

화기형태에 의한 국내 자생속의 유연관계 분석

성정숙*¹ · 이정훈*¹ · 이제완* · 방경환* · 여준환* · 박춘근* · 박호기* · 성낙술* · 문성기**

*인삼약초연구소, **경성대학교 생물학과

Phylogenetic Analysis of *Artemisia* spp. by Morphological Characteristics of Reproductive Organs in Korea

Jung Sook Sung*¹, Jeong Hoon Lee*¹, Jei Wan Lee*, Kyong Hwan Bang*, Jun Hwan Yeo*, Chun Geon Park*, Ho Ki Park*, Nak Sul Seong*, and Sung Gi Moon**

*Ginseng & Medicinal Plants Research institute, RDA, Eumsung 369-873, Korea.

**Departement of Biology, Kyungsung University, Busan 608-736, Korea.

ABSTRACT : This study was conducted to obtain the basic data for using the *Artemisia* genetic resources as a medicinal crop. 24 taxa including *Artemisia capillaris* Thunb. were analyzed by principal component analysis of 25 characters and cluster analysis for classification. In Principal components analysis of individuals of taxa using 25 morphological characters of reproductive organ, the first, the second, the third and the fourth components contributed 44.73%, 16.86%, 8.88%, and 7.07% of the variations, respectively. The cumulative contribution from the first to the fourth principal components was 77.56%. In cluster analysis, taxa of *Artemisia* L. was seperated 3 group by 25 morphological characters of reproductive organ, but it didn't completely coincident with Kitamura classification.

Key Words : *Artemisia*, Taxa, Morphological character, Classification, Principal components analysis, Cluster analysis

서 언

국화과 (Asteraceae Bercht. & J. Presl)는 3아과, 10-17족 (tribe)으로 나누어지며, 지구상에 약 2,500속 30,000종 정도 보고되고 있다 (Park, 2007). 그 중 린네 (Linnaeus)에 의해 재설정된 쑥속 (*Artemisia* L.)은 국화족 (Anthemidea Cass.)에 속하는 가장 큰 속 중 하나로서 (Kadereit, 2003), 분류학자에 따라 세계적으로 약 200-400종 이상 자생한다고 한다 (Cronquist, 1981; Mabberley, 1990; Ling, 1991a; Ling, 1991b; Hind, 1995).

쑥속 분류군은 일년초, 월년초, 다년초, 또는 반관목으로서 전체에 거미줄 같은 털이 밀생하며, 방향성이 있다. 잎은 호생하며, 줄기는 직립 또는 포복한다. 꽃은 원추화서 내의 총상 및 수상화서로 설상화가 없으며 (Fu & Hong, 1998), 주로 풍매화로 수분기작을 일으키지만 곤충 매개를 통한 수분도 일부 보고되고 있다 (Watson *et al.*, 2002). 이러한 타가생식을 유도함으로 현재까지도 비교적 새롭게 진화하고 있는 종인만큼 동정하는데 많은 어려움이 있는 분류군이다. 또한 중앙화

(Disk floret)는 양성화로 임성 또는 불임성이며, 주변화 (Ray floret)는 자화 (Female floret)이고, 열매는 털이 없는 수과 (Achene)이다 (Im, 1999).

한국에서 약용으로 이용되고 있는 쑥의 종류는 황화호 (黃花蒿), 청호 (菁蒿), 애엽 (艾葉), 인진 (茵陳), 모호 (牡蒿), 암려 (菴闔), 유기노 (劉寄奴), 백호 (白蒿) 등이 있다 (정과 김, 1990). 그 중 애엽은 오장의 좋지 않은 기운과 풍습 (風濕), 천행시질 (天行時疾)같은 전염병과 학질을 다스리며 (허, 1980), 지혈, 진통, 구충 및 악취제거, 위장병, 냉병, 부인병 등을 치료하는 효과를 가지고 있다 (김, 1996). 암려는 주로 무월경, 발기부전, 허리다리의 통증, 산후동통 등에 효능이 있으며 (오, 2003), 청호는 악창, 벌독 등의 해독작용이 크다 (문, 1984).

모든 쑥속의 종들은 방향유 (Aromatic oils)을 생산함으로써, 향수, 향신료 등의 생산원료로 이용되며 (신, 1995), 개똥쑥 (*A. annua*)에서 얻은 Artemisinin은 말라리아 치료제 및 가슴의 암세포를 선택적으로 괴사시키며 (Dhingra *et al.*, 2000; Singh & Lai, 2001), 큰비쑥 (*A. fukudo*)의 추출물은 암세포의 Apoptosis를 유도하여 세포자연사를 통해 세포의 성장을

*¹ Jung Sook Sung and Jeong Hoon Lee contributed equally to this paper.
¹Corresponding author: (Phone) +82-43-871-5566 (E-mail) sjs7861@rda.go.kr
Received May 27, 2008 / Revised June 17, 2008 / Accepted July 05, 2008

자생쑥의 유연관계

억제한다고 보고하였고 (Kim *et al.*, 2007), 참쑥 (*A. lavanduleafolia*)에서 항돌연변이 효과 및 종양괴사인자를 활성화 하는 것을 확인하였다. 또한 사철쑥 (*A. capillaris*)은 개발 가치가 높아 지역특화작물로 개발하고 있으며 (Choi *et al.*, 2008), 오랫동안 한약재로 사용해 온 강화약쑥 (사지밭쑥)은 최근 항비만, 항동맥경화, 혈당개선, 항암, 간장보호 등의 효능에 대하여 실험을 통해 입증 하여, 항염 및 항알레르기 효과가 있는 크림 (Cream)이 시판 중에 있는 등 (인천시, 2007: Kwon *et al.*, 2007), 식품, 화장품, 의약품으로서 광범위하고 다양한 산업분야에서 응용되고 있다 (Lee & Lin, 1988; Xu *et al.*, 1989; 조, 2001).

그러나 쑥은 동일 분류군내에서도 환경에 따라 형태적 변이가 심하다. 특히 잎의 형태변이가 다양하고 엽색, 화색, 털의

밀도, 가탁엽의 유무, 초장 등 다양한 변이가 존재한다. 이러한 이유로 다수의 도감에서는 같은 종을 다른 종으로 인식하여 이명으로 처리하거나, 다른 종임에도 불구하고 분류군의 인식부족으로 같은 종으로 기록하는 등 분류군의 혼동과 국명, 학명의 오용이 그대로 반영되어 쑥종들이 기재되고 있다. 그러므로, 이러한 도감을 이용하여 식물종을 동정하고 이를 연구자료로 사용하여 얻어진 연구결과는 실험결과의 재현성과 학술적 가치가 낮아질 수밖에 없다.

본 연구에서는 쑥의 분류에 있어서 가장 중요한 형질인 화기형태를 중심으로 국내에 분포하는 쑥속 24분류군을 명확하게 동정한 후, 주성분 분석과 군집분석을 통하여 각 분류군의 유연관계와 분류학적 위치를 확립하여 다양한 자생 쑥의 식물화 및 산업화의 기초자료로 이용하는데 목적이 있다.

Table 1. Materials and Collection site of *Artemisia* L.

No.	Taxon	Korean name	Collection site
Sect. <i>Dracunculus</i>			
AR1	<i>A. capillaris</i> (ercet)	사철쑥 (직립형)	CN ² : Backripo, CN: Chullipo, SE ⁹ : Nanji, GG ⁴ : Wolgot
AR2	<i>A. capillaris</i> (recurve)	사철쑥 (포복형)	CN: Sinduri, BU ¹⁰ : Igidae, CN: Anmyondo
AR3	<i>A. japonica</i>	제비쑥	GW ⁶ : Doil-ri, GW: Daekwanryeong, CN: Backripo, NICS ¹¹
AR4	<i>A. japonica</i> var. <i>hallaisanensis</i>	섬쑥	JJ ⁷ : Mt. Halla
AR5	<i>A. japonica</i> ssp. <i>littoricola</i>	갯제비쑥	GB ³ : Dokdo
AR6	<i>A. japonica</i> var. <i>manshurica</i>	큰제비쑥	BU: Igidae
Sect. <i>Abrotanum</i>			
AR7	<i>A. annua</i>	개똥쑥	SE: Nanji, NICS
AR8	<i>A. apiacea</i>	개사철쑥	SE: Nanji
AR9	<i>A. fukudo</i>	큰비쑥	GG: Wolgot
AR10	<i>A. keiskeana</i>	맑은대쑥	CN: Chullipo, CN: Keunbatanggol, GW: Doil-ri, GW: Seonjaryeong, GN ⁵ : Mt. Geumwon, GN: Mt. Hwangmae
AR11	<i>A. stelleriana</i>	흰쑥	RU ⁸ : kamtchatca
AR12	<i>A. gmelini</i>	더위지기	BU: Mt. Backyang, GW: Doil-ri, NICS
AR13	<i>A. sacrorum</i> ssp. <i>manshurica</i>	털산쑥	GW: Mt. Yonghwa, CN: Mallipo, GW: Mt. Myeongseon
AR14	<i>A. feddei</i>	뽕쑥	GW: Doil-ri, SE: Nanji, GB: Jecheon, GG: Wolgot
AR15	<i>A. lavanduleafolia</i>	참쑥	GG: Hantan river
AR16	<i>A. argyi</i>	황해쑥	CN: Sinduri, GG: Wolgot, NICS
AR17	<i>A. selengensis</i>	물쑥	GG: Hantan river, BU: Nakdong river, NICS
AR18	<i>A. stolonifera</i>	넓은잎외잎쑥	GW: Doil-ri, GW: Daekwanryeong, CN: Chullipo, CB ¹ : Jecheon
AR19	<i>A. rubripes</i>	덤불쑥	GW: Doil-ri, GG: Hantan river, SE: Nanji, GG: Mt. Simhak, CN: Sinduri
AR20	<i>A. sylvatica</i>	그늘쑥	GW: Doil-ri, GW: Seonjaryeong
AR21	<i>A. montana</i>	산쑥	GB: Ulleunggun
AR22	<i>A. princeps</i>	쑥	CN: Chullipo, CB: Eumseong, GG: Suwon, BU: Mt. Hwangryeong, GN: Mt. Jiri, GN: Miryang
AR23	<i>A. sp.</i>	강화약쑥	GG: Ganghwado
Sect. <i>Absinthium</i>			
AR24	<i>A. nakai</i>	애기비쑥	GG: Wolgot
AR25	<i>A. sieversiana</i>	산흰쑥	SE: Nanji

¹CB: Chungcheongbuk-do, ²CN: Chungcheongnam-do, ³GB: Gyeongsangbuk-do, ⁴GG: Gyeonggi-do, ⁵GN: Gyeongsangnam-do, ⁶GW: Gangwon-do, ⁷JJ: Jeju-do, ⁸RU: Russia, ⁹SE: Seoul, ¹⁰BU: Busan, ¹¹NICS: National Institute Crop Science

재료 및 방법

1. 실험재료

실험재료는 국내의 서울대학교 관악수목원 (SNUA), 강원대학교 (KWNU), 성균관대학교 (SKK), 국립수목원 (KH), 작물과학원 (NICS) 등 5개 표본관에 소장된 건조표본들과 2007년 3월부터 2007년 11월까지 수집된 쑥 분류군을 사용하였다. 수집된 재료는 작물과학원 실험포장에 이식하여 재배하였으며, 그 중 시험에 필요한 재료는 다시 선별하여 별도로 관리하였다. 또한 수집된 재료와 성숙한 개체들은 증거자료를 위해 석엽표본으로 제작하여 인삼약초연구소 표본실에 보관하였으며, 수집재료의 종류 및 정보는 Table 1로 정리하였다.

2. 형태형질 연구 및 분석방법

쑥 분류군의 분류체계는 Kitamura (1940, 1957, 1991)에 따라 분류하여 정리하였으며, 종의 동정은 기준표본, 원기재문, 도감 등을 참조하여 동정하였다. 각 분류군의 화기의 조사는 해부현미경 (Olympus SZ61)을 통해 화장, 화폭, 중앙화, 자화의 크기, 화관, 자방, 화관색 등 총 25개의 식별형질들을 파악하였으며 (Table 2), 털산쑥, 흰쑥, 깃제비쑥, 섬쑥, 산쑥은 각 기관의 표본실에서 대여한 표본체를 이용하였다. 측정 결과 얻

어진 자료는 SPSS program (SPSS Inc., 2000: ver. 10.1)을 통해 주성분분석 (principal components analysis)과 군집분석 (cluster analysis)을 시행하였다.

결과 및 고찰

1. 쑥속의 화기형질에 따른 상관관계

자생 쑥류의 24분류군의 조사된 25개의 형질에 있어서 각 형질간의 상관관계는 Table 3과 같다. 화기의 중요한 형질인 화장 (FL)은 화폭 (FW), 바깥총포길이 (OBL), 바깥총포폭 (OBW), 안총포길이 (IBL), 안총포폭 (IBW), 주변화의 화관길이 (CLR), 주변화의 화주길이 (SLR), 주변화의 자방길이 (OLR), 중앙화의 화관길이 (CLD), 중앙화의 자방길이 (OLD), 중앙화의 화주길이 (SLD)와 고도의 정의 상관관계를 보였으며, 화폭 (FW)은 화의 장폭비 (FL/W)와는 고도의 부의 상관관계를 나타내었으나, OBL, OBW, IBL, IBW, CLR, SLR, CLD, OLD, 주변화의 꽃수 (RFN), 중앙화의 꽃수 (DFN)의 형질과는 고도의 정의 상관관계를 보였다. 또한 총포배열수 (IAN)에 따라 주변화 및 중앙화의 화관과 화주의 길이는 부의 상관관계를 가지며, 화탁모 (RH)와는 고도의 정의 상관관계를 유지하였다. 반면, 정성적형질 중 총포털 (IH)은 IBL, IL/W,

Table 2. Morphological characters used in analysis of *Artemisia* L.

1. FL: Flower length
2. FW: Flower width
3. FL/W: FL/FW rate
4. IAN: Involucral arrange number
5. OBL: Outer bract length
6. OBW: Outer bract width
7. OL/W: OBL/OBW rate
8. IBL: Inner bract length
9. IBW: Inner bract width
10. IL/W: IBL/IBW rate
11. CLR: Corolla length of ray floret
12. SLR: Style length of ray floret
13. OLR: Ovary length of ray floret
14. CLD: Corolla length of disk floret
15. OLD: Ovary length of disk floret
16. SLD: Style length of disk floret
17. ACL: Anther cap length
18. AL: Appendage length of stamen
19. RFN: Ray floret number
20. DFN: Disk floret number
21. IH: Involucel hair: absent(0); present(5)
22. CC: Corolla color of disk floret: yellow-silver(1); yellow(3); yellow-green(5); dark purple(7)
23. RH: Receptacle hair: absent(0); present(5)
24. OR: Ovary rudiment of disk floret: absent(0); present(5)
25. LF: Life form: annual(1), biennial(3), herbaceous perennial(5), woody perennial(7), subshrub(9)

자생숙의 유연관계

Table 3. Correlation coefficients of among morphological characters of flower in *Artemisia* L.

Character	FL	FW	FL/W	IAN	OBL	OBW	OL/W	IBL	IBW	IL/W	CLR	SLR	OLR	CLD	OLD	SLD	ACL	AL	RFN	DFN	IH	CC	RH	OR	
FW	**	-																							
FL/W	ns	-**	-																						
IAN	ns	ns	ns	-																					
OBL	**	**	ns	ns	-																				
OBW	**	**	ns	ns	**	-																			
OL/W	ns	ns	ns	ns	*	ns	-																		
IBL	**	**	ns	ns	**	**	ns	-																	
IBW	**	**	-**	ns	**	**	ns	**	-																
IL/W	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	*	ns	-															
CLR	**	**	ns	-*	**	**	ns	**	**	ns	-														
SLR	**	**	ns	-*	**	**	ns	**	**	*	**	-													
OLR	**	**	ns	ns	**	**	ns	**	**	ns	**	**	-												
CLD	**	**	ns	-*	**	**	ns	**	**	*	**	**	**	-											
OLD	**	**	ns	-**	**	**	ns	**	**	*	**	**	**	**	-										
SLD	**	ns	ns	ns	**	**	ns	**	ns	*	**	**	**	**	**	-									
ACL	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	ns	*	*	*	ns	**	ns	*	-								
AL	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	ns	*	*	**	ns	**	ns	**	**	-							
RFN	ns	**	-*	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-						
DFN	ns	**	-**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	-					
IH	*	ns	*	-*	*	ns	ns	**	ns	*	**	**	*	**	**	*	**	*	ns	ns	-				
CC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-			
RH	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-		
OR	-*	ns	ns	**	-*	ns	ns	-*	ns	ns	-**	-**	-*	ns	-**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-*	ns	ns	-
LF	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns, *, ** Differences nonsignificant or significant at P < 0.05 or 0.01, respectively.

CLR, SLR, CLD, OLD와 고도의 정의 상관관계가 있으며, IAN과는 부의 상관관계를 보였고, 종자의 직접적인 관계를 가지는 지방퇴화 (OR)는 IAN과 정의 상관관계를 보이는 한편 CLR, SLR, OLD 과는 고도의 부의 상관관계를 나타내었으나, 중앙화의 화관열편색 (CC), 화탁모 (RH), 생활형 (LF)은 어떠한 형질과도 상관관계를 나타내지 않았다.

2. 주성분분석

국내 수집 속속의 24분류군을 외부형태적 화기형질을 측정하여 주성분분석을 실시하였다. 고유치 (Eigenvalue)가 높은 주성분 1, 2, 3, 4에 대한 결과는 Table 4로 나타내었다. 본 연구에서 제1주성분은 11.18개의 형질을 포함하고 있으며, 전체 분산의 44.73%가 설명되어지고, 제2주성분은 4.21개의 형질로 전체 분산의 16.86%를 설명할 수 있으며, 제3주성분은 2.22개의 형질로 전체 분산의 8.88%, 제4주성분은 1.76개의 형질로 전체분산의 7.07%를 설명할 수 있다. 또한 상위 4개의 주성분으로 전체분산의 77.56%가 설명이 가능하였다. 주성분과 본래의 형질치 간의 상관을 나타내는 인자부하량은 제1주성분에서 조사된 25개의 형질 중 FL, FW, OBL, OBW, IBL, IBW, CLR, SLR, OLR, CLD, OLD, SLD, 수술의 약통길이

(ACL), AL, IH 의 15개 형질은 고도의 정의 상관관계를 보였으며, IAN, OR의 2개 형질은 부의 상관관계를 보였다. 따라서 제1주성분에 속하는 속 분류군들은 중앙화의 지방퇴화가 되지 않고 두화의 크기와 관련되는 것으로 추정된다. 제2주성분은 FL/W, ACL, AL, LF의 형질과 정의 상관관계를 보이지 않지만, FW, IBW, IL/W, RFN, DFN, RH 형질과는 부의 상관관계로 상대적 영향을 미치고 있었다. 따라서 제2주성분에 속하는 종류들은 화폭에 비해 화장이 큰 것과 관련이 있는 것으로 추정된다. 제3주성분은 바깥총포의 장폭비 (OL/W), RFN, DFN의 3개 형질이 서로 고도의 정의 상관관계를 보임으로써 소화 (Floret)의 수에 관련됨을 알 수 있으며, 제4주성분은 IAN, OR의 형질이 고도의 정의 상관관계를 나타내었다.

3. 화기형태형질에 의한 군집분석

국내수집 속속은 사철속 (*A. capillaris*)을 포함한 20종 1아종 2변종으로 총 24분류군이였다 (Table 1). 각 분류군의 화기를 해부한 결과 화탁의 털, 중앙화의 입성에 의해 크게 Sect. *Dracunculus*, Sect. *Abrotanum*, Sect. *Absinthium* 세 절 (Section)로 나누어졌다. *Absinthium*절은 화탁의 털이 있는 절로서 애기비속과 산흰속 등 2종을 포함하고 있었으며,

Table 4. Principal components for analysis of morphological characters in *Artemisia* L.

Character	Principal component			
	PC1	PC2	PC3	PC4
FL	0.943**	-0.054	-0.165	0.068
FW	0.759**	-0.602**	0.014	0.092
FL/W	0.018	0.865**	-0.020	-0.083
IAN	-0.452*	-0.243	0.125	0.639**
OBL	0.923**	-0.150	0.0196	0.004
OBW	0.798**	-0.227	0.415*	0.090
OL/W	0.376	0.031	0.750**	-0.228
IBL	0.980**	-0.045	-0.057	0.106
IBW	0.656**	-0.617**	-0.256	0.221
IL/W	0.495*	-0.723**	0.290	-0.106
CLR	0.920**	0.012	-0.143	-0.048
SLR	0.923**	0.132	-0.060	-0.022
OLR	0.895**	-0.047	-0.223	0.062
CLD	0.937**	0.208	-0.027	0.159
OLD	0.897**	-0.068	-0.107	-0.293
SLD	0.750**	0.280	-0.090	0.212
ACL	0.575**	0.454*	0.278	0.376
AL	0.544**	0.402*	0.405	0.511
RFN	0.350	-0.426*	0.697**	-0.081
DFN	0.295	-0.738**	0.496**	-0.089
IH	0.570**	0.607**	0.054	-0.244
CC	0.042	0.374	0.310	0.261
RH	0.087	-0.391*	0.146	0.260
OR	-0.576**	0.066	-0.065	0.642**
LF	0.067	0.399*	-0.311	0.150
Eigenvalue	11.184	4.217	2.222	1.769
Contribution (%)	44.734	16.868	8.888	7.077
Cumulative (%)	44.734	61.603	70.491	77.567

*, ** significant at $p < 0.05$ or 0.01 , respectively.

Dracunculus, *Abrotanum*절은 화탁의 털이 없는 절로서 중앙화의 임성에 의해 각각 두 절로 구분되었다. *Dracunculus*절은 중앙화의 자방이 퇴화된 분류군들로서 사철쭉을 포함한 5분류군이 속하였으며, *Abrotanum*절은 중앙화의 임성을 띄는 개똥쭉을 비롯한 17분류군이 속해 있었다. 한편, 화기형질로 인한 군집분석의 결과 평균거리 (Rescaled Distance Cluster Combine)가 6에서 2종 이상포함된 것을 하나의 군으로 분류한 결과 크게 3개의 군집이 형성되었다 (Fig. 1). 제1군은 사철쭉, 갯제비쭉, 제비쭉, 섬쭉, 큰제비쭉 등으로 자방은 퇴화하고, 꽃의 크기가 다른 종에 비해 상대적으로 작은 종들로만 구성된 단계통 (單系統)을 형성하였으며, Kitamura (1940)의 *Drancunculus*의 절을 인정하는 결과를 보였다 (Fig. 1). 또한 사철쭉의 포복형과 직립형은 전초의 외관상 많은 형태적 차이를 보이고 있으나, 화기형질에 의한 분석결과 유연관계가 매우 가깝게 나타났다. 따라서 사철쭉의 포복형과 직립형은 생

Table 5. Mean values of each group for cluster analysis based on morphological characters of reproductive organ in *Artemisia* L.

Character	Group		
	I	II	III
FL	2.20	3.00	3.23
FW	1.62	2.37	1.90
FL/W	1.36	1.28	1.76
IAN	3.50	3.00	2.93
OBL	3.50	1.42	1.95
OBW	0.66	0.94	0.94
OL/W	1.59	1.53	2.15
IBL	1.84	2.48	2.76
IBW	1.05	1.47	1.12
IL/W	1.78	1.73	2.53
IH	0.00	2.50	4.50
CLR	0.74	1.15	1.27
SLR	0.70	1.03	1.35
OLR	0.48	0.68	0.71
CC	5.33	4.00	5.40
CLD	1.43	1.48	2.02
OLD	0.03	0.63	0.64
SLD	0.90	0.87	1.27
ACL	0.67	0.66	0.81
AL	0.27	0.22	0.31
OR	5.00	0.00	0.00
RFN	5.67	7.17	7.73
DFN	5.39	10.83	8.73
LF	5.67	9.00	5.00

육환경에 따른 변이에 의한 것으로 생각된다 (南 등, 2003). 제2군은 더위지기, 털산쭉 2분류군이 속해 있으며, 제3군은 황해쭉, 산쭉, 물쭉, 그늘쭉, 쭉, 덩불쭉, 넓은잎외잎쭉, 참쭉, 강화약쭉, 뽕쭉 등 10분류군이 하나의 군집으로 형성되어졌다. 제2, 3군은 *Abrotanum*절에 해당하는 절로서 수집된 쭉속 식물 중 가장 많은 분류군이 해당한다. 그러나 본 연구결과에서는 화기의 형질들만으로는 *Abrotanum*절에 해당하는 분류군들을 하나의 군집으로 구분되지는 않았다. 제2군은 아관목의 형질적 특징으로, 제3군은 두화의 길이 등의 식별형질에 의해 다른 군과 독립적인 군집형성이 이루어진 것으로 추정된다 (Table 5). 제3군에 속하는 강화약쭉은 화탁에 털이 없으며, 주변화와 중앙화가 모두 임성인 화기의 특징으로 *Abrotanum*절에 해당하였다. 그러나 인천시 (2007)의 보고에서 강화약쭉은 쭉 (*A. princeps*)에서 기원한 것으로 판단하였으나, 강화약쭉이 가지는 꽃의 형질인 CLR, SLR, OLR, CC, CLD, SLD 등의 특징은 쭉과 다른 종으로 분류될 만큼 큰 차이를 보였다 (Table 6). 또한 군집분석 결과 강화약쭉은 쭉보다는 황해쭉과 유의성이 높아 황해쭉의 근연종이거나 다른 분류군과 구별되는 종으로 추정된다.

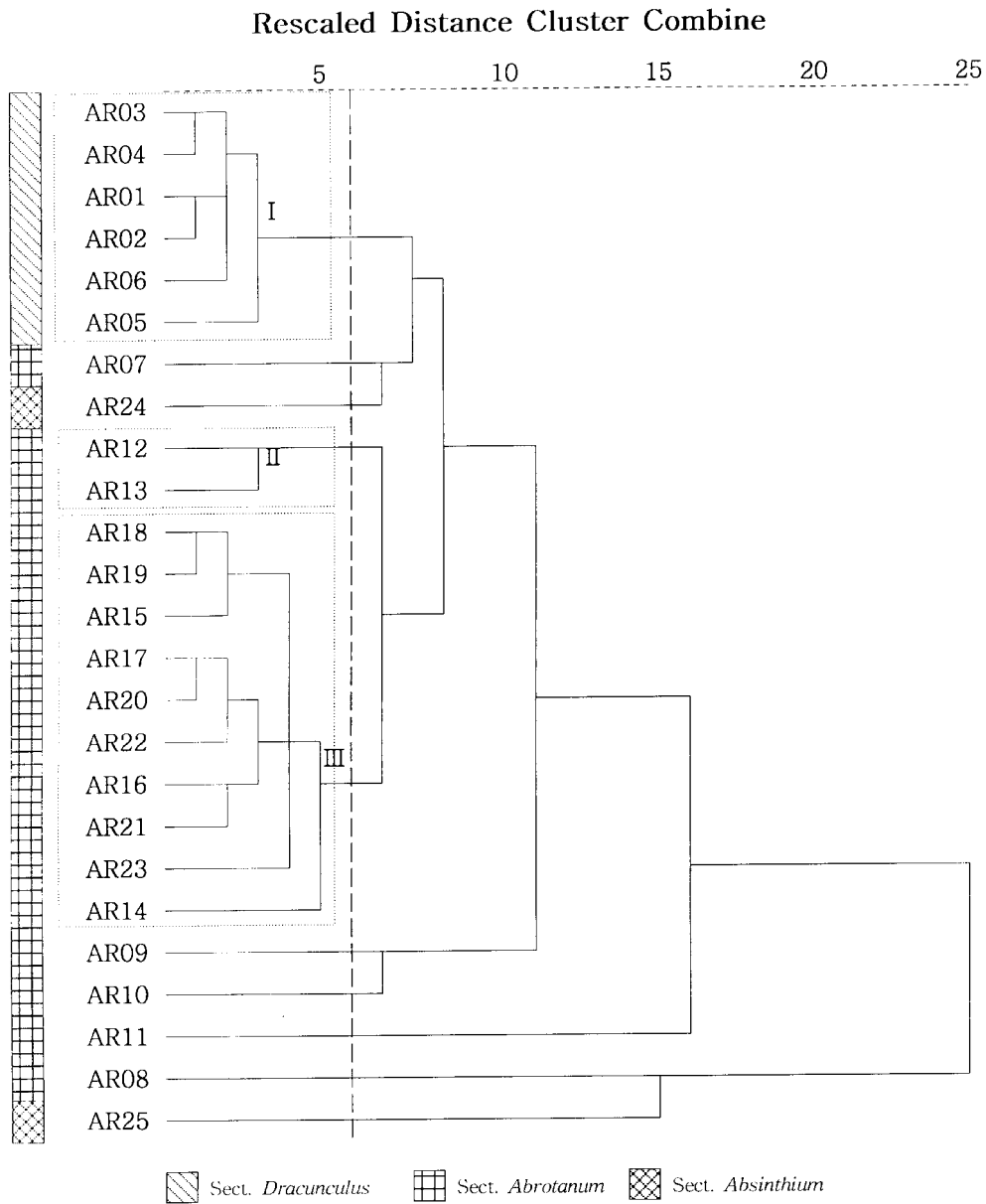


Fig. 1. Dendrogram of *Artemisia* L. classified by cluster analysis with morphological characters.

Table 6. Reproductive organ properties of 3 species in *Artemisia* L.

Taxa	Character	FL	FW	IBL	IBW	CLR	SLR	OLR	CC	CLD	SLD
AR16		3.07b*	1.53b	2.37b	0.83b	0.88b	1.23b	0.64b	3.00b	1.67b	1.20b
AR22		3.47ab	2.17a	3.00a	1.10ab	1.67a	1.80a	1.01a	7.00a	2.17a	1.53a
AR23		4.03a	2.20a	2.93a	1.20a	1.06b	0.96c	0.51c	3.00b	1.80b	0.76c

*: Same letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

개똥쑥, 개사철쑥, 산환쑥, 애기비쑥, 큰비쑥, 맑은대쑥, 흰쑥 등 7분류군은 화탁모, 두화의 크기, 생활형, 소화의 수 등 화기형태형질에 의한 분석결과로 볼 때 어느 군에도 속하지 않

는 각각의 종들로 인정됨으로서 쑥속 내의 종들과 형태적 독립성 및 다양성이 인정되었다 (Fig. 1). 또한 주로 약용으로 이용 (육, 1981)되고 있는 사철쑥 (茵陳蒿; *A. capillaris*)은

*Dracunculus*절로, 더위지기 (韓茵陳; *A. gmelini*), 황해쑥 및 쑥 (艾葉; *A. argyi*, *A. princeps*)은 *Abrotanum*절로 분류되어 졌다. 따라서 본 연구의 군집분석 결과에 따르면 쑥의 화기형태형질은 국내 자생 쑥속의 중간 분류가 가능하게 하는 중요 형질이라 할 수 있다.

적 요

국내자생 쑥속의 식물을 약용작물 및 산업화에 활용하기 위한 기초자료를 얻고자 본 연구를 수행하였다. 그 결과, 수집된 쑥속 식물들은 사철쑥 (*A. capillaris*)을 포함한 20종 1아종 2변종 24분류군으로 분류 되었으며, 이를 바탕으로 25개의 화기형질을 이용하여 주성분 분석과 군집분석을 수행하였다. 주성분 분석결과 제1주성분은 전체 분산의 44.73%, 제2주성분은 16.86%, 제3주성분은 8.88%, 제4주성분은 7.07%의 기여율을 보였으며, 상위 제4주성분까지의 누적 기여율이 77.56%였다. 군집분석 결과, 자방의 퇴화, 아관목, 두화의 크기 등의 주요형질에 의해 크게 3개의 군으로 구분되어졌으며, 화기구조의 식별형질로는 기발표된 *Dracunculus*, *Abrotanum*, *Absinthium* 3절과 완전히 일치하지는 않았으나 국내 자생쑥의 분류형질로 활용이 가능하였다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 바이오그린21 연구사업인 “식물자원의 기능성정보 및 추출물 Library 구축 활용”으로 수행된 연구결과와 일부로서, 연구비 지원에 감사드립니다.

LITERATURE CITED

- Choi SR, You DH, Ju IO, Jang I, Kim JY, Park CB, Ryu J** (2008) Changes of pharmacological components and growth characteristics according to cultivation years of *Artemisia capillaris* Thunb. Korean J. Medicinal Crop Sci. 16(1):57-61.
- Cronquist A** (1981) An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press., p. 1262.
- Dhingra V, Rao V, Narasu L** (2000) Current state of artemisinin and its derivatives as antimalarial drugs. Life Science 66:279-300.
- Fu LK, Hong T** (1998) Higher Plants Of China (Vol. 11). Qingdao Publishing House. China. p. 826.
- Hind DJ, Jeffrey C, Pope GV** (1995) Advances in compositae systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AE, UK., p. 469.
- Im RJ** (1999) Flora Coreana (Vol. 7). The Science and Technology Publishing House. Pyongyang, Korea., p. 403.
- Kadereit J** (2003) Families and Genera of Vascular Plants. Berlin, Springer-Verlag, p. 635.
- Kim KN, Lee JA, Yoon WJ, Kim JY, Song GP, Park SY** (2007) The cytotoxicity of *Artemisia fukudo* extracts against HL-60 Cells. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 36(7):819-824.
- Kitamura S** (1940) Compositae japonicae, Pars Secunda. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. B. 15:376-436.
- Kitamura S** (1957) New names and new conceptions adopted in our coloured illustrations of herbaceous plants of Japan (*Sympetalae*). Acta Phytotax. Geobot. 17(1):5-13.
- Kitamura S** (1991) Compositae asiaticae 6. Acta Phytotax. Geobot. 42:141-157.
- Kwon MC, Kim CH, Kim HS, Lee SH, Chio GP, Park UY, You SG, Lee HY** (2007) Optimal extract condition for the enhancement of anticancer activities of *Artemisia princeps* Pampanini. Korean J. Medicinal Crop Sci. 15(4):233-240.
- Lee H, Lin JY** (1988) Antimutagenic activity of extracts from anticancer drugs in Chinese medicine. Mutat. Res. 204:229-234.
- Ling YR** (1991a) A review of the classification, distribution and application of *Artemisia* L. and *Seriphidium* (Bess.) Poljak. (Compositae) in China. Guihaia 11(1):19-35.
- Ling YR** (1991b) The old world *Artemisia* (Compositae). Bull. Bot. Res. Harbin, 12(1):1-108.
- Mabberley DJ** (1990) The plant-book. Cambridge. University Press., p. 920.
- Park CW** (2007) The genera of vascular plants of Korea, Academy Publishing Co., p. 1481.
- Singh N, Lai H** (2001) Selective toxicity of dihydroartemisinin and holotransferin toward human breast cancer cells. Life Science, 70:49-56.
- Watson LE, Bates PL, Evans TM, Unwin MM, Estes JR** (2002) Molecular phylogeny of Subtribe Artemisiinae (Asteraceae), including *Artemisia* and its allied and segregate genera. BMC Evolutionary Biology 2(17):1-12.
- Xu Q, Mori H, Sakamoto O, Usegi Y, Koda A** (1989) Immunological mechanisms of antitumor activity of some kinds of crude drugs on tumor necrosis factor production. Inter. J. Immunopharmacol. 11(6):607-614.
- 김진수 (1996) 한국산 *Artemisia*속 식물의 정유성분과 생물활성 물질에 관한연구. 고려대학교 박사학위논문., p. 131.
- 문관심 (1984) 약초의 성분과 이용. 일월서각. 서울., p. 755.
- 신국현 (1995) 전통 천연향료 개발에 관한 연구. 서울대학교 천연물 과학연구소. 과학기술처., p. 135.
- 오보 (2003) 신농본초경. 의성당. 서울., p. 340.
- 육창수 (1981) 한국약품식물자원도감. 진명출판사. 서울., p. 436.
- 인천시 강화군 (2007) 강화약쑥. 아카데미서적. 서울., p. 237.
- 정보섭, 신민교 (1990) 향약(생약)대사전. 영림사. 서울., p. 1160.
- 조연희 (2001) 국내 자생 쑥속 식물의 정유성분에 관한 연구. 서울여자대학교 석사학위논문., p. 67.
- 허준 (1980) (한방)동의보감. 동아도서. 서울., p. 360.
- 南基泰, 近藤 誠三, 柴田 敏郎 (2003) 琉球列島の *Artemisia* 屬植物の医薬品材料としての評價と種生物學的關係解明. 生物機能開發研究所紀要. 3:9-17.