

삼주(*Atractylodes japonica* Koidzumi ex Kitamura)의 定量的 形質에 의한 변이분석

김진기 · 박경렬 · 나의식*¹⁾

전북대학교 농과대학 생물자원과학부

¹⁾전북대학교 바이오식품 소재개발 및 산업화 연구센터

Variation analysis of *Atractylodes japonica* Koidzumi ex Kitamura Based on Quantitative Characters

Jin Key Kim, Kyeong Lyeol Park and Eui Shik Rha*¹⁾

Faculty of Biological Resources Science, College of Agriculture, Chonbuk National University,
Jeonju 561-756, Korea, ¹⁾Research center for Industrial Development of BioFood Materials,
Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

ABSTRACT

Sixteen *Atractylodes japonica* Koidz. accessions were collected in Jeonbuk, Kyeongnam, Kangwon and Kyeonggi province, and their quantitative characteristics were compared with each other. The relationship of variation between *Atractylodes japonica* Koidz. accessions was also investigated by means of multivariate analysis. Hamyang 1 accession had the most desirable quantitative characteristics among the accessions: plant height was 86.2cm, number of leaves, 117.2 and number of stems, 34.3. Sudo 1 accession had 12 stems, the most among the accessions. The length of leaf margin serras found in all of them was on average 1.6mm. Most accessions had simple or palmately compound leaf with oval or elliptical type of the leaf shape. The accessions could be classified into three groups by average linkage cluster method. The most remote relationship was found between Group 1 containing Jinan 1, Jinan 2 and Group 3 containing Jeongsu, and Geoje.

Key words : *Atractylodes japonica*, quantitative characteristics, accession, Variation

서 언

삼주(*Atractylodes japonica* Koidz.)은 국화과에 속

하는 다년생 초본식물로서 잎은 호생인데 단엽과 복
엽이 혼재하며 난상 또는 타원형으로 끝이 뾰족하고
잎 둘레에 톱니모양의 거치(鋸齒)를 형성한다(李와

Table 1. Source of accessions of *Atractylodes japonica* Koidz..

No. of code	Accession	Location of collection	No. of code	Accession	Location of collection
1	Goryeo	Mt. Goryeo	9	Kuryong	Mt. Kuryong
2	Cheobong	Mt. Cheobong	10	Sudo 1	Mt. Sudo
3	Hamyang 1	Hamyang	11	Sudo 2	Mt. Sudo
4	Hamyang 2	Hamyang	12	Jiri	Mt. Jiri
5	Hamyang 3	Hamyang	13	Gyeyang	Mt. Gyeyang
6	Gamak	Mt. Gamak	14	Jinan 1	Jinan
7	Jeongsu	Mt. Jeongsu	15	Jinan 2	Jinan
8	Taebaek	Mt. Taebaek	16	Geoje	Geoje

范, 1991; 許, 1991). 개화기 및 결실기는 7월~10월이며, 꽃은 두화로서 백색 또는 연한 자색이다. 지하부는 생장하는 가는 뿌리와 끝 부분에 저장기관이 있는 근경으로 구성되어 있다(戴, 1993; 이, 1993).

현재까지 알려진 삼주속 식물에는 *A. carlinoides* (Han.-Mazz.) Kitam., *A. chinensis* Koidz., *A. japonica* Koidz ex Kitam., *A. koreana* (Nakai) Kitam., *A. lancea* (Thunb.) DC., *A. macrocephala* Koidz. 등이 보고되어 있다(周, 1993). 이 가운데 *A. lancea* (Thunb.) DC는 중국의 하남, 산둥, 강소, 안휘, 절강, 호북 및 사천성에 주로 분포하고, *Atractylodes chinensis* Koidz. 동북 3성과 하북, 내몽고, 하남, 산서, 감소성 등에 분포하며, *A. japonica* Koidz ex Kitam.은 요령, 길림, 흑룡강성에 주로 분포해 있다. 한편 우리나라 쑤域에는 *A. japonica* Koidz.이 분포해 있으며 특히, 북한지방에는 *A. koreana* (Nakai) Kitam. 이 자생하고 있는 것으로 보고되고 있다(周, 1988; 戴, 1993).

삼주속 근경에는 atractylon, hinesol, atractylodin, elemol, cymol, β -eudesmol, 3- β -hydroxyatratylylon, β -selinene, curcumene, Selina 4(14), 7(11)-diene-8-one, terpenes, diacetylatractylodinol 등의 성분이 함유되어 있다(김, 1984; 周, 1988). 특히 삼주의 뿌리에 hineso-, -eudesmol, serine 및 aspartic acide 등 14종의 아미노산이 함유되어 있어 기능성 물질로 이용되고 있다(樓, 1996). 이들 성분 가운데 atractylodin은 약리학적으로 항세균, 항진균 작용이 있고, 3- β -hydroxyatratylylon, atractylon, Selina 4(14) 및 7(11)-dien-8-one은 건위작용이 있어 지구토(止嘔吐), 지설

사, 이노부전, 정장, 이노, 발한, 해열 작용에 탁월한 것으로 알려져 있다. 또한 강하작용과 항균작용 및 항응혈(抗凝血)작용도 있는 것으로 보고되어 있다(김과 이, 1985; 한, 1987; 周, 1993).

위와 같이 용도와 효능이 다양하고 소비물량이 많아도 현재 우리나라의 공급량 대부분은 산채에 의존하고 있는 실정이나, 날이 갈수록 농촌 노동력의 고령화로 자생 삼주의 채취량이 감소함으로써 소비물량의 많은 부분을 수입대체하고 있는 실정이다(이와 계, 1994). 현재까지 삼주에 관한 연구(장 등, 1996)가 일부 수행되었으나 자생 삼주의 경쟁력을 확보하고 안정적인 수급을 위해서는 삼주에 관한 식물학적, 분류학적 기초 연구가 절실히 요청되고 있다(이, 1990; 김과 정, 2000). 본 연구는 우리나라에서 자생하는 삼주의 정량형질과 정성형질을 비교하고 이를 바탕으로 다변량 분석법에 의한 수집종간 삼주속 식물의 유전적 다양성 관계를 밝힘으로써 삼주계통선발의 기초자료를 얻고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구에 이용한 삼주는 진안, 지리산, 처봉산, 고려산, 태백산, 구룡산, 거제도, 수도산, 함양, 감악산, 정수산 및 계양산 등지를 직접 답사, 수집 후 전북대학교 농과대학 부속농장 포장에서 재배하고 이를 실험에 사용하였다(표 1). 외부 형태의 정량적 관찰은 포장내 삼주의 초장, 엽수, 경수, 화경수, 엽거치, 엽병거치, 엽장, 엽폭을 조사하였다. 잎의 형태는

Table 2. Morphological characteristics of collected accessions in *Atractylodes japonica* Koidz..

No. of code	Accession	Plant height (cm)	No. of leaf	No. of stem	No. of pedicel	Leaf serra (mm)	Petiole serra (mm)	Leaf size (cm)	
								LSL	WSL
1	Goryeo	64.3	65.0	9.3	23.3	2.4	0.8	11.5	3.8
2	Cheobong	73.3	33.3	3.3	21.3	2.1	-	9.0	3.8
3	Hamyang 1	86.2	117.6	10.5	34.3	1.4	-	9.8	4.9
4	Hamyang 2	80.4	106.0	9.2	28.1	1.3	-	8.6	3.6
5	Hamyang 3	76.8	93.4	9.8	29.3	2.0	0.9	-	-
6	Gamak	81.0	74.0	6.5	30.5	1.5	-	-	-
7	Jeongsu	42.9	111.0	5.5	31.0	1.6	0.9	-	-
8	Taebaek	58.1	50.0	5.5	22.5	1.7	-	8.5	4.5
9	Kuryong	45.2	38.5	5.0	17.0	1.0	-	-	-
10	Sudo 1	66.9	50.3	12.0	21.3	1.8	-	12.5	5.7
11	Sudo 2	52.4	38.5	7.9	16.4	1.3	-	-	-
12	Jiri	65.3	47.6	4.0	19.0	1.9	-	8.9	3.1
13	Gyeyang	45.9	64.0	5.8	16.0	1.8	0.9	9.6	2.7
14	Jinan 1	21.0	31.0	3.2	3.0	1.6	-	7.7	3.0
15	Jinan 2	19.6	24.5	4.2	4.8	1.5	-	8.0	3.3
16	Geoje	60.2	103.0	2.0	19.0	2.2	0.9	-	-
LSD (5%)		9.1	9.9	2.2	6.5	0.6	0.3	1.1	1.7

단엽구조와 복엽구조로 대별하여 조사하였으며, 그 중 복엽구조는 다시 우상복엽과 장상복엽으로 구분하고 전자의 경우, 2출엽 및 3출엽으로 세분하였고 후자의 경우는 3출엽 및 4출엽으로 구분하여 조사하였다. 자료분석은 조사된 형질의 수치를 표준화하여 주성분 분석법으로 얻어진 각 주성분별 특징을 Euclidean distance로서 계통간 거리를 구하였고 이 값을 평방근으로 하여 최종 계통간 거리로 하였다. average linkage cluster 방법을 이용하여 그 결과를 phenogram으로 작성하여 계통군을 분류하였다 (SAS, 1995).

결과 및 고찰

국내에서 수집한 16개의 수집종 삼주의 초장, 엽수, 경수, 화경수, 엽거치, 엽병거치, 엽장 및 엽폭을 조사한 결과는 표 2와 같다. 수집종 삼주의 초장은 19.6~86.2cm로 평균 58.7cm로 나타났다. 그 중 함양

1 수집종이 86.2cm로 가장 길었고, 진안2 수집종이 19.6cm로 가장 짧게 나타났다. 함양지역에서 수집한 3개의 수집종과 진안에서 수집한 2개의 수집종에 있어서 동일 수집지역의 초장은 유의성이 인정되지 않았다. 수집종 삼주의 개체당 엽수는 함양 1 수집종이 117.6개로 가장 많았고, 진안2 수집종이 24.5개로 가장 적었으며 평균 엽수는 65.4개로 나타났다. 특히, 함양지역의 수집종간과 수도산지역의 수집종간의 엽수는 동일 수집지역내의 엽수는 유의성이 인정되었지만 진안지역의 수집종간에는 유의성이 인정되지 않았다. 삼주의 수집종간 경수는 수도1 수집종이 12.0개로 가장 많았고, 거제 수집종이 2.0개로 가장 적었으며 전체 수집종의 평균 경수는 6.4개이었다. 화경수는 함양 1 수집종이 34.3개로 가장 많았고 진안1 수집종이 3.0개로 가장 적었으며 전체 수집종의 평균 화경수는 21.0개로 나타났다. 화경수는 함양지역의 3개의 수집종, 수도산지역의 2개의 수집종 및 진안지역의 2개 수집종 있어서 이들 동일 수집지역

Table 2. (Continued).

No. of code	Accession	Leaf size (cm)				Leaf shape	Leaf type				
		LLT	LWT	LLP	LWP		SL	PIB	PIT	PAT	PAP
1	Goryeo	8.5	3.7	—	—	Ⅲ	SL	PIB	PIT	-	-
2	Cheobong	9.9	4.8	—	—	Ⅱ	SL	PIB	PIT	-	-
3	Hamyang 1	9.3	4.7	—	—	Ⅰ	SL	-	-	PAT	-
4	Hamyang 2	7.5	3.9	—	—	Ⅰ	SL	PIB	-	-	-
5	Hamyang 3	—	—	7.8	3.4	Ⅱ	-	-	-	-	PAP
6	Gamak	9.4	3.1	—	—	Ⅲ	-	-	-	PAT	PAP
7	Jeongsu	9.3	6.1	6.2	3.7	Ⅰ	-	-	-	PAT	PAP
8	Taebaek	8.9	5.4	—	—	Ⅰ	SL	-	-	PAT	-
9	Kuryong	8.2	3.9	—	—	Ⅱ	SL	-	-	PAT	-
10	Sudo 1	9.1	4.0	—	—	Ⅱ	SL	PIB	-	-	-
11	Sudo 2	7.9	3.0	6.9	2.2	Ⅲ	-	-	-	PAT	PAP
12	Jiri	10.4	3.7	—	—	Ⅱ	SL	-	-	PAT	-
13	Gyeyang	8.4	3.0	—	—	Ⅲ	SL	PIB	PIT	-	-
14	Jinan 1	7.4	3.0	8.5	3.4	Ⅱ	SL	-	-	PAT	PAP
15	Jinan 2	6.9	2.4	—	—	Ⅱ	SL	PIB	PIT	-	-
16	Geoje	6.6	3.4	6.4	3.3	Ⅰ	-	-	-	PAT	PAP
LSD (5%)		2.0	1.6	0.7	0.4						

LSL: Length of simple leaf; WSL: Width of simple leaf; LLT: Leaf length of trifoliolate; LWT: Leaf width of trifoliolate; LLP: Leaf length of pentafoolate; LWP: Leaf width of pentafoolate; SL: Simple leaf; PIB: Bifoliolate of pinnately compound leaf; PIT: Trifoliolate of pinnately compound leaf; PAT: Trifoliolate of palmately compound leaf; PAP: Pentafoolate of palmately compound leaf. Leaf shape(Ⅰ : oval type, Ⅱ : elliptical type, Ⅲ : oblanceolate type)

Table 3. Classification of accessions of *Atractylodes japonica* Koidz.

group	No. of accession	Code No. of accessions
Ⅰ	2	14, 15
Ⅱ	9	13, 2, 9, 11, 1, 8, 10, 12, 6, 5, 4, 3
Ⅲ	5	7, 16

내의 초장은 서로 유의성이 인정되지 않았다. 엽연의 거치는 본 실험에 사용한 수집종 모두에서 정량되었다. 엽연의 거치 크기는 평균 1.6mm이었으며 그 중 고려 수집종이 2.4mm로 가장 컸으며, 구룡의 엽연거치가 1.0mm로 가장 작았다. 엽병의 거치는 처봉, 함양1, 함양2, 감악, 태백, 구룡, 수도1, 수도2, 지리, 진안1 및 진안2 수집종 삼주에서는 관찰되지 않았다. 하지만 고려, 계양, 함양3, 정수, 거제에서 채취한 삼주의 엽병에서는 거치가 관찰되었으나 수집종간 유의성은 인정되지 않았다. 본 연구에서 조사된

수집종 삼주의 엽연거치 크기는 대부분 1mm~2mm인 것으로 나타났으나 엽병거치의 크기는 0.9mm 미만으로 조사되었다. 엽장/엽폭의 비율로 엽형을 조사한 결과, 난형(Ⅰ), 타원형(Ⅱ) 및 도피침형(Ⅲ)으로 구분되었다. 엽형 Ⅰ인 삼주는 함양1, 함양2, 태백, 정수 및 거제 수집종이었고, 엽형 Ⅱ는 처봉산, 구룡산, 지리산, 진안1, 진안2, 수도1 및 함양3 수집종이 포함되었으며, 엽형 Ⅲ인 삼주는 고려, 계양, 감악 및 수도2 수집종이었다. 특히, 수도1 수집종 삼주의 엽형이 타지역 삼주의 엽형에 보다 크고 길게 나타났

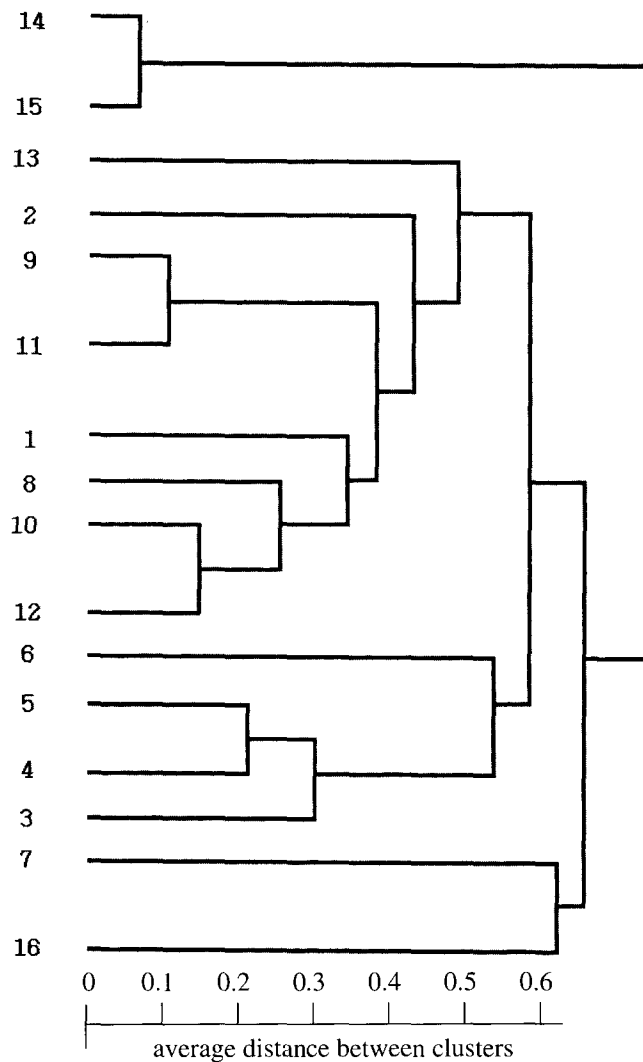


Fig. 1. Phenogram of among sixteen accessions of *Atractylodes japonica* Koidz. ex Kitam. generated by average linkage cluster method. Code no. for accessions are as in Table 1.

다. 본 연구에서 수집종 삼주는 엽형 II 인 타원형이 가장 많은 것으로 조사되었다.

수집종 삼주에 있어서 잎의 종류를 조사한 결과, 잎은 크게 단엽과 복엽으로 구분되며 다시 복엽에는 우상복엽과 장상복엽으로 구분하였다. 수집종 삼주의 산지별 잎의 형태 분류에서 단엽은 함양3, 감악산, 정수산, 수도2 및 거제 수집종을 제외한 수집 지역별로 대부분 출현하였다. 복엽중 고려, 처봉, 계양 및 진안2 수집종은 우상복엽(2출엽, 3출엽)이었으며, 함양2와 수도1 수집종은 우상복엽(2출엽)으로

조사되었다. 감악, 정수, 수도2, 진안1 및 거제 수집종은 장상복엽(3출엽, 4출엽)이었다. 함양1, 태백, 구룡 및 지리 수집종은 장상복엽(3출엽)이었다. 특히 함양3 수집종만이 장상복엽(4출엽)으로 조사되었다.

수집종 삼주의 주요 특성을 대상으로 SAS program에 의해 phenogram을 작성한 결과, 평균거리 0.5에서 3개의 계통군으로 분류할 수 있었는데 동일한 군내의 계통은 유연관계가 유사한 계통들이라고 할 수 있다(표 3, 그림 1). 3개의 계통군에 속하는

각 계통을 보면 표 2에서와 같이 제 1군에는 진안1과 진안2 수집종이 속하였고, 제 2군에는 계양, 처봉, 구룡, 수도1, 수도2, 고려, 함양1, 함양2, 함양3, 태백, 지리 및 감악 수집종이 속하였으며, 제 3군에는 정수와 거제 수집종이 속하였다. dendrogram에서 분류된 각 수집종 분류군의 지리적 분포를 비교해보면 제 1군에는 전북지역의 수집종(진안1, 진안2)이 속하였으며, 제 2군에는 강원지역의 수집종(태백, 구룡), 경기지역의 수집종(계양, 처봉, 고려) 수집종 및 전북지역의 수집종(지리), 경남지역의 수집종(수도1, 수도2)이 속하였으며, 제 3군에는 경남지역의 수집종(정수, 거제)이 속하였다. 이와 같이 동일지역내의 수집종이라 할지라도 전북지역의 수집종은 제 1군과 제 3군에, 경남지역의 수집종은 제 2군과 제 3군으로 구분됨으로써 동일 지역내 수집종의 유연관계가 다양함을 알 수 있었다. 김과 정(2000)은 동북아 *Atractylodes* 속의 화분형질은 속내 분류군간에 매우 유사하여 분류형질로서는 적용하기 어렵다고 보고하였다. 본 연구의 결과는 다변량 분석법을 통하여 분류된 계통간의 유연관계는 지리적 분포와 연관성을 갖지 않을 수도 있다는 여러 보고들과 유사한 결론을 얻었다. (Chandra, 1977; Hussaini et al., 1977; Denis et al., 1978; Vanderbank, 1997).

적 요

전북, 경남, 강원, 경기지역에서 수집한 16개의 수집종 삼주의 정량적 특성을 비교하고, 다변량 분석법에 의하여 수집종 삼주의 유연관계를 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 함양1 수집종이 초장 86.2cm, 주당잎수 117.6개, 화경수 34.3개로 가장 좋았고, 수도1 수집종이 경수가 12개로 가장 많았다. 또한, 엽연거치는 평균 1.6mm로 모두 존재하였다. 삼주속 식물의 잎의 형태는 단엽과 장상복엽(3출엽)이 주로 존재하였고, 엽형은 타원형이 가장 많았다. 주요 18개의 형질을 대상으로 다변량 분석법에 의한 16개 수집종 삼주는 3개의 계통군으로 분류할 수 있었으며 제 1군에 속하는 진안1, 진안2 수집종과 제 3군에 속하는 정수, 거제 수집종이 유연관계가 가장

먼 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

- Chandra, S. 1977. Comparison of Mahalanobis' s method and meteorological technique in study of genetic divergence in *Limdan usitatisimum* L. germplasm collection. *Euphytica* 26: 141-148.
- Denis, J.C. and Adams M.W. 1978. A factor analysis of plant variables related to yield in dry beans. I. Morphological traits. *Crop Sci.* 18: 74-78.
- Hussaini, S.h., Goodman, M.M. and Timothy D.H. 1977. Multivariate analysis and the geographical distribution of the world collection of finger millet. *Crop Sci.* 17: 257-263.
- SAS. 1995. User Guide. The Institute: Cary, NC.
- Vanderbank, H. 1997. Genetic polymorphism in wild and cultivated *Siphonochilus aethiopicus*. *Biochemical Systematics & Ecology* 25: 343-351.
- 장규현, 안동춘, 김동길. 1996. 삼주의 어린순 채취회수 및 질소분시가 생육과 수량에 미치는 영향. 약작지 4: 241-246.
- 김재길. 1984. 천연약용대사전. 남산당.
- 김미숙, 정규영. 2000. 동북아시아산 *Atractylodes*속의 화분분류학적 연구. 식물분류학회 30:339-353.
- 김연섭, 이학인. 1985. 백출산이 백서의 십이지장점막 배상세포에 미치는 영향. 경의한의대논문집 8:313-122.
- 이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사.
- 이정일, 계봉명. 1994. 약용식물의 이용과 신재배기술. 선진문화사.
- 이원호. 1990. 약초재배의 기술. 장학출판사.
- 한덕용. 1987. 현대생약학. 학창사.
- 戴寶合. 1993. 野生植物資源學. 北京. 新華書籍.
- 李世君, 范林. 1991. 中國藥用植物栽培學. 北京. 新華書籍.
- 樓之. 1996. 常用中國品種整理和質量研究. 北方編. 第3冊. 北京醫科大學出版社.
- 許淙正. 1991. 藥學情報學. 北京. 中國醫藥科技出版

韓資植誌 Korean J.Plant.Res. 15(1) 36~42(2002)

社.

周榮漢. 1988. 藥用植物化學分類學. 北京. 北京大出版社.

周榮漢. 1993. 中葯資源學. 北京. 煤炭工業出版社.

(접수일 2002. 2. 8)

(수락일 2002. 2.19)