

한국산 둥굴레속(*Polygonatum*) 수집종의 생육 및 형태적 특성

윤종선 · 손석용¹⁾ · 홍의연 · 김익환 · 윤 태 · 이철희^{2)*}
충북농업기술원 원예연구과, ¹⁾충북대학교 식물자원학과,
²⁾충북대학교 원예학과, 생물건강산업개발연구센터

Growth and morphological characteristics of *Polygonatum* species indigenous to Korea

Jong Sun Yun, Suk Yeong Son¹⁾, Eui Yon Hong, Ik Hwan Kim,
Tae Yun, and Cheol Hee Lee^{2)*}

Horticulture Research Division, Chungbuk Agricultural Research and Extension Service, Cheongwon 363-880, Korea. ¹⁾Dept. of Agronomy, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea.

²⁾Dept. of Horticulture & Research Center for Bioresource and Health, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea.

ABSTRACT

Morphological characteristics and growth pattern of 10 *Polygonatum* collections indigenous to Korea were examined to select the promising medicinal, edible resources and horticultural crops. Plant heights of 10 collections ranged from 15 to 102cm. Stem type was ascending or erect, and node numbers per a stem was 6.2 to 23.2. Phyllotaxis type was alternate or verticillate, and leaf shape was elliptical or linear. Leave numbers per a stem was 5.2 to 63.4, and bract types were classified into bracteate and nonbracteate. Flowers bloomed from May 7 to May 30, and flowering period was 5 to 13 days. Inflorescence types were classified into racemose, corymbose, and umbellate. Flower numbers per a stem was 1.5 to 125.2, and flower length was 13.1 to 30.2mm. Perianth shapes were classified into tubular, constrict and urceolate. Surface colors of rhizome were pale yellow, pale brown, brown, and dark brown. As a result of this experiment, *P. sibiricum*, *P. odoratum* var. *pluriflorum* and *P. odoratum* var. *thunbergii* were thought to be useful as the medicinal and edible resources plants. On the other hand, *P. odoratum* var. *pluriflorum* 'Variegata', *P. odoratum* var. *maximowiczii*, *P. lasianthum*, *P. involucratum*, *P. desoulavyi*, *P. humile*, and *P. inflatum* were thought to be useful as horticultural plants.

Key words : Solomon' s seal, character, morphology, rhizome

서 언

둥굴레속(*Polygonatum*)은 우리 나라 산과 들의 양지, 반음지 또는 음지에서 자생하는 다년생 식물로서 백합과(Liliaceae)에 속하며, 북반구에 약 40여종이 분포하고 있다. 우리나라에는 각시둥굴레 등 14종 2변종 총 16분류군이 자생하는 것으로 보고되어 있다(Jang and Kim, 1998a). 둥굴레의 지하경은 한약재명으로는 黃精이라고 부르며, 황정의 지표성분은 azetidine-2-carboxylic acid로 알려져 있고(박, 1999), 그 밖에 polyonaquinone(Nakata *et al.*, 1964), steroid saponins(Li *et al.*, 1992) 및 benzoquinones(Huang, 1997) 등이 확인되었다.

동의보감에 의하면 황정은 중초를 보하고 기를 도우며 五臟을 편안하게 하고 五勞 七傷도 보하며 힘줄과 뼈를 튼튼하게 하고 비위를 보하며 심폐를 녹여주고(동의학연구소, 1994), 혈당 강하작용(Kim and Lee, 1980) 등이 있어서 옛날부터 우리나라와 중국에서 한약재로 이용되어 왔다. 또한 구황작물로 이용되기도 하였으며, 잎은 고급 나물로 사용되어 왔다. 최근에는 둥굴레 차가 개발되어 건강식품으로 소비가 증가되는 추세에 있으며, 잎에 줄무늬가 있는 무늬둥굴레는 꽃꽂이 소재로 이용되거나 분화용 및 화단용으로 취미가들의 사랑을 받고 있다.

둥굴레는 약용, 식용 및 원예용으로 개발가치가 높은 자원식물로서 분류 및 유연관계 분석(김, 1995; Jang and Kim, 1998b), 핵형 분석(Han *et al.*, 1998),

종자 발아(Kang *et al.*, 1998; 이 등, 1999), 식물체 기내 대량증식과 부정근 생산(Yoon, 1998) 및 생육과 개화특성에 대한 연구(Jang *et al.*, 1998) 등이 이루어졌다. 현재까지 둥굴레속 식물의 형태 특성에 대한 연구는 생태적 특성이 각기 다른 자생지에서 수집한 재료에 의한 연구(김, 1995; Jang and Kim, 1998a)가 주류를 이루었다. 이러한 연구 결과들은 동일한 조건에서 재배하는 경우에는 달라질 수 있으므로 농민들이 그대로 이용하기는 어렵다.

그러므로 본 연구는 우리나라에 자생하는 둥굴레속 식물들 중에서 층층갈고리둥굴레, 둥굴레, 산둥굴레 등 10 분류군에 속한 식물을 선정하여 동일한 조건에서 3년간 재배한 후 생육 특성 및 초장, 잎, 줄기, 꽃, 근경 등의 형태적 특성을 조사함으로써 둥굴레속 식물들 중 약용, 식용 및 원예용 작물로 유용한 둥굴레속 식물을 선발하기 위하여 수행되었다.

재료 및 방법

공시 재료는 국내 수집 둥굴레속 10 분류군으로 층층갈고리둥굴레(황정), 둥굴레, 무늬둥굴레, 큰둥굴레, 산둥굴레, 죽대, 용둥굴레, 안면용둥굴레, 각시둥굴레(애기둥굴레) 및 통둥굴레를 사용하였다(Table 1). 각 종별로 마디가 2개인 지하경을 1999년 4월 충북 청원군 소재의 시험포장에 정식하여 2001년 10월까지 3년에 걸쳐 재배하면서 조사하였다.

휴폭은 120cm, 재식거리는 30×25cm로 하였으

Table 1. Scientific name, Korean name and collection site of 10 *Polygonatum* collections native to Korea.

Code	Scientific name	Korean name	Collection site
SIB	<i>Polygonatum. sibiricum</i> Delar.	Cheungcheunggalgordunggulre	Jecheon, Chungbuk
ODO	<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> Ohwi	Dunggulre	Jecheon, Chungbuk
ODV	<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> Ohwi 'Variegata'	Munidunggulre	Cheongwon, Chungbuk
MAX	<i>P. odoratum</i> var. <i>maximowiczii</i> Koidz.	Keundunggulre	Hwabuk, Kyongbuk
THU	<i>P. odoratum</i> var. <i>thunbergii</i> Hara	Sandunggulre	Cheongwon, Chungbuk
LAS	<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i> Nakai	Jookdae	Hwabuk, Kyongbuk
INV	<i>P. involucreatum</i> Maxim.	Yongdunggulre	Hwabuk, Kyongbuk
DES	<i>P. desoulavyi</i> Komarov	Anmyonyongdunggulre	Taeon, Chungnam
HUM	<i>P. humile</i> Fisher ex. Maximowicz	Gaksidunggulre	Boeun, Chungbuk
INF	<i>P. inflatum</i> Komarov	Tungdunggulre	Boeun, Chungbuk

Table 2. Comparison of emergence date, plant height, stem characteristics and node numbers of 10 *Polygonatum* collections native to Korea.

Code ²	Emergence date of shoot	Stem length (cm)	Type of stem habit	Stem color		Stem diameter (mm)	No. of nodes /stem	Angularity of stem
				upper	lower			
SIB	Apr. 21	102±6.8 ³	Erect	Green	Purple	10.3±0.8	16.6±1.1	Absent
ODO	Apr. 21	61±2.8	Ascendent	Purple	green-purple	9.2±1.0	22.6±1.5	Conspicuous
ODV	Apr. 15	42±5.6	Ascendent	Purple	green-purple	6.1±0.5	12.7±1.2	Faint
MAX	Apr. 16	23±1.3	Ascendent	Purple	purple	4.7±0.5	9.4±0.6	Ordinary
THU	Apr. 22	46±3.6	Ascendent	Green	green	6.5±0.9	23.2±1.8	Absent
LAS	Apr. 18	23±1.5	Ascendent	Green	green-purple	3.4±0.4	11.0±0.8	Absent
INV	Apr. 21	15±1.0	Ascendent	Green	green	2.2±0.2	6.2±0.5	Faint
DES	Apr. 16	23±2.1	Ascendent	Green	green	2.8±0.1	10.6±0.9	Ordinary
HUM	Apr. 14	21±1.5	Erect	Green	green-purple	3.2±0.2	13.8±0.8	Ordinary
INF	Apr. 14	26±3.0	Ascendent	Green	green	5.0±0.6	8.8±0.8	Absent

¹Code corresponds to code in Table 1.

²Mean ± standard deviation.

며, 시험구 배치는 단구제로 하였다. 비료는 N, P₂O₅ 및 K₂O를 10a당 10kg씩, 퇴비는 10a당 2,000kg을 사용하였고, 재배기간 동안 식물체에 대한 광처리나 차광처리 없이 자연광을 이용하였다.

각 종별 초장, 잎 생육, 줄기 직경, 절수 및 꽃수 등의 조사는 동일 개체에서 가장 큰 줄기에서 실시하였다. 형질별 조사기준으로는 출현기와 개화기는 전체의 40%가 출현 또는 개화한 날이며, 경장, 경태 및 경당 엽수는 개화 후 30일에 측정하였다.

줄기의 능각은 제 1~2엽절의 능각을 조사하였으며, 엽서는 윤생형과 호생형으로 조사하였고, 엽장 및 엽폭은 개체당 가장 큰 잎을 측정하였으며, 포는 형태별로 조사하였다. 개화일수는 시험구당 2~3개체의 맨아엽 출현기부터 전체의 40% 개체가 개화한 날까지의 일수로 하였다. 화수, 화서 및 화피의 형태는 개화 최성기에 조사하였고, 화장은 전체의 80% 정도가 개화했을 때 7개씩 3반복으로 측정하였다. 근경(지하경)은 수확한 다음 물로 세척하여 물기가 마른 후 종별로 5개체 근경의 색, 길이 및 직경을 조사하였다.

결과 및 고찰

우리나라의 중부지방인 충북 청원군에 위치한 시험포장에서 2001년에 동굴레속 식물 잎의 출현기는

4월 14일에서 4월 22일 사이에 분포하였다(Table 2). 각시동굴레와 통동굴레가 4월 14일로 가장 일찍 싹이 출현하였고, 층층갈고리동굴레, 동굴레, 용동굴레 및 산동굴레는 7~8일 늦게 출현하여 종에 따라 큰 차이가 있었다.

동굴레속 식물의 경장은 층층갈고리동굴레가 102cm로 가장 길었고, 동굴레가 61cm로 다음이었으며, 산동굴레와 무늬동굴레는 각각 46, 42cm로 비교적 큰 편이었다(Table 2). 그 외의 종들은 15~26cm 사이에 분포하였고, 용동굴레가 15cm로 가장 작았다. 자생식물을 원예용으로 개발하는데 있어 가장 큰 문제점 중의 하나는 초장이 길다는 점을 들 수 있다. 본 시험에서 조사된 종들 중에서 층층갈고리동굴레와 동굴레를 제외하고는 초장이 60cm 이하로 그다지 크지 않기 때문에 초장을 조절하지 않고도 직접 화단용 및 분화용으로 이용할 수 있을 것으로 판단되었다.

동굴레속의 줄기 형태는 위로 경사진 형과 직립형으로 구분되었는데, 층층갈고리동굴레와 각시동굴레는 직립형이고, 그 밖의 종은 모두 잎이 달린 부분부터 30~45° 정도 위로 경사진 형이었다. 자연상태에서 동굴레의 줄기색은 같은 종이라도 생육조건, 특히 광조건에 따라 달라질 수 있다. 본 연구에서는 모든 종을 동일한 양지조건을 주어 재배한 후 줄기의 색을 줄기의 중앙 부분을 기준으로 상부와 하부

Table 3. Characteristics of phyllotaxis, leaf and bract of 10 *Polygonatum* collections native to Korea.

Code ²	Phyllotaxis	No. of leaves /stem	Leaf			Type of bract
			length (cm)	width (cm)	index (length/width)	
SIB	Verticillate	63.4±4.2 ³	14.5±0.6	2.8±0.3	5.2±0.6	Thin, small, membrane-like
ODO	Alternate	21.6±1.5	16.1±1.1	6.1±0.5	2.6±0.1	Absent
ODV	Alternate	11.7±1.2	10.1±1.0	5.3±0.6	1.9±0.1	Absent
MAX	Alternate	8.4±0.6	10.2±0.6	5.3±0.3	1.9±0.1	Absent
THU	Alternate	22.2±1.8	12.8±1.0	4.7±0.4	2.7±0.2	Absent
LAS	Alternate	10.0±0.6	6.7±0.3	2.7±0.2	2.5±0.5	Absent
INV	Alternate	5.2±0.5	6.6±0.4	2.8±0.4	2.4±0.2	Large, round, leaf-like
DES	Alternate	9.6±0.9	7.3±0.3	3.6±0.2	2.0±0.2	Small, narrow, leaf-like
HUM	Alternate	12.8±0.8	7.1±0.6	2.8±0.2	2.5±0.1	Absent
INF	Alternate	7.8±0.8	9.7±0.7	5.3±0.5	1.8±0.1	Thin, membrane-like

²Code corresponds to code in Table 1.

³Mean ± standard deviation.

로 구분하여 조사하였는데 상부는 종에 따라 녹색과 자색, 하부는 자색, 녹자색 및 녹색으로 나타났다.

둥굴레속 식물들의 줄기 굵기는 종간에 차이가 컸으며, 층층갈고리둥굴레와 둥굴레는 굵은 편이었고, 용둥굴레, 안면용둥굴레 및 각시둥굴레는 다른 종에 비하여 가는 편이었다. 줄기의 마디수는 6.2~23.2개로 역시 종간에 차이가 컸다. 특히 용둥굴레는 6.2개로 마디수가 가장 적었는데, 이는 8개로 조사된 Jang 등(1998)의 결과와 비슷하여 용둥굴레는 줄기의 마디수가 적고, 경장도 짧다는 것을 알 수 있었다.

줄기의 능각은 둥굴레에서 가장 뚜렷하였으며, 둥굴레의 변종인 무늬둥굴레의 경우 둥굴레에 비하면 능각이 희미한 편이었다. 큰둥굴레, 용둥굴레, 안면용둥굴레 및 각시둥굴레에서도 능각이 관찰되었으나, 층층갈고리둥굴레, 산둥굴레, 죽대 및 통둥굴레는 모두 능각이 없는 원통형이었다. 본 연구의 결과 산둥굴레의 줄기에는 6줄의 능각이 있다는 보고(김, 1995)와는 달리, 능각이 없다는 Jang과 Kim(1998a)의 보고와 일치하였다.

둥굴레속 식물의 잎 배열상태는 윤생형과 호생형으로 구별되었는데, 층층갈고리둥굴레는 윤생이었고, 그 외의 모든 종은 호생하였다(Table 3). 개체당 엽수는 윤생하는 층층갈고리둥굴레가 63.4개로 가장 많았고, 둥굴레와 산둥굴레가 각각 21.6개와 22.2개로 많은 편이었으며, 그 외의 종은 5.2~12.8개의

비교적 적은 잎을 가지고 있었다. 용둥굴레는 8월의 고온기에 잎의 하고 현상이 일어나는 데, 이는 용둥굴레가 고지대 음지에서 자생하기 때문에 일어나는 현상(Jang *et al.*, 1998)으로 이러한 현상을 방지하기 위해서는 여름철에 차광처리를 해주는 것이 좋을 것으로 생각된다.

무늬둥굴레 잎의 줄무늬는 싹의 출현기부터 선명하여 초기에는 연노란색이었으나, 여름에 강한 햇빛을 받으면서 차츰 퇴색되었다. 이와 같이 무늬의 색이 변하는 이유는 광 또는 온도의 영향으로 추정되며 앞으로 이에 대한 자세한 연구가 필요한 것으로 생각된다. 벼에서 엽록소 결핍 형질은 많은 수의 다른 열성 유전자에 의해 일어나며(Kinoshita, 1995), 얼룩 무늬와 황녹색의 잎을 가진 개체는 녹색잎을 가진 개체와 비교할 때 두 쌍의 열성 동형 유전자를 가지고 있다는 보고가 있다(Shin *et al.*, 1997). 이점을 고려할 때 둥굴레에서 무늬의 형성도 열성 유전자의 발현이라고 추정된다. 무늬둥굴레의 줄 무늬는 자연 상태에서 둥굴레 잎의 색소 관련 유전자에 돌연변이가 발생하여 형성된 것으로 생각되는데, 자연상태에서는 드물게 관찰된다. 잎의 무늬는 둥굴레속 식물의 관상가치를 높여주므로 화학적 돌연변이원을 처리하여 인위적으로 엽록소 결핍 돌연변이체를 유기하기도 한다(Lee *et al.*, 1998; Lee *et al.*, 2000).

엽장은 6.6~16.1cm, 엽폭은 2.7~6.1cm로 종에

Table 4. Characteristics of flower, inflorescence and perianth of 10 *Polygonatum* collections native to Korea.

Code ^a	Flowering date	Flowering period (days)	Inflorescence	No. of flowers /stem	Flower length (mm)	Perianth shape
SIB	May 20	11	Umbellate	25.2±12.0 ^b	13.1±0.2	Tubular
ODO	May 12	6	Racemose	13.6±2.2	17.6±0.4	Tubular
ODV	May 8	7	Racemose	7.1±2.5	15.8±0.2	Tubular
MAX	May 7	9	Racemose	10.1±1.9	30.2±0.5	Tubular
THU	May 12	7	Corymbose	27.8±6.5	13.9±0.2	Constricted
LAS	May 26	6	Racemose	12.0±2.5	22.2±0.3	Tubular
INV	May 17	5	Umbellate	1.5±0.7	19.0±0.6	Urceolate
DES	May 14	7	Umbellate	6.3±1.4	17.9±0.9	Urceolate
HUM	May 10	9	Racemose	6.2±1.6	15.7±0.3	Urceolate
INF	May 30	13	Umbellate	9.5±2.1	21.8±0.2	Urceolate

^aCode corresponds to code in Table 1.

^bMean ± standard deviation.

따라 차이가 컸다. 엽장/엽폭 비율은 층층갈고리둥굴레가 5.2로 세장형이었으며, 그 외의 종들은 1.8~2.7로 대체로 타원형이었다.

포는 화경이나 소화경 기부 또는 중상부에 달려서 꽃을 둘러싸고 있는데, 포가 있는 형과 포가 없는 형으로 구분되었다. 층층갈고리둥굴레의 포는 얇고 작은 막 형태였으며, 용둥굴레의 포는 크고 둥근 잎 형태였다. 또한, 안면용둥굴레의 포는 작고 좁은 잎 형태였으며, 통둥굴레의 포는 얇은 막 형태로 층층갈고리둥굴레의 포보다 큰 편이었다. 그러나, 둥굴레, 무늬둥굴레, 큰둥굴레, 산둥굴레, 죽대 및 각시둥굴레는 포가 없었다.

둥굴레속 식물의 꽃은 줄기의 아래에서부터 시작하여 위쪽으로 차례로 개화하며, 보통 화경 당 1~4개가 달렸다. 꽃에서는 특유의 은은한 향기가 나서 관상적 가치를 높여주며, 줄기의 밑과 끝 부분에는 꽃이 달리지 않았다.

개화기는 Table 4에서와 같이 5월 7일에서 5월 30일 사이에 분포하였다. 큰둥굴레, 무늬둥굴레 및 각시둥굴레는 5월 상순에 개화하여 개화기가 빠른 편이었다. 층층갈고리둥굴레, 둥굴레, 산둥굴레, 용둥굴레 및 안면용둥굴레는 5월 중순에 개화하였으며, 죽대와 통둥굴레는 각각 5월 26일과 5월 30일에 개화하여 개화기가 늦은 편이었다. 개화기간은 5~13일 사이인데, 종별로는 용둥굴레의 개화기간이 5일

로 가장 짧았고, 무늬둥굴레는 7일이었으며, 층층갈고리둥굴레와 통둥굴레는 각각 11일과 13일로 비교적 긴 편이었다.

둥굴레속 식물의 화경은 하나의 엽액에서 1개씩 나와 아래로 늘어지며, 화서의 형태는 아래로 늘어진 소화경의 분지양상에 따라 구분되었다. 층층갈고리둥굴레, 용둥굴레, 안면용둥굴레 및 통둥굴레는 다수의 소화경이 거의 한 지점에서 분지된 산형화서이었다. 그러나, 둥굴레, 무늬둥굴레, 큰둥굴레, 죽대 및 각시둥굴레는 총상화서로 단정화에서부터 소화경이 2~3개로 분지하며, 줄기에서 가까운 쪽으로만 분지하는 공통점이 있었다. 산둥굴레의 화서형은 화경의 서로 다른 지점에서 분지하지만 소화경의 끝이 거의 같은 지점까지 늘어지는 산방형이었다.

줄기당 화수는 엽수가 가장 많은 층층갈고리둥굴레가 125.2개 였으며, 산둥굴레가 27.8개로 비교적 많은 편이었고, 둥굴레, 큰둥굴레 및 죽대가 각각 13.6개, 10.1개 및 12.0개 였다. 그 외에는 10개 미만이었으며, 특히 용둥굴레는 1.5개로 가장 적었다.

꽃의 길이는 13.1~30.2mm 사이에 분포하였다. 큰둥굴레의 꽃은 30.2mm로 가장 크고 향기가 진하였으며, 죽대와 통둥굴레의 꽃은 각각 22.2와 21.8mm로 비교적 큰 편이었고, 층층갈고리둥굴레와 산둥굴레의 꽃은 각각 13.1와 13.9mm로 가장 짧았다.

Table 5. Characteristics of surface color, length, diameter and fresh weight of rhizome of 10 *Polygonatum* collections native to Korea.

Code ^z	Surface color of rhizome	Rhizome length (cm)	Rhizome diameter (mm)	Fresh weight of rhizome(g/plant)
SIB	Pale brown	9.8±1.5 ^y	23.6±2.7	1,071±245.2
ODO	Dark brown	6.5±1.0	15.9±1.6	554±125.4
ODV	Brown	5.9±1.0	12.5±1.2	419±105.6
MAX	Pale brown	6.7±0.9	10.0±1.0	97±27.4
THU	Pale brown	9.4±1.5	11.2±0.9	383±94.9
LAS	Pale brown	3.0±0.9	10.5±1.9	20±6.3
INV	Pale yellow	8.7±2.5	5.0±0.6	29±7.7
DES	Pale yellow	12.5±0.8	4.9±0.7	108±32.6
HUM	Pale brown	15.0±2.6	4.6±0.5	142±35.1
INF	Pale yellow	5.1±0.9	10.1±1.0	91±22.5

^zCode corresponds to code in Table 1.

^yMean±standard deviation.

화피의 형태를 화피통의 모양에 따라 구분한 결과 층층갈고리등굴레, 등굴레, 무늬등굴레, 큰등굴레 및 죽대는 상부와 하부의 직경이 거의 같은 통형으로 화피 열편이 바깥으로 벌어지지만 뒤집어지지 않았다. 산등굴레는 협착형으로 상부는 볼록하고 중앙부가 잘록하며, 용등굴레, 안면용등굴레 각시등굴레 및 통등굴레는 화피의 중앙 부분이 볼록한 항아리 모양으로 화피의 열편이 뒤집어지는 특성이 있었다.

등굴레 근경의 표면 색, 길이, 굵기 및 생근중은 Table 5와 같다. 근경 표면의 색은 연한 황색, 연한 갈색, 갈색 및 진한 갈색으로 구분되었다. 용등굴레, 안면용등굴레 및 통등굴레의 근경은 연한 황색이었으며, 등굴레는 진한 갈색, 무늬등굴레는 갈색이었고, 층층갈고리등굴레, 큰등굴레, 산등굴레, 죽대 및 각시등굴레는 연한 갈색이었다.

근경의 길이는 안면용등굴레와 각시등굴레가 각각 12.5와 15.0cm로 가장 길었다. 층층갈고리등굴레와 산등굴레도 비교적 긴 편이었으며, 죽대와 통등굴레는 근경이 각각 3.0과 5.1cm로 짧은 편이었다. 근경의 굵기는 4.6~23.6mm로 근경의 길이와 마찬가지로 종에 따라 차이가 큰 편이었다. 층층갈고리등굴레가 23.6mm로 가장 굵었으며, 등굴레와 무늬등굴레가 15.9와 12.5mm로 굵은 편이었다. 그러나 근경의 길이가 가장 길었던 안면용등굴레와 각시등

굴레는 4.9와 4.6mm로 가장 가늘었다.

1주당 근경의 생체중은 층층갈고리등굴레가 1,071g으로 가장 높았고, 등굴레, 무늬등굴레 및 산등굴레 근경의 생체중은 각각 554g, 419g 및 383g으로 비교적 높은 편이었다. 그 외의 종들은 20~142g으로 주당 근경의 생산성이 낮았다. 그러므로 등굴레차의 원료나 한약재로 사용하기 위하여 재배하는 경우에는 수량성이 높은 층층갈고리등굴레와 등굴레가 유리하다고 판단된다.

본 연구의 재료로 사용된 한국산 등굴레속의 생육과 형태적 특성을 분석한 결과 줄기의 형태, 줄기의 색, 줄기의 능각, 잎의 배열 상태, 포의 유무, 화서형 및 화피의 형태는 종을 식별하는 데 유용한 형질로 판단되었다.

층층갈고리등굴레는 윤생형의 잎을 가지며, 잎 끝이 아래로 말리고, 초장이 길고, 줄기는 직립하며 위 부분이 녹색이고, 능각이 없는 원통형이고, 투명하고 얇은 막 같이 생긴 포를 가지며, 지하경은 굵고 길었다.

등굴레는 줄기가 경사형이며, 줄기의 윗 부분이 자색이고, 줄기에 능각이 뚜렷하며, 잎의 배열은 호생이고, 포가 없으며, 화피의 모양은 통형이었다. 무늬등굴레는 등굴레와 형태적으로 유사하나 잎에 줄무늬가 있고, 생육이 등굴레보다 약하며 능각이 희미하였다. 큰등굴레 역시 등굴레와 유사하나 초장이

작은 반면 꽃이 100% 정도 큰 편이었고, 줄기의 능각이 두드러지지 않았다.

산둥굴레가 둥굴레와 다른 점은 줄기가 녹색이고 능각이 없으며, 잎이 좁은 편이며, 꽃이 작으면서 많이 달리고 화피의 형태가 협착형이고, 지하경은 다소 가늘지만 긴 편이었다. 죽대는 둥굴레에 비하여 초세가 약하고 줄기가 가늘고 잎이 작으며, 줄기에 능각이 없고 근경이 짧았다.

통둥굴레와 용둥굴레는 둘 다 포를 가지지만 통둥굴레의 포는 투명하고 얇은 막 같이 생긴 타원형이었고, 용둥굴레의 포는 큰 잎 같이 생긴 초질형이었다. 통둥굴레의 줄기는 용둥굴레에 비해 굵으며, 통둥굴레의 줄기는 원통형이지만 용둥굴레의 줄기에는 능각이 있었다.

안면용둥굴레와 각시둥굴레는 지상부와 지하부의 형태가 유사하지만 안면용둥굴레는 줄기가 위로 경사졌고 작고 좁은 잎 형태의 포를 가지며, 산형화서인 반면, 각시둥굴레는 직립형이며 포가 없고 총상형 화서였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 근경의 수량성이 높은 층층갈고리둥굴레, 둥굴레 및 산둥굴레를 차나 한약재를 생산하기 위한 식용 및 약용작물로, 줄무늬가 있는 무늬 둥굴레는 절엽용 외에 화분 재배용으로 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 경장이 짧으면서 줄기 형태, 꽃의 크기와 형태 및 포 등에서 독특한 특징을 가지고 있는 큰둥굴레, 죽대, 용둥굴레, 안면용둥굴레, 각시둥굴레 및 통둥굴레는 여러 포기를 하나의 화분에 심어 관엽 및 관화를 위한 화분 재배용으로 적합할 것으로 생각되었다.

적 요

약용, 식용 및 관상용으로 유망한 자생 둥굴레속 식물들을 선별하기 위하여 둥굴레 10종을 수집하여 1999년부터 2001년까지 3년에 걸쳐 충북 청원군 소재의 시험포장에서 재배한 후 생육 및 형태적 특성을 조사하였다. 초장은 15~102cm 범위였으며, 용둥굴레가 가장 짧았고, 층층갈고리둥굴레가 가장 길었다. 줄기는 경사형과 직립형으로 구분되었고, 절수

는 6.2~23.2개로 종간에 차이가 심하였으며, 줄기에는 능각이 있는 종과 없는 종으로 구분되었다. 엽서는 호생형과 윤생형으로, 엽형은 타원형과 세장형으로 구분되었다. 엽수는 5.2~63.4개로 역시 종간에 차이가 컸으며, 포는 존재형과 부재형으로 구분되었다. 꽃은 5월 7일에서 5월 30일 사이에 개화하였으며, 개화기간은 5~13일이었다. 화서형은 총상형, 산방형 및 산형으로 구분되었다. 줄기당 화수는 층층갈고리둥굴레가 125.2개로 가장 많았고, 용둥굴레가 1.5개로 가장 적었으며, 꽃의 길이는 13.1~30.2mm로 종간에 차이가 큰 편이었다. 그리고, 화피의 형태는 통형, 협착형 및 호형으로 구분되었다. 근경 표면의 색은 연황색 또는 연갈색이 많았고, 둥굴레는 진한 갈색으로 다른 종들과 구별이 되었다. 근경의 길이는 3.0~15.0cm, 근경의 굵기는 4.6~23.6mm 범위였으며, 각시둥굴레의 근경은 가장 긴 반면 가장 가늘었고, 층층갈고리둥굴레의 근경은 가장 굵고 수량성이 높았다. 층층갈고리둥굴레, 둥굴레 및 산둥굴레는 약용과 식용작물로, 무늬 둥굴레, 큰둥굴레, 죽대, 용둥굴레, 안면용둥굴레, 각시둥굴레 및 통둥굴레는 관엽 및 관화를 위한 원예용으로 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

사 사

이 논문은 과학기술부·한국과학재단 지정 생물 건강산업개발 연구센터의 지원에 의하여 연구되었음.

인용문헌

Han M.K., C.G. Jang, B.U. Oh, and Y.S. Kim. 1998. A cytotaxonomic study of genus *Polygonatum* in Korea. *Kor. J. Plant Tax.* 28(2): 187-208. (in Korean)
Huang P.L. 1997. Benzoquinones, a homoisoflavanone and other constituents from *Polygonatum altilobatum*. *Phytochemistry* 44(7): 1369-1373.
Jang C.G and Y.S. Kim. 1998a. Cluster and cladistic analysis of the Korean *Polygonatum* (Liliaceae). *Kor.*

- J. Plant Tax. 28(4): 357-370. (in Korean)
- Jang C.G and Y.S. Kim. 1998b. Taxonomic relationships of the Korean *Polygonatum* (Liliaceae) using the RAPDs analysis. Kor. J. Plant Tax. 28(4): 371-384. (in Korean)
- Jang K.H., J.M. Park, J.H. Kang, and S.T. Lee. 1998. Growth and flowering characteristics of *Polygonatum* spp. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 6(2): 142-148. (in Korean)
- Kang J.H., D.I. Kim, Y.S. Ryu, K.S. Bae, and K.S. Han. 1998. Characteristics of seed structure and seedling development in *Polygonatum odoratum* Druce. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 6(2): 102-107. (in Korean)
- Kim J.K. and Y.J. Lee. 1980. Pharmacognostical studies on the rhizome of *Polygonum robustum* Nakai. Kor. J. Pharmacog. 11(2): 69-74. (in Korean)
- Kinoshita T. 1995. Report of committee on gene symbolization, nomenclature and linkage groupes. RGN 12: 63-65.
- Lee H.Y., T.S. Jung, and J.S. Lee. 1998. Induction of chlorophyll deficient mutant plant of *Cymbidium karan* by EMS treatment. Kor. J. Plant Tiss. Cult. 25(3): 183-187. (in Korean)
- Lee K.H., J.D. Lim, and C.Y. Yu. 2000. Variations in mutant plants by chemical mutagen treatments of *Dianthus superbus* L. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 8(4): 334-341. (in Korean)
- Li X.C., C.R. Yang, M. Ichikawa, H. Matsuura, R. Kasai, and K. Yamasaki. 1992. Steroid saponins from *Polygonatum kingianum*. Phytochemistry 31(10): 3559-3563.
- Nakata H., K. Sasaki, I. Morimoto, and Y. Hirata. 1964. The structure of polygonaquinone. Tetrahedron 20: 2319-2323.
- Shin M.S., J.K. Lee, and H.T. Shin. 1997. Variation of some agronomic characters in different leaf-color progenies of rice. Kor. J. Breed. 29(2): 162-165. (in Korean)
- Yoon, E.S. 1998. Micropropagation of plants and mass production of adventitious roots from culture of seedling explants of *Polygonatum odoratum*. Kor. J. Plant Res. 11(2): 40-47.
- 김형권. 1995. 한국산 등골레속의 분류학적 연구. 공주대학교 석사학위논문 p. 1-55.
- 동의학연구소. 1994. 동의보감 5(탕액·침구편). 12. 풀부(草部). 여강출판사. 서울. pp. 2717-2718.
- 박정일. 1999. 황정의 품질 표준화에 관한 연구. 1999년도 생약·한약재 품질 표준화 연구(식품의약품안정청). pp. 67-78.
- 이철희, 이재선, 연성호. 1999. 등골레 종자의 발아에 미치는 저장기간, 온도 및 priming 처리의 영향. 한국자원식물학회지 12(별책 1): 48-49.

(접수일 2002 . 5.15)

(수락일 2002 . 5.29)