0.48)	0.50–0.68 (0.59)	1.35–1.55 (1.44)	truncate	0.60–0.80 (0.68)	1.20–1.45 (0.31)	only glandular hair
<i>A. montana</i>	3.5–4.1 (3.8)	2.2–2.6 (2.3)	1.61	ellipsoid campanulate	7–11	5–9	2.2–2.5 (2.3)	1.3–1.5 (1.4)	with throat	thready terete	0.60–0.80 (0.76)	0.70–0.90 (0.81)	0.40–0.50 (0.44)	1.20–1.50 (1.41)	truncate	0.70–0.90 (0.79)	1.40–1.60 (1.54)	only glandular hair
<i>A. lancea</i>	3.0–3.3 (3.1)	0.9–1.2 (1.1)	3.11	narrowly ellipsoid campanulate	3–6	3–6	1.5–1.7 (1.6)	1.0–1.3 (1.1)	with throat	thready terete	0.60–0.70 (0.65)	0.50–0.70 (0.65)	0.30–0.40 (0.35)	0.95–1.20 (1.06)	truncate	0.50–0.70 (0.58)	0.85–1.30 (1.02)	only glandular hair
<i>A. codonocephala</i>	3.0–3.5 (3.1)	2.4–3.0 (2.9)	1.24	ellipsoid campanulate	10–15	9–14	1.1–1.5 (1.3)	0.7–1.0 (0.8)	with throat	thready terete	0.50–0.60 (0.54)	0.40–0.60 (0.52)	0.30–0.50 (0.38)	0.50–0.80 (0.68)	truncate	0.40–0.60 (0.51)	0.50–0.80 (0.59)	only glandular hair
<i>A. argyi</i>	3.5–4.0 (3.8)	2.3–2.8 (2.5)	1.83	ellipsoid campanulate	6–15	5–12	1.7–2.5 (2.1)	0.7–1.3 (1.1)	with throat	thready terete	0.40–0.60 (0.51)	0.50–0.70 (0.60)	0.30–0.54 (0.41)	0.65–0.90 (0.80)	truncate	0.80–1.20 (0.96)	1.30–1.56 (1.42)	only glandular hair
<i>A. fauriei</i>	2.5–4.1 (3.5)	2.0–2.5 (2.2)	1.35	obconic	10–15	5–7	1.0–2.0 (1.4)	0.9–1.4 (1.2)	without throat	conical	0.40–0.80 (0.60)	0.35–0.44 (0.41)	0.35–0.50 (0.45)	0.95–1.40 (1.02)	truncate	0.40–0.55 (0.45)	1.20–1.45 (1.34)	glandular hair, densely pubescent

길이와 나비의 비가 1.66으로 가장 작았으며, 갯제비쭈는 길이 2.3–3.0 mm, 나비 1.8–2.1 mm, 길이와 나비의 비가 1.35로 가장 크게 관찰되었다(Table 2).

**아구형(subglobose):** 전체적인 형태가 거의 구형인 형태로 개똥쭈(Fig. 1-f), 맑은대쭈(Fig. 1-j), 더위지기(Fig. 1-i)에서 관찰되었다. 개똥쭈는 길이 1.5–1.9 mm, 나비 1.3–1.6 mm, 길이와 나비의 비가 1.12로 가장 작게 관찰되었으며, 맑은대쭈는 길이 2.5–3.0 mm, 나비 2.8–3.1 mm, 길이와 나비의 비가 0.95이었고, 더위지기는 길이 2.7–3.1 mm, 나비 2.7–3.0 mm, 길이와 나비의 비가 1.00로 관찰되었다(Table 2).

**반구형(semiglobose):** 전체적인 형태가 끝이 잘린 반구형인 것으로 개사철쭈(Fig. 1-g), 산흰쭈(Fig. 1-v), 비단쭈(Fig. 1-w)에서 관찰되었다. 개사철쭈는 길이 3.2–5.0 mm, 나비 3.5–6.0 mm, 길이와 나비의 비가 0.83이었고, 산흰쭈는 길이 3.5–4.5 mm, 나비 3.5–5.7 mm, 길이와 나비의 비가 0.87로 관찰되었으며, 비단쭈는 길이 4.2–5.1 mm, 나비 4.2–5.4 mm, 길이와 나비의 비가 0.93으로 관찰되었다(Table 2).

**도원추형(obconical):** 두상화서의 형태가 거꾸로 된 원뿔형태로 큰비쭈(Fig. 1-h), 애기비쭈(Fig. 1-u)에서 관찰되었다. 큰비쭈는 길이 4.2–5.5 mm, 나비 2.7–4.5 mm, 길이와 나비의 비가 1.35이었으며, 애기비쭈는 길이 2.5–4.1 mm, 나비 2.0–2.5 mm, 길이와 나비의 비가 1.35로 관찰되었다(Table 2).

**타원상 종형(ellipsoid-campanulate):** 전체적인 형태의 길이와 너비의 비가 1.2–1.9인 타원상 종형인 것으로 넓은잎외잎쭈(Fig. 1-k), 그늘쭈(Fig. 1-l), 외잎쭈(Fig. 1-m), 물쭈(Fig. 1-n), 쭈(Fig. 1-p), 산쭈(Fig. 1-q), 참쭈(Fig. 1-s), 황해쭈(Fig. 1-t)에서 관찰되었다. 넓은잎외잎쭈는 길이 3.5–4.0 mm, 나비 2.0–3.0 mm, 길이와 나비의 비가 1.49이었으며, 그늘쭈는 길이 2.0–2.8 mm, 나비 1.0–1.7 mm, 길이와 나비의 비가 1.69이었다. 외잎쭈는 길이 3.5–4.0 mm, 나비 3.0–3.5 mm, 길이와 나비의 비가 1.20이었으며, 물쭈는 길이 4.5–4.8 mm, 나비 2.3–3.0 mm, 길이와 나비의 비가 1.70이었다. 쭈는 길이 1.7–2.0 mm, 나비 1.0–1.3 mm, 길이와 나비의 비가 1.61이었고, 산쭈는 길이 3.5–4.1 mm, 나비 2.2–2.6 mm, 길이와 나비의 비가 1.61이었으며, 참쭈는 길이 3.0–3.5 mm, 나비 2.4–3.0 mm, 길이와 나비의 비가 1.24이었고, 황해쭈는 길이 3.5–4.0 mm, 나비 2.3–2.8 mm, 길이와 나비의 비가 1.83으로 관찰되었다(Table 2).

**좁은 타원상 종형(narrowly ellipsoid-campanulate):** 전체적인 형태의 길이와 너비의 비가 2.3–3.2인 좁은 타원상 종형인 것으로 덩불쭈(Fig. 1-o), 뽕쭈(Fig. 1-r)에서 관찰되었다. 덩불쭈는 길이 3.2–3.5 mm, 나비 1.4–1.6 mm, 길이와 나비의 비가 2.30이었으며, 뽕쭈는 길이 3.0–3.3 mm, 나비 0.9–1.2 mm, 길이와 나비의 비가 3.11로 관찰되었다(Table 2).

## 2. 총포

총포편의 열수와 형태는 종내, 종간에 다양하였으며, 모든 분류군의 포편의 표면에 선모가 있는 것으로 관찰되었으나, 비선모인 털의 유무와 털의 유형에 따라 구분되었다.

**무모(glabrous):** 총포편 표면에 비선모인 털이 없는 것으로 사철쭈(Fig. 2-a), 실제비쭈(Fig. 2-c), 섬쭈(Fig. 2-d), 갯제비쭈(Fig. 2-e), 맑은대쭈(Fig. 2-j)에서 관찰되었다.

**단모(simple hair):** 육안으로 볼 때 털이 없는 것처럼 보이지만, 현미경으로 관찰하면 소수 가닥의 단모가 관찰되는 것으로 개똥쭈(Fig. 2-f), 개사철쭈(Fig. 2-g)에서 관찰되었다.

**T-형태(T-shape hair):** T-형의 털이 분포하는 것으로 육안으로의 확인정도와 털의 끝이 엉키는지 여부로 세분되었다. 육안으로 볼 때 털이 없는 것처럼 보이지만, 현미경으로 소수 가닥의 T-형태의 털이 관찰되는 것으로 제비쭈(Fig. 2-b), T-형의 털이 관찰되지만, 끝이 서로 엉키지 않는 형태(T-shape hair without arachnoid)인 것은 큰비쭈(Fig. 2-h), 더위지기(Fig. 2-i), 외잎쭈(Fig. 2-m), 애기비쭈(Fig. 2-u), 산흰쭈(Fig. 2-v), 비단쭈(Fig. 2-w), T-형의 털이 관찰되면서 끝이 서로 엉켜, 거미줄 같은 형태(T-shape hair with arachnoid)인 것은 넓은잎외잎쭈(Fig. 2-k), 그늘쭈(Fig. 2-l), 물쭈(Fig. 2-n), 덩불쭈(Fig. 2-o), 쭈(Fig. 2-p), 산쭈(Fig. 2-q), 뽕쭈(Fig. 2-r), 참쭈(Fig. 2-s), 황해쭈(Fig. 2-t)에서 관찰되었다.

## 3. 화탁

화탁에서 비선모와 선모의 유무 및 분포 정도에 따라 분류군 간에 차이를 나타내었다.

**비선모와 선모가 모두 없는 것 (without non-glandular and glandular hairs):** 화탁에 털과 선모가 모두 없는 형태로 제비쭈(Fig. 3-b), 실제비쭈(Fig. 3-c), 갯제비쭈(Fig. 3-e), 맑은대쭈(Fig. 3-j), 덩불쭈(Fig. 3-o)에서 관찰되었다.

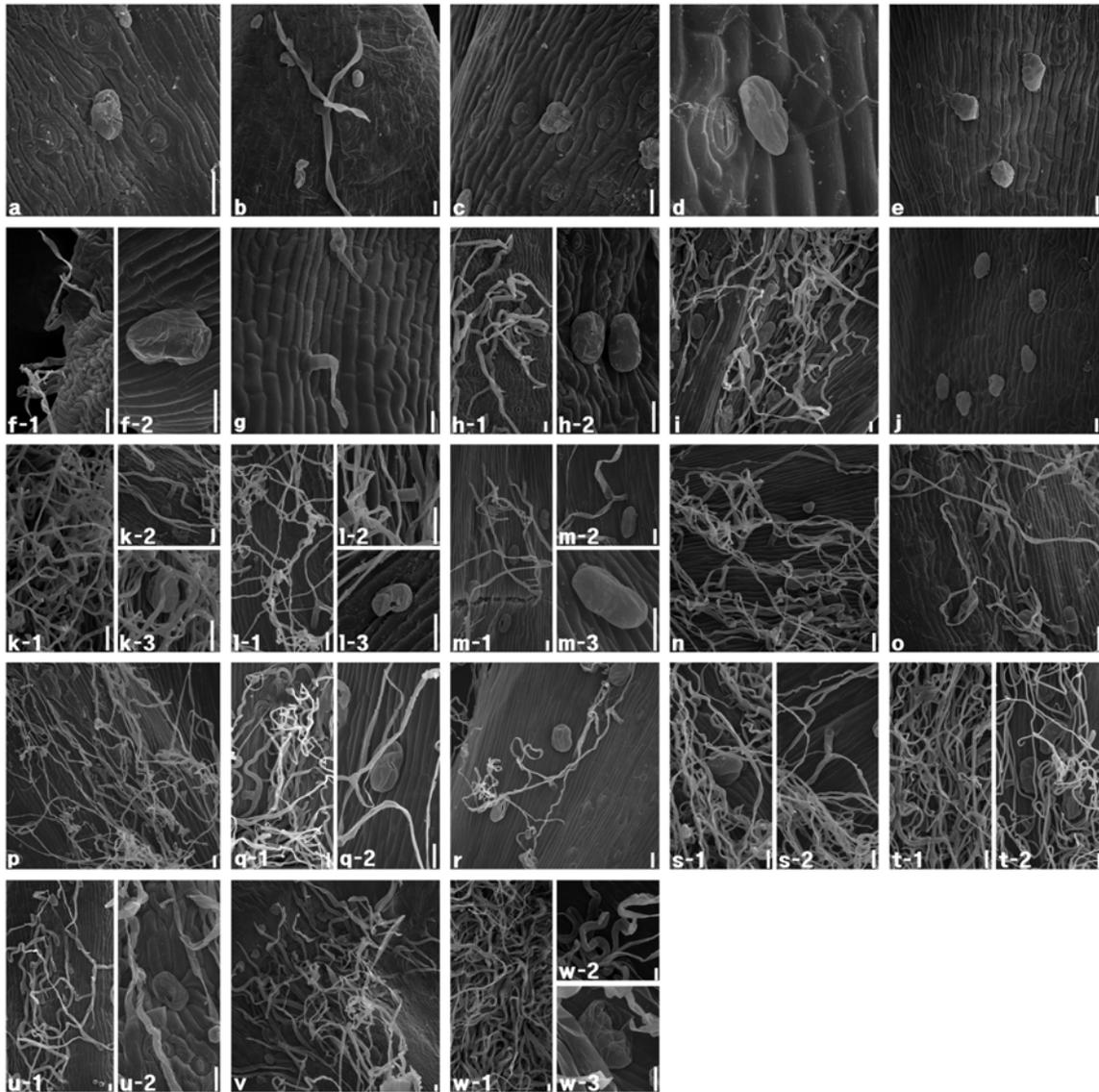
**선모만 있는 것(only glandular hairs):** 화탁에 털은 없고, 선모만 있는 형태로 사철쭈(Fig. 3-a), 섬쭈(Fig. 3-d), 개똥쭈(Fig. 3-f), 개사철쭈(Fig. 3-g), 큰비쭈(Fig. 3-h-1), 더위지기, 넓은잎외잎쭈(Fig. 3-k), 그늘쭈(Fig. 3-l), 외잎쭈, 물쭈(Fig. 3-n), 쭈(Fig. 3-p), 산쭈(Fig. 3-q), 뽕쭈(Fig. 3-r), 참쭈(Fig. 3-s), 황해쭈(Fig. 3-t)에서 관찰되었다.

**선모와 소수의 비선모가 있는 것(glandular hairs with a few non-glandular hairs):** 화탁에 털이 성기게 혹은 소수의 가닥으로 분포하고, 선모가 있는 형태로 큰비쭈(Fig. 3-h-2), 더위지기(Fig. 3-i), 외잎쭈(Fig. 3-m), 비단쭈(Fig. 3-w)에서 관찰되었다.

**선모와 비선모가 밀생하는 것(glandular hairs with pubescent hairs):** 화탁에 털이 밀생하며, 선모가 있는 형태로 애기비쭈(Fig. 3-u), 산흰쭈(Fig. 3-v), 비단쭈에서 관찰되었다.

## 4. 소화

두상화서의 소화는 중앙에 있는 암술과 수술을 포함한



**Fig. 2.** The pubescent of involucral bracts in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littorica*; f-1, 2. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h-1, 2. *A. fukudo*; i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k-1, 2, 3. *A. stolonifera*; l-1, 2, 3. *A. sylvatica*; m-1, 2, 3. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q-1, 2. *A. montana*; r. *A. lancea*; s-1, 2. *A. codonocephala*; t-1, 2. *A. argyi*; u-1, 2. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w-1, 2, 3. *A. lagocephala*. (scale bar = 30  $\mu$ m)

양성화와 중앙화 주변에 1열 드물게 2열로 분포하는 암술만 있는 자성화로 구성된다.

1) 중앙의 양성화

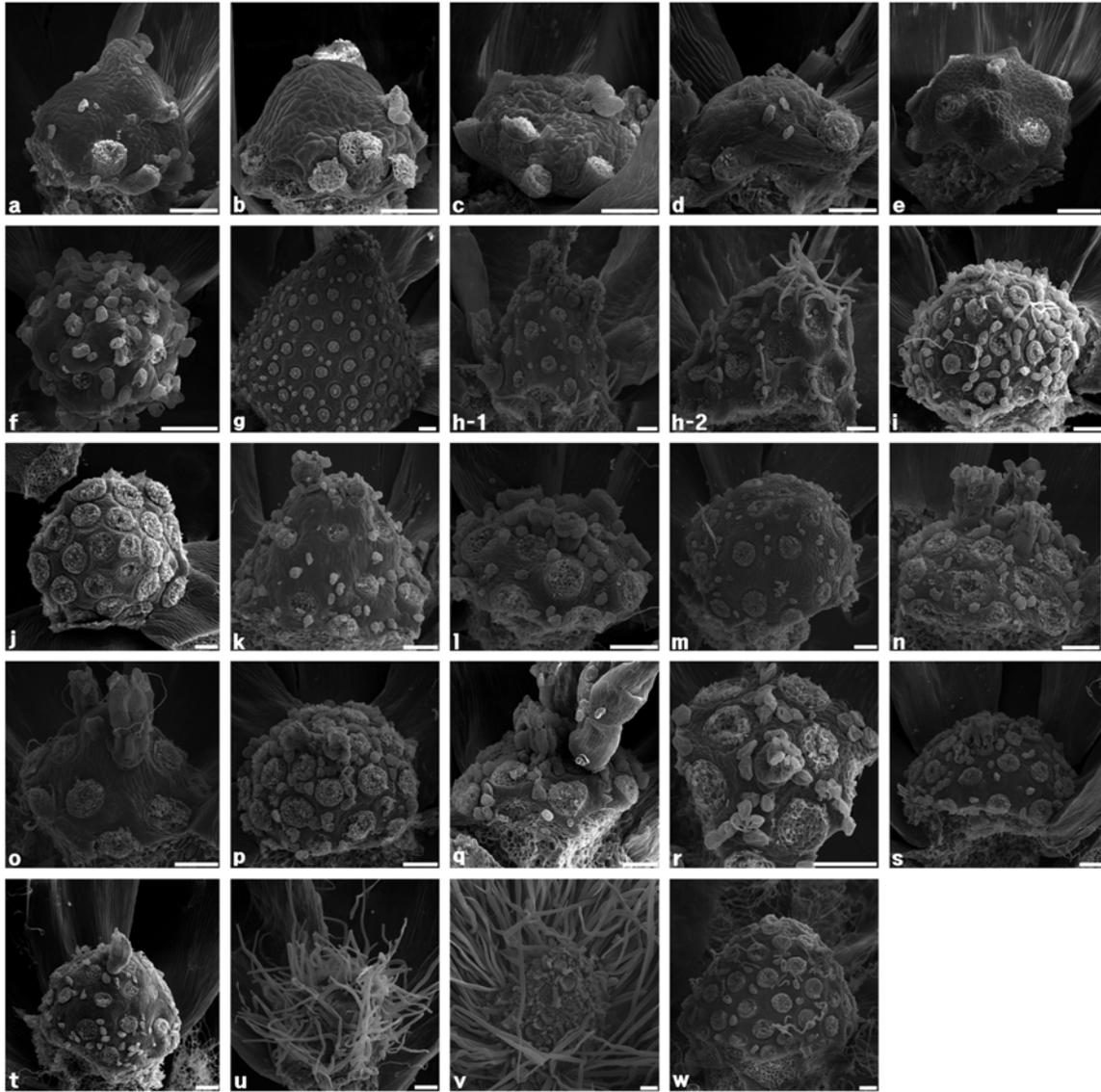
(1) 소화의 개수

중앙의 양성화의 개수는 분류군별로 다양하였으며, 두상화서의 크기에 비례하는 것으로 관찰되었다. 소화의 수가 10개 미만인 종류로는 사철쭉 2-5개, 제비쭉 5-8개, 실제비쭉 3-8개, 섬쭉 5-9개, 갯제비쭉 5-8개, 더위지기 5-8개, 넓은 잎외잎쭉 4-6개, 그늘쭉 5-7개, 덩불쭉 5-8개, 쭉 3-8개, 뽕쭉 3-6개로서 다른 분류군들과 구분되었다. 또한 개똥쭉은

7-13개, 맑은대쭉은 7-12개, 외잎쭉은 5-14개, 물쭉은 14-21개, 산쭉은 7-11개, 참쭉은 10-15개, 황해쭉은 6-15개, 애기비쭉은 10-15개, 큰비쭉은 19-30개이었으며, 개사철쭉은 50-75개, 산흰쭉은 55-85개, 비단쭉은 48-62개로 다른 분류군들에 비해 소화의 수가 월등히 많은 것으로 관찰되었다(Table 2).

(2) 화관의 형태

**판인(throat)이 없는 형태:** 화관의 아래로 갈수록 다소 좁아지긴 하지만, 판인의 구분이 명확하지 않은 것으로 사철쭉(Fig. 4-a), 제비쭉(Fig. 4-b), 실제비쭉(Fig. 4-c), 섬쭉(Fig. 4-d), 갯제비쭉(Fig. 4-e), 큰비쭉(Fig. 4-h), 더위지기



**Fig. 3.** The receptacle shape in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littoricola*; f. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h-1. *A. fukudo* (in Jeju); h-2. *A. fukudo* (in Byeonsan); i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k. *A. stolonifera*; l. *A. sylvatica*; m. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q. *A. montana*; r. *A. lancea*; s. *A. codonocephala*; t. *A. argyi*; u. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w. *A. lagocephala*. (scale bar = 140  $\mu$ m)

(Fig. 4-i), 맑은대쭈(Fig. 4-j), 애기비쭈(Fig. 4-u), 산흰쭈(Fig. 4-v), 비단쭈(Fig. 4-w)에서 관찰되었다. 이중 맑은대쭈, 산쭈, 비단쭈는 화관 표면에 T형 또는 단모의 털이 있어 다른 분류군들과 구분되었으며, 화관의 길이가 가장 짧은 것으로 사철쭈가 1.0–1.3 mm, 가장 긴 것으로 비단쭈가 2.1–2.8 mm로 관찰되었다(Table 2).

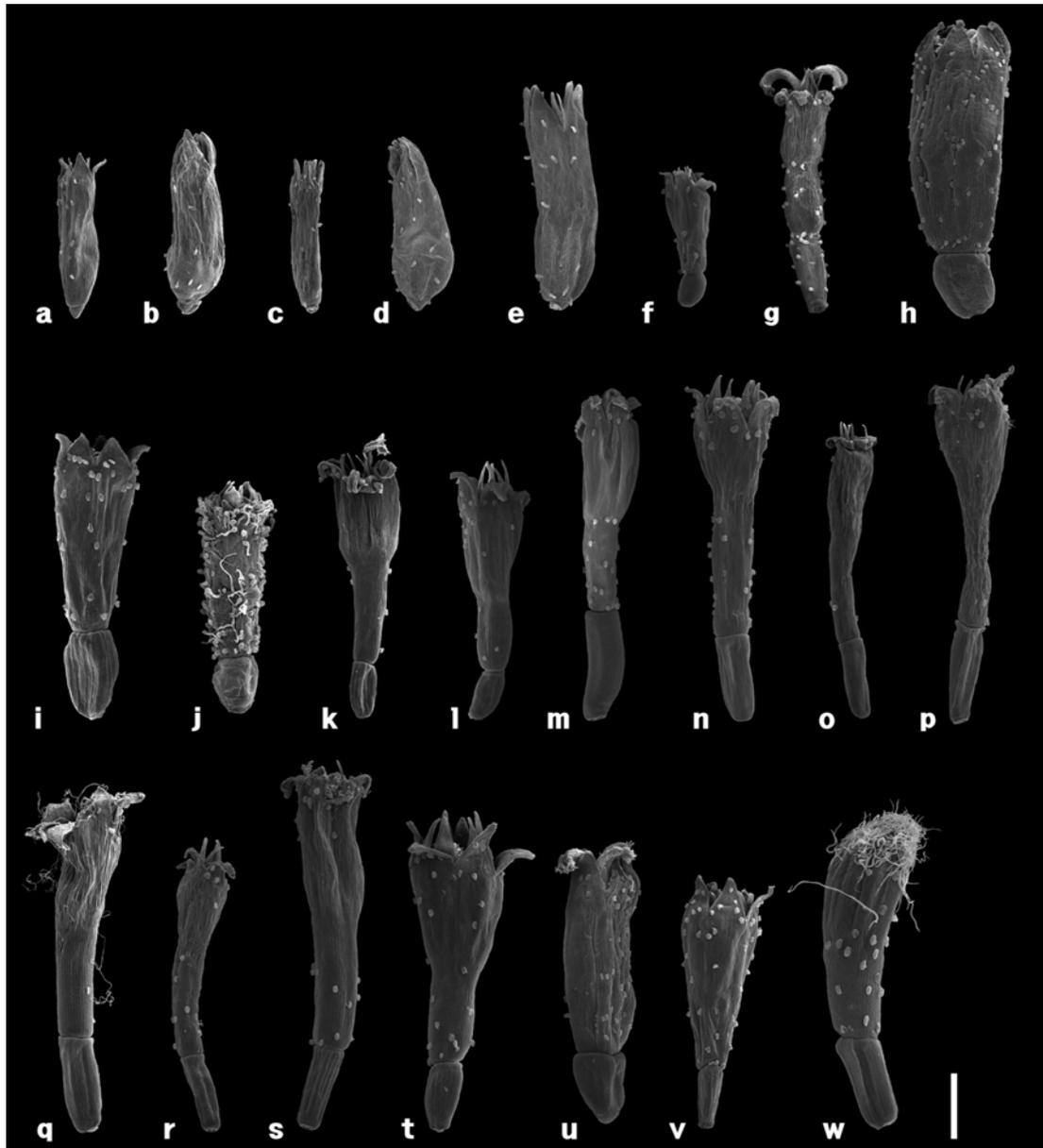
**관인(throat)이 있는 형태:** 화관의 아래로 갈수록 좁아지며 관인의 구분이 명확한 것으로 나머지 분류군(Fig. 4-f, g, k-t)에서 관찰되었으며, 이 중 화관의 길이가 가장 짧은 것으로 개똥쭈가 0.7–1.0 mm, 가장 긴 것으로 산쭈가 2.2–2.5 mm로 관찰되었다(Table 2).

### (3) 주두

암술의 주두 정단에 빗살무늬의 부착체가 있으나, 주두가 개화 초기와 중기 이후의 신장여부에 따라 구분되었다.

**주두가 신장하지 않는 형태:** 개화 시 주두의 길이는 0.1–0.2 mm로 개화 초기와 중기 이후에도 변화가 없으며, 양쪽으로 벌어지지 않는 형태로 사철쭈(Fig. 5-a), 제비쭈(Fig. 5-b), 실제비쭈(Fig. 5-c), 섬쭈(Fig. 5-d), 갯제비쭈(Fig. 5-e)에서 관찰되었다(Table 2).

**주두가 신장하는 형태:** 개화 시 주두의 길이는 0.4–1.2 mm로 개화 초기와 중기의 0.3–0.6 mm보다 이후에 더 신장하여 양쪽으로 벌어지는 형태이며, 정단이 끝이 잘린 빗살모양의 부



**Fig. 4.** The various shape of disc florets in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littoricola*; f. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h. *A. fukudo*; i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k. *A. stolonifera*; l. *A. sylvatica*; m. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q. *A. montana*; r. *A. lancea*; s. *A. codonocephala*; t. *A. argyi*; u. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w. *A. lagocephala*. (scale bar = 0.6 mm)

속체만 있는 형태로 나머지 분류군(Fig. 5-f-w)에서 관찰되었으며, 특히 정단에 뾰족한 부속체가 있는 맑은대쑥(Fig. 5-j)의 주두는 이들 중 뚜렷히 구분되었다 (Table 2).

(4) 자방

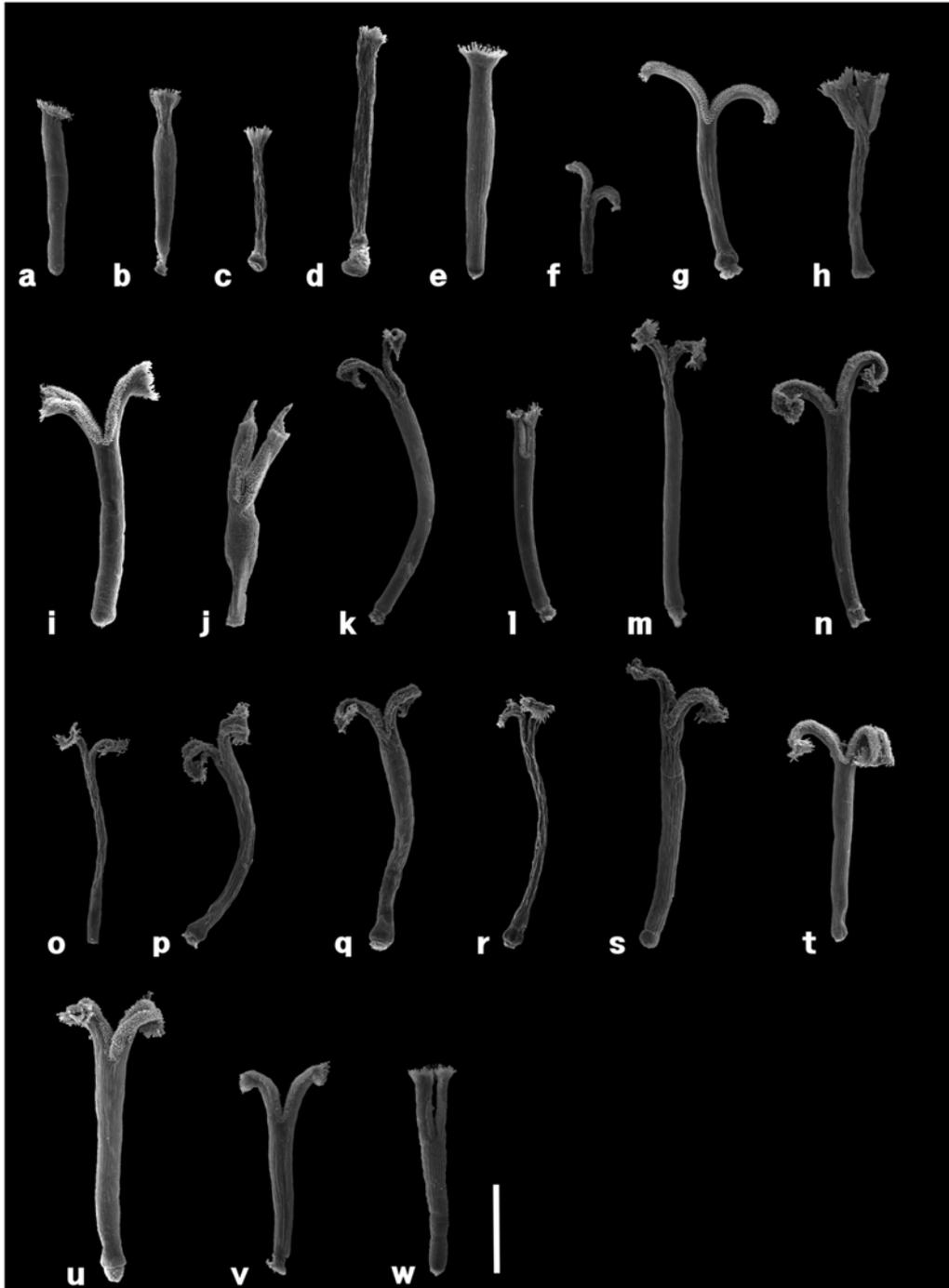
**불임성(Sterility):** 중앙의 양성화에 자방이 퇴화되어 거의 없는 불임성인 것으로 사철쑥(Fig. 4-a), 제비쑥(Fig. 4-b), 실제비쑥(Fig. 4-c), 섬쑥(Fig. 4-d), 갯제비쑥(Fig. 4-e)에서 관찰되었다.

**임성(Fertility):** 중앙의 양성화의 자방이 정상적으로 발달하며 임성인 것으로 나머지 분류군(Fig. 4-f-w)에서 관찰되었다. 특히 개사철쑥(Fig. 4-g)은 자방 표면에 선모가 분포하는 특징으로 다른 분류군들과 구분되었다.

2) 주변화

(1) 소화의 수

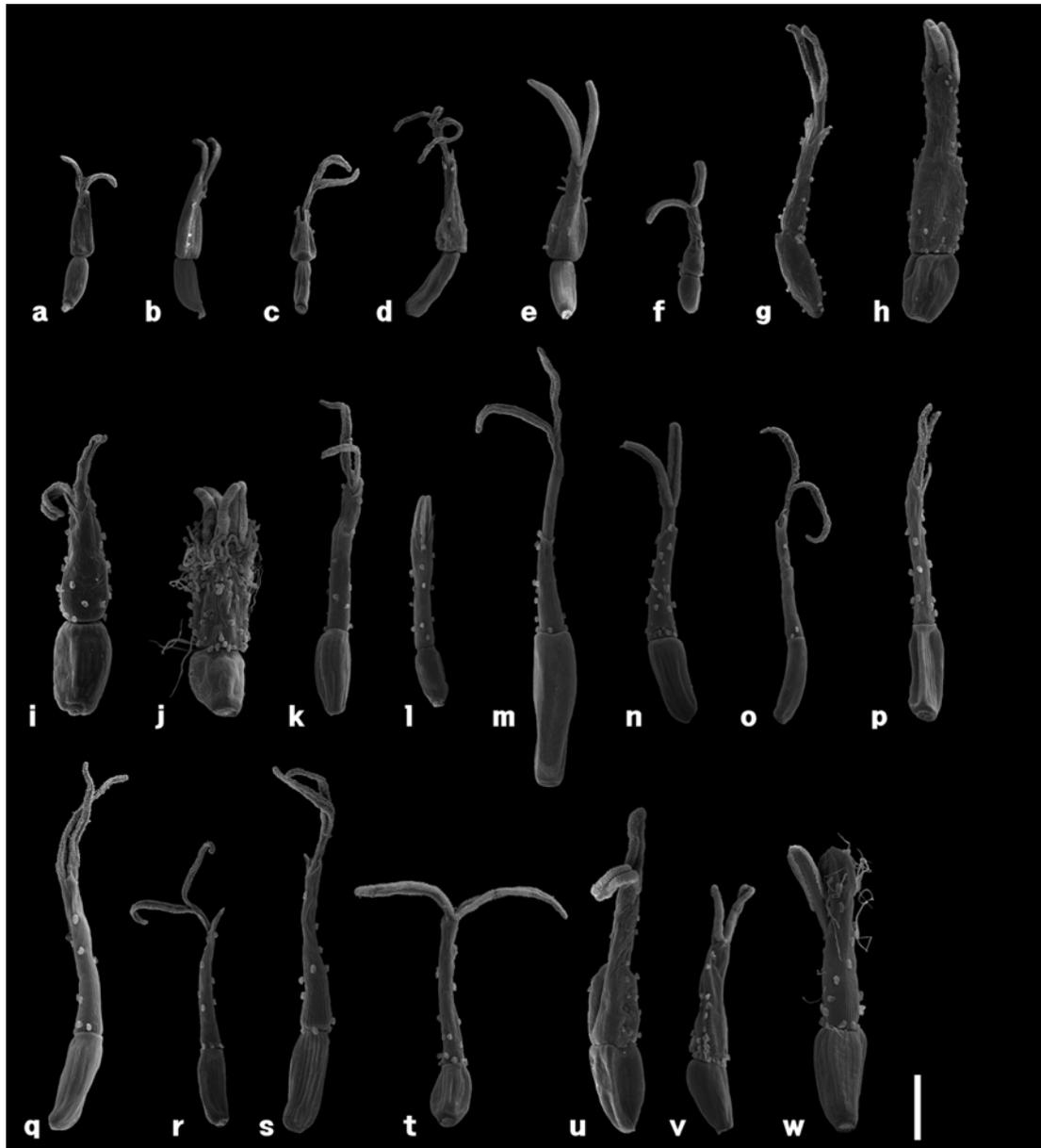
주변의 자성화 개수는 분류군별로 다양하였으며, 중앙화의 수와 같이 두상화서의 크기에 비례하는 것으로 관찰되



**Fig. 5.** The various pistil shape of disc florets in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littoricola*; f. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h. *A. fukudo*; i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k. *A. stolonifera*; l. *A. sylvatica*; m. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q. *A. montana*; r. *A. lancea*; s. *A. codonocephala*; t. *A. argyi*; u. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w. *A. lagocephala*. (scale bar = 0.6 mm)

었다. 소화의 수가 10개 미만인 종류로서 사철쭉 3-6개, 제비쭉 6-10개, 실제비쭉 5-8개, 섬쭉 6-9개, 갯제비쭉 5-8개, 개똥쭉 4-7개, 맑은대쭉 5-7개, 넓은잎외잎쭉 3-7개, 그늘쭉 3-6개, 외잎쭉 4-8개, 덩불쭉 3-6개, 쭉 5-8개, 산쭉 5-9개,

뽕쭉 3-6개, 애기비쭉 5-7개 이었다. 또한 큰비쭉은 10-15개, 더위지기는 5-12개, 물쭉은 7-12개, 황해쭉은 5-12개, 참쭉은 9-14개였으며, 개사철쭉은 26-35개, 산현쭉은 18-30개, 비단쭉은 19-25개로 다른 분류군들에 비해 소화의 수가



**Fig. 6.** The various shape of marginal pistillate florets in Korean *Artemisia*. a. *A. capillaris*; b. *A. japonica* var. *japonica*; c. *A. japonica* var. *angustissima*; d. *A. japonica* var. *hallaisanensis*; e. *A. japonica* subsp. *littoricola*; f. *A. annua*; g. *A. carvifolia*; h. *A. fukudo*; i. *A. sacrorum*; j. *A. keiskeana*; k. *A. stolonifera*; l. *A. sylvatica*; m. *A. viridissima*; n. *A. selengensis*; o. *A. rubripes*; p. *A. indica*; q. *A. montana*; r. *A. lancea*; s. *A. codonocephala*; t. *A. argyi*; u. *A. fauriei*; v. *A. sieversiana*; w. *A. lagocephala*. (scale bar = 0.6 mm)

많은 것으로 관찰되었다(Table 2).

(2) 화관의 형태

**원추형(conical):** 화관의 모양이 원뿔모양의 원추형의 형태로 사철쑥(Fig. 6-a), 제비쑥(Fig. 6-b), 실제비쑥(Fig. 6-c), 섬쑥(Fig. 6-d), 갯제비쑥(Fig. 6-e), 큰비쑥(Fig. 6-h), 더위지기(Fig. 6-i), 애기비쑥(Fig. 6-u), 산환쑥(Fig. 6-v)에서 관찰되었다.

**원통형(terete):** 화관의 형태가 폭이 동일한 원통형의 형태로서 길이와 너비의 비가 2-3인 것으로 맑은대쑥(Fig. 6-j),

비단쑥(Fig. 6-w)에서 관찰되었다.

**가는 원통형(thready terete):** 화관의 형태가 가늘고 폭이 동일, 또는 아래로 갈수록 약간 넓어지는 원통형의 형태로 길이와 너비의 비가 3.5-8인 것으로 나머지 분류군(Fig. 6-f, g, k-t)에서 관찰되었다.

**고 찰**

쑥속의 분류는 전통적으로 두상화서에서 중앙화의 임성

유무, 이형화의 유무 및 화탁의 털은 매우 고정적인 형질로서, Besser (1829)와 Candolle (1837)이 처음으로 제안한 형질이며, 현재까지 많은 학자들이 속 이하 분류, 근연속으로의 독립 혹은 진화경향의 가설을 제안하는데 있어서 매우 유용한 형질로 취급되고 있다(Bremer and Humphries, 1993).

아속의 구분은 중앙화의 자방 임성여부가 중요한 형질로 적용되며, 중앙화가 불임성인 *Dracunculus*아속, 중앙화가 임성인 *Artemisia*아속으로 구분 할 수 있다.

본 연구에서 취급한 중앙화가 불임성인 *Dracunculus*아속에 포함 되는 국내 분류군을 Ling (1982, 1992)의 분류체계에 적용하면, 두상화서 안에 (20-)30-80개 정도의 화관을 가지며, 중앙화의 자방은 불임이지만, 퇴화된 흔적이 있어 축소된 형태, 잎의 열편의 너비는 약 1.5 mm이하로 사상이거나 좁은 선형·피침형인 *Dracunculus*절에 사철쭉이 포함된다. 또한, 두상화서 안에 15-30(-40)개 정도의 화관을 가지며, 중앙화의 자방은 불임이지만, 결여된 형태이며, 잎의 열편의 너비는 약 1.5 mm이상인 넓은 선형·피침형·타원형인 *Latilobus*절에 제비쭉, 실제비쭉, 섬쭉, 갯제비쭉이 포함된다. 하지만, 자방이 퇴화되어 축소된 형태와 퇴화되어 없어진 두 가지 형태를 명확하게 구분하기 어려우며, 잎의 형태에 있어서도 실제비쭉 같은 경우 사철쭉과 잎이 유사하게 달라지므로 *Dracunculus*절, *Latilobus*절의 구분은 적용하기 어렵다. 따라서 국내에 분포하는 *Dracunculus*아속의 분류군들은 *Dracunculus*절에 포함되는 것이 타당한 것으로 판단된다. 이외에 *Dracunculus*절의 암술 형태는 주두가 신장하지 않아 보통 화관 밖으로 나오지 않으며, 화주와 주두의 길이 타 절과 비교하였을 때 현저하게 축소된 형태로 관찰되는데 이는 자방의 퇴화에 따라 파생되어진 형태라 판단된다.

중앙화가 임성인 *Artemisia*아속의 국내 분류군에 대하여 Ling (1982, 1992)의 절에 대한 분류체계에 따르면, 화탁에 털이 밀생하거나, 성기게 나며, 때때로 탈락성인 *Absinthium*절(애기비쭉, 산흰쭉, 비단쭉)과 화탁에 털이 없는 *Abrotanum*절(개똥쭉, 개사철쭉, 큰비쭉, 더위지기), *Artemisia*절(맑은대쭉, 넓은잎외잎쭉, 그늘쭉, 외잎쭉, 물쭉, 덩불쭉, 쭉, 산쭉, 뽕쭉, 참쭉, 황해쭉)로 구분된다.

이중 *Absinthium*절에서 화탁 털의 유무와 밀집정도는 고정적인 형질로 관찰되었다. Ling (1992)과 Poljakov (1961)는 러시아, 중국의 비단쭉을 *Absinthium*절에 포함시켜 화탁에 털이 밀생하거나 성글게 있다고 기재하였다. 국내산에 대하여 Nakai (1911)는 화탁에 털이 밀생하는 특징으로 *Absinthium*절에 포함시켰으며, Park (1974)은 *Abrotanum*절에 포함시켜 화탁에 털이 없는 것으로 기재하였고, Im (1999)은 화탁에 털이 없는 분류군으로 취급하였으며, 털이 있는 경우에는 짧고 성글게 있다고 언급하였다. 이와 같이 국내에 분포하는 비단쭉은 기존의 문헌 기재에서 파악 할 수 있듯이 화탁에 털이 밀생하기도 하며 성글게도 분포하는 양상을 본 연구에서도 관찰되었다. 또한 애기비쭉의 경우, 해안가에서 자생하는 식물로 관찰한 대부분의 표본이 비쭉과, 큰비쭉으로 오동정한

것으로 확인되었다. 애기비쭉은 큰비쭉의 생육지와 비슷한 해안가, 갯벌부근에 생육하며, 두상화서의 형태는 큰비쭉과 유사하지만 보다 작고 화탁에 털이 밀생하는 특징이 있으므로 명확히 구별된다. 하지만 변산반도에서 수집한 애기비쭉 집단의 경우 큰비쭉 집단과 같이 혼생하는 것이 관찰되었는데, 화탁의 미세구조 관찰결과, 애기비쭉에서는 화탁의 털이 밀생하지만, 큰비쭉에서는 화탁에 털이 소수 몇 가닥이 관찰되거나 없는 것이 나타난다. 또한 제주도의 큰비쭉 집단의 경우 화탁에 털이 없는 개체와 털이 소수 몇 가닥이 있는 개체가 혼생하고 있는 것을 확인하였다. 화탁에 털이 없는 분류군들로 기재되고 있는 *Artemisia*절과 *Abrotanum*절(Ling 1992, Poljakov 1961, Iwatsuki, 1995) 중 *Artemisia*절의 외잎쭉과 *Abrotanum*절의 큰비쭉, 더위지기는 SEM에 의한 미세구조 관찰 결과, 지역 집단간 혹은 개체 간에서 화탁에 털이 없거나 소수가닥의 털이 성글게 관찰되었다. 따라서 화탁의 털이 없는 특징에 의한 *Artemisia*절과 *Abrotanum*절의 구분은 일부 분류군에서 다소 문제가 있는 것으로 판단되며, 다른 영양형질을 포함해야 구분이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구에서 관찰된 형질 중 두상화서의 전체 형태와 크기, 주두정단, 화관의 표면, 포편의 털, 중앙화와 주변화 화관의 형태 등은 아속과 절의 구분보다 종의 식별로서 가치를 지니는 것으로 판단된다.

두상화서의 전체 형태와 크기는 소화의 수와 비례하는 것으로 관찰되었으며, 일반적으로 반구형, 도원추형, 구형, 난형 또는 타원상 중형 순으로 소화의 평균개수가 감소하는 것을 볼 수 있다. 맑은대쭉에서 주두의 정단에 빗살모양의 부속체와 뾰족한 부속체가 같이 관찰되었고, 자방의 선모의 분포는 개사철쭉에서만 관찰되어 중분류에 유용한 형질로 관찰되었다. 또한 화관 표면에 털은 맑은대쭉, 비단쭉에서 관찰되며, 산쭉의 경우 여러 문헌에서 내륙의 전국에 분포한다고 기재되어있지만, 본 연구에서 관찰한 표본, 내륙의 생육지를 관찰한 결과 울릉도에서만 산쭉을 확인할 수 있었다. 또한, 울릉도에 분포하는 산쭉에서 T형의 털이 화관의 표면에서 관찰된다. 이는 원기재나 러시아, 일본, 중국의 종의 기재에서는 언급이 없는 형질로 명확한 종의 한계를 파악하기 위해 주변국가의 산쭉의 종합적인 연구가 요구된다. 포편의 털은 무모, 단모, T형의 털이 분포형태에 따라 구분되었으며, 중앙화의 화관의 형태는 판인의 구분이 명확한 것과 명확하지 않는 분류군으로 구분되며, 주변화의 화관의 형태는 원추형, 원통형, 가는 원통형으로 구분된다. 특히, 큰비쭉, 애기비쭉은 *Absinthium*절과 *Abrotanum*절의 밀접한 관계가 있다고 판단되는 분류군으로 주변 국가를 포함한 세부적인 연구 수행을 필요로 한다.

전통적으로 쭉속의 계통은 두상화서의 형태를 기초로 한다. 최초로 쭉속의 계통을 연구한 Hall and Clements (1923)는 *Artemisia*절(화탁에 털이 없으며, 중앙 양성화는 임성, 주변화는 자성화)을 기원으로 각각 *Absinthium*절(화탁에 털이 있으며, 중앙 양성화는 임성, 주변화는 자성화), *Dracunculus*

절(화탁에 털이 없으며, 중앙 양성화는 불임성, 주변화는 자성화), *Seriphidium*절(화탁에 털이 없으며, 중앙 양성화만을 가짐)이 분화하였다고 언급하였다. 이 계통은 중앙 양성화의 생식능력감소, 주변화의 감소의 두 가지 진화경향성에 기초하고 있다. 반면, Ling (1982)은 상기된 것과 다르게 *Absinthium*절을 쑥속 전체의 기원분류군으로 하였으며, 화탁의 털은 국화과 내의 화탁에 인편이 존재하는 분류군에서 기인한 형질이라 하였으며, 첫 번째로 화탁 털의 퇴화에 의한 *Abrotanum*절의 분화, 두 번째로 *Abrotanum*절에서 *Artemisia*절의 분화와 주변화의 감소에 의한 *Seriphidium*절의 분화, 중앙 양성화의 생식능력감소에 의한 *Dracunculus*절의 분화를 언급하고 있다. Cronquist (1955)는 화탁의 인편은 두상화서가 형성되기 전 낱개의 꽃에서 포의 기관이 퇴화되어 화탁에 남아 있는 것이라 하였으며, 화탁에 인편이 존재하는 것이 원시적이라 하였다. 이는 Ling (1982)의 의견과 일치하는 것으로 *Absinthium*절이 쑥속에 있어서 가장 원시적일 것이라는 것을 뒷받침 한다. Watson et al. (2002)은 ITS 자료를 통해 *Absinthium*아속은 구대륙과 신대륙의 *Artemisia*아속의 사이에서 파생되어진 분류군으로 추정하고 있으며, *Dracunculus*아속은 *Artemisia*아속에서 분화되어진 것이 아니라, 일찍이 각각 다른 분화경로를 거쳤다고 언급하였다.

본 연구의 관찰결과 *Dracunculus*아속은 중앙화가 불임성인 고정된 형질을 가지고 있는 반면, *Artemisia*아속은 중앙화가 임성인 고정된 형질을 가지고 있지만, 아속 내에서 화탁의 털 밀도는 *Absinthium*절, *Abrotanum*절, *Artemisia*절 내에서 몇몇 분류군들이 다양한 털의 밀도를 나타냈다. 이는 *Dracunculus*아속은 *Artemisia*아속에서 분화한 것이 아니라 각각 다른 분화경로를 거쳤다는 Watson et al. (2002)의 등의 의견을 뒷받침해주는 좋은 증거라 판단된다. 또한, *Artemisia*아속내에서 Ling (1982)은 그의 계통도에 *Absinthium*절과 *Abrotanum*절은 서로 중첩되는 부분이 있게 표현하였으며, *Absinthium*절과 *Artemisia*절은 중첩이 되지 않게 표현하였다. 하지만 *Absinthium*절이 가지고 있는 고정적인 형질인 화탁의 털이 *Artemisia*절의 몇몇 분류군에서도 관찰이 되므로 현재에도 분화 중에 있는 것으로 판단되며, Ling (1982)의 의견과 일치 하지 않음을 보여주는 것으로 판단되지만, *Artemisia*아속내의 화탁의 털의 기원과 진화경향성은 파악할 수 없었다.

한국산 쑥의 보다 명확한 분류체계의 정립을 위해 두상화서의 형태뿐만 아니라 잎의 형태와 그 외의 형질에 대하여 주변 국가들과의 쑥속 식물의 여러 형질이 포함되어 종합적인 연구가 되어져야 할 것으로 사료된다.

## 사 사

본 연구는 2008년도 국립산림품종관리센터의 '특성조사유형(TG) 제정을 위한 위탁시험사업'의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

## 인용문헌

- Besser, W. 1829. Synopsis *Absinthiorum*. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1: 219-265.
- Besser, W. 1832. Tentamen de Abrotanis seu de sectione da *Artemisiarum* L. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 3: 1-92.
- Besser, W. 1834. De Seriphidis seu de sectione IIIa *Artemisiarum* L. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 7: 1-46.
- Besser, W. 1835. Dracunculi seu de sectione IVa et ultima *Artemisiarum* L. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 8: 1-95.
- Bremer, K. and C. J. Humphries. 1993. Generic Monograph of the Asteraceae-Anthemideae. Bull. Nat. Hist. Mus. London (Bot.) 23: 71-177.
- Candolle, A. P. 1837. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, pars VI. Treuttel et Wurtz, Paris.
- Cronquist, A. 1955. Phylogeny and the taxonomy of the Compositae. American Midland Naturalist. 53(2): 478-511.
- Hall, H. M. and F. E. Clements. 1923. The phylogenetic method in taxonomy: The North American species of *Artemisia*, *Chrysothamnus*, and *Atriplex*. Washington DC. Carnegie Institute.
- Hu, S. Y. 1965. The Compositae of China. Quart. Journ. Taiwan. Mus. XVIII.
- Im, R. J. 1999. Flora Coreana (7). The Science and Technology Publishing House. Pyongyang, Korea. 150-182 (in Korean).
- Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D. E. Boufford and H. Ohba (Eds.). 1995. Flora of Japan IIIb. Kodansha, in Tokyo.
- Kitamura, S. 1936. Les *Armoises (Artemisia)* du Japon; Leur classification et leur distribution. Acta Phytotax. Geobot. Kyoto 5: 84-100.
- Kornkven, A., L. Watson and J. Estes. 1998. Phylogenetic analysis of the *Artemisia* section *Tridentatae* (Asteraceae) based on the sequences from the internal transcribed spacers (ITS) of the nuclear ribosomal DNA. Amer. J. Bot. 85: 1787-1795.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul (in Korean).
- Lee, W. T. 1996. Lineamenta Florae Koreae. Academy Press, Seoul (in Korean).
- Ling, Y. R. 1982. On the system of genus *Artemisia* L. and the relationship with its allies. Bull. Bot. Lab. N. E. Forest. Inst. (Harbin) 2: 1-60.
- Ling, Y. R. 1991. The old world *Seriphidium* (Compositae). Bull. Bot. Lab. N. E. Forest. Inst. (Harbin) 11: 1-40.
- Ling, Y. R. 1992. The old world *Artemisia* (Compositae). Bull. Bot. Lab. N. E. Forest. Inst. (Harbin) 12: 1-108.
- Ling, Y. R. 1992. Compositae-Anthemideae (2). In Ling Y. and Ling Y. R. (eds.). Fl. Reipubl. Popularis Sin. 76(2): 1-321.
- Ling, Y. R. 1995a. The new world *Artemisia* L. In Advances in

- Compositae Systematics. Hind, D. J. N., C. Jeffrey and G. V. Pope (eds.), Roy. Bot. Gard. Kew. UK. Pp. 255-281.
- Ling, Y. R. 1995b. The new world *Seriphidium* (Besser) Fourr. L. In Advances in Compositae Systematics. Hind D. J. N, C. Jeffrey and G. V. Pope (eds.), Roy. Bot. Gard. Kew. Pp. 283-291.
- Linnaeus, C. 1753. Species Plantarum.
- McArthur, E. D. 1979. Sagebrush systematics and evolution. In sagebrush Ecosystem Symposium. Anonymous (ed.), Logan, Utah State University.
- McArthur, E. D., C. L. Pope and D. C. Freeman. 1981. Chromosome studies of subgenus *Tridentateae* of *Artemisia*: evidence for autopolyploidy. Amer. J. Bot. 68: 589-605.
- Nakai, T. 1911. Flora Koreana (2). J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 2: 27-33.
- Nakai, T. 1952. A Synoptical Sketch of Korean Flora. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31: 112-113.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Palibin, J. 1898. Conspectus Florae Koreae . Acta. Hort. Petrop. 17: 115-116.
- Park, M. K. 1974. Key to the Herbaceous plant in Korea. Jeongeumsa Pp. 487-491 (in Korean).
- Poljakov, P. P. 1961. Genus *Artemisia* L. In Flora SSSR. (Izv. Akad. Naul SSSR, ser. Biol.) Vol. 25. Shishkin, B. K. and E. G Bobrov (eds.), Moskva, Leningrad. Pp. 425-631.
- Rydberg, P. A. 1916. *Artemisia, Arctemisiastrum*. In North American Flora. Vol. 34. Britton, N. L., W. A. Murrill and J. H. Barnhart (eds.), New York. Pp. 244-285.
- Torrell, M., N. Garcia-Jacas, A. Susanna and J. Valles. 1999. Infrageneric Phylogeny of the genus *Artemisia* L. (Asteraceae, Anthemidae) based on nucleotide sequences of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS). Taxon 48: 721-736.
- Valles, J., M. Torrell, T. Garnatje, N. Garcia-Jacas, R. Vilatersana and A. Susanna. 2003. Genus *Artemisa* and its allies, phylogeny of the subtribe Artemisiinae (Asteraceae, Anthemadea) based on nucleotide sequences of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS) Plant Biol. 5: 274-284.
- Watson, L. E., P. L. Bates, T. M. Evans, M. M. Unwin and J. R. Estes. 2002. Molecular Phylogeny of subtribe Artemisiinae (Asteraceae), including *Artemisia* and its allied and segregate genera. BMC Evol. Biol. 2: 17-29.