

## 등골레 屬 植物의 生育 및 開花 特性

張桂鉉\* · 朴正珉\* · 姜晉鏞\*\* · 李性泰\*

### Growth and Flowering Characteristics of *Polygonatum* spp.

Key Hyun Jang\*, Jung Min Park\*, Jin Ho Kang\*\* and Seong Tea Lee\*

**ABSTRACT** : The *Polygonatum* spp. used in this study was collected from 1994 to 1997, and planted by species in Hamyang medicinal plant experimental station field. 30~40 species of *Polygonatum* spp. have been known to be distributed in the northern hemisphere, and 14~18 species in Korea. In this study, collected seven species of *Polygonatum* spp. were investigated. Plant height was highest in *Polygonatum stenophyllum* followed by *P. falcatum*, *P. humile*, *P. lasianthum* var. *coreanum*. Leaf length was longest in *P. falcatum* and shortest in *P. odoratum* and leaf width was the most wide in *P. odoratum* var. *pluriflorum*. *P. stenophyllum* had 111 flowers per stem. The other species had 14~22 flowers per stem. The ratio of flower setting in each species was high at two but was 95.2% at above four in *P. stenophyllum*. The number of fruits was 14.8, 15.4 and 17.7 in *P. odoratum*, *P. falcatum* and *P. humile*, respectively. Other species did not produce fruit. Fruit setting percentage was high in *P. odoratum* as 81.5%. The number of branched rhizome doubled every year.

**Key words** : *Polygonatum* spp. , Characteristics.

### 緒 言

*Polygonatum* 속 식물은 생육 초기부터營養生長과 生殖生長을 동시에 하며 남부 中山間지역에서 생육일수는 약 200日 (4월 上旬~10월 中旬)이다.

죽순과 같은 모양으로 出苗하고 점차 葉이 展開되어 줄기가 伸長하며 결줄기가 없는 1莖식물이다.

葉은 모든 種에서 엽자루가 없는 特性이 있고 층층등골레 (*P. stenophyllum*) 및 각시등골레 (*P.*

*humile*)를 제외한 種들은 지상부가 중간부위에서부터 비스듬히 자라며, 특히 용등골레 (*P. involucratum*)는 地面과 수평으로 생육한다.

葉腋에서 花莖이 出現하고 꽃봉오리를 形成하여 開花하며 줄기의 下位節에서 上位節로 차례로 開花되나 最下位部 1~3節, 最上位部 1~3節은 花莖이 出現하지 않는다.

꽃의 構造의 特性으로 암술 1개와 6개의 수술이 있으며 암술대가 수술대보다 짧은 단주화 (short pistil)이고 개화기는 4월 하순~5월 하순으로 種에

\* 慶尙南道農村振興院 咸陽藥草試驗場 (Hamyang Medicinal Plant Experimental Station, Gyeongnam PRDA, Hamyang 676 - 820, Korea)  
\*\* 慶尙大學校 農科大學 (College of Agriculture, Gyeongsang National University, Chinju 660 - 701, Korea) <'98. 6. 1 접수>

따라 차이가 있다.

개화 후 새 地下莖이 형성되어 橫으로 伸長하고 分枝한다.

등굴레는 피자식물門, 쌍자엽식물綱, 이관화亞綱, 百合科의 다년생 초본식물이며 北半球 온대지방에 30~40種이 분포하는 것으로 알려져 있으며<sup>4)</sup> 주로 중국, 한국, 일본에 분포하고 우리나라에서는 15종이 분포한다는 報告<sup>4)</sup>와 14種<sup>10)</sup> 등 다르게 보고되고 있으면 本屬 식물은 모두 地下莖을 玉竹 또는 黃精이라하여 생약으로 이용되고 있다.

지하경의 含有成分은 polygonaquinone<sup>12)</sup>, mucose polysaccharide<sup>14)</sup>, hecogenin 및 diosgenin<sup>13)</sup> 가 보고된 바 있고 Amino acid은 왕등굴레에서 tryptophan을 除外한 16種이 함유되어 있다고 하며<sup>10)</sup> glutamic acid 함량이 가장 많았다고 하였다.

無機성분으로 Mn, Cu, Fe, Mg, Zn, Mo가 함유되어 있다고 한다<sup>11)</sup>.

이와 같은 등굴레에 대한 재배기술 및 우량 품종 육성에 대한 연구는 찾아 볼 수 없으나 近年에 종자 繁殖이 어려운 점을 해결하기 위한 종자 休眠打破技術 및 2차 休眠인 小珠芽 上胚軸 休眠打破技術<sup>6, 7, 8, 9)</sup> 연구가 마무리되어 大量繁殖의 실마리가 풀리게 될 전망이고 忠北제천지방의 농가에서 재배 중인 원황정 (*P. stenophyllum*)에 대한 種根의 適正크기 연구<sup>1)</sup>는 지역재배 농민에 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구는 등굴레屬에 대한 특성을 조사 분석함으로써 금후 재배기술개발 및 우량 품종육성의 기초자료를 제공함과 동시에 유전자원의 효율적인 蒐集과 보존에 기여코자 수행하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

특성조사에 사용된 등굴레 속의 種은 우리나라에 분포된 14種 중 수집 가능한 7종으로서 '94~'97년에 걸쳐 表 1에 나타낸 各 地域에서 20株 이상씩 수집하여 경남 함양군 안의에 所在하는 慶南농촌진흥원 함양약초시험장 약용작물시험포장에서 재배하면서 조사재료로 사용하였다.

栽植距離는 30×15cm로 하였고, 施肥는 퇴비 1,000kg/10a를 사용하였다.

각 種별 특성 조사는 등굴레가 地下의 分枝된 지하경에서 각각 1개의 지상경이 출현하기 때문에 同一個體 지상경의 반복조사를 피하기 위하여 1m정도 떨어져 조사하였다.

초장, 엽생육, 節數 등의 조사요령은 농촌진흥청 개정 농사시험연구 조사기준을 적용하였고 꽃수는 種별로 개화 最盛期에 1개 줄기의 각 절의 附着數를 60개 개체씩 조사하였다. 果實數의 조사도 동일요령으로 조사하였으며 結果率은 1莖內에서 개화하였으나 결실되지 못하고 脫落 또는 不妊된

Table 1. Collection place of *Polygonatum* spp. used in this experiment.

Scientific name	Collection place	Korean name
<i>P. odoratum</i> OHWI.	Hamyang province	Doongule
<i>P. falcatum</i> A. Gray.	Chungbuk jungwon Mt. Gukmang	Jin whang jung
<i>P. stenophyllum</i> MAX.	Chungbuk cheongju	Chueng chueng-doongule
<i>P. odoratum</i> (Mill) var. <i>pluriflorum</i> Ohwi. variegat	Jeju island, Jinyang munsan	Munui-doongule
<i>P. involucreatum</i> MAX.	Hamyang province	Young-doongule
<i>P. lasianthum</i> var. coreanum NAKAI.	Hamyang province	Jukdae
<i>P. humile</i> FISHER. et Maxim.	Hapchon province	Kaksi-doongule

個體와 總 개화수의 比率로 표시하였다.

氣溫은 1997년에 試驗圃場 주변에 설치된 태양열 집 열판 종합 氣象觀測機로부터 출력한 data를 사용하였고, 地溫은 유리제 溫度計를 18cm 깊이로 埋設한 후 1주일 經過한 다음 각각 10:00, 15:00, 17:00시에 1일 3회 調査하여 平均地溫으로 삼았다.

## 結果 및 考察

### 1. *P. odoratum*(등굴레)의 生育相

우리나라 남부지방에서 등굴레는 4월 상순에 出苗하여 地上莖이 根莖으로 부터 脫落하거나 枯死하는 10월 중순경까지 生育기간이 약 200日이다.

出苗期는 圃場狀態, 地理的 位置 및 氣溫등에 따라 약간 차이가 있으나 그림 1에서 보는 바와 같이 4월 3일이 出묘기로서 이때 平均기온은 10℃이고, 地溫은 13℃정도이다.

개화기는 平均기온 13℃, 지온 17℃인 4월 25일이었다. 9월 22일에서 10월 12일까지 莖葉이 枯死하였으며, 根莖으로 부터 地上莖이 쉽게 脫落하였다.

生育相에 관한 연구는 우리 나라에서는 報告된 바 없으나 중국에서는 適應기온, 토양, 강우조건 등에 대한 환경적 요인과 함께 平均기온 9~13℃에서 出묘하여 18~22℃에서 開花하며 19~25℃에서

근경의 肥大가 이루어진다고 하였으며, 기온이 20℃이하로 떨어지면 物質蓄積, 果實成熟 및 地上部가 生長減少한다고 하였다<sup>3)</sup>.

### 2. 種別 地上部 生育특성

등굴레 種別 지상부의 특성으로 調査된 7種 중 등굴레와 용등굴레의 草長이 짧은 편으로 각각 37, 38cm이었으며, 층층등굴레와 진황정은 각각 70,

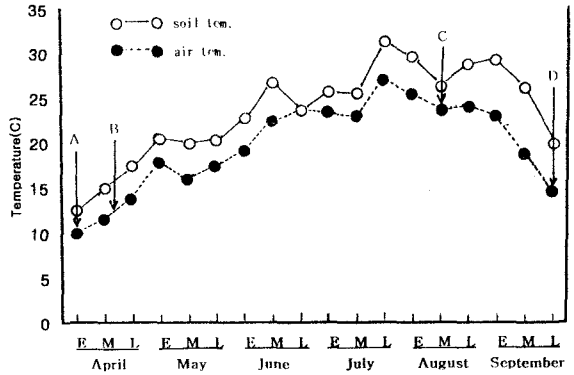


Fig. 1. The growth phase of *Polygonatum odoratum* by seasonal mean temperature.

- A : Emergence time
- B : Flowering time
- C : Finishing time of rhizome elongation
- D : Falling time of stem

Table 2. The characteristics of *Polygonatum* spp. .

Species	Plant height (cm)	Leaf			No. of leaves (No./stem)	No. of nodes (No./stem)
		Length (A) (cm)	Width (B) (cm)	Index (A/B) (cm)		
<i>P. odoratum</i> .	37 ± 5.8 <sup>1)</sup>	13 ± 1.9	3.9 ± 0.6	3.3	11 ± 2.1	16.4 ± 2.2
<i>P. falcatum</i>	64 ± 8.7	18 ± 1.9	5.5 ± 6.7	3.3	13 ± 1.3	17.0 ± 1.4
<i>P. stenophyllum</i>	70 ± 19.2	9 ± 2.0	2.0 ± 0.4	4.5	44 ± 10.3	11.8 ± 2.1
<i>P. odoratum</i> var. <i>pv</i> <sup>2)</sup>	56 ± 8.3	13 ± 1.7	6.1 ± 0.9	2.1	11 ± 1.3	10.4 ± 1.3
<i>P. involucreatum</i>	38 ± 8.8	9 ± 1.3	5.4 ± 0.8	1.7	9 ± 1.8	8.0 ± 1.7
<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	53 ± 6.3	9 ± 0.9	3.4 ± 0.5	2.6	10 ± 1.8	12.3 ± 1.8
<i>P. humile</i>	60 ± 10.1	12 ± 1.6	4.4 ± 6.7	2.7	13 ± 1.5	15.6 ± 3.0

<sup>1)</sup> Values are mean ± S. D. from 60 plants.

<sup>2)</sup> *pv* : pluriflorum variegatum.

64cm로서 초장이 길었다.

엽장은 진황정이 18cm로서 용둥굴레, 층층둥굴레 및 죽대의 2배정도 길었고, 둥굴레와 무늬둥굴레가 13cm로 다음으로 길었다. 葉幅은 무늬둥굴레가 6.1cm로 가장 길었고, 진황정이 5.5cm로 다음으로 길었다.

葉의 모양은 葉型지수를 통해보면 용둥굴레의 葉은 원형에 가까웠으며 층층둥굴레는 좁고 긴 대입과 비슷한 형이었다.

莖當 葉數는 층층둥굴레가 44개로 가장 많았는데 이는 층층둥굴레가 초장이 길고 한 개의 마디에 5~6개가 輪生하는 특성 때문이었고 다음으로 많은 種은 진황정과 각시둥굴레가 13개로 같았다. 節數는 각 種별 最小 8개 最大 17개로 9개의 차이가 있었다.

이와 같은 결과는 圖鑑類에 記載된 既存특성과는 차이가 클 수 있는데 도감류의 내용은 자생지에서 조사되어 환경적인 차이가 있으며 또한 조사 標本數가 충분하지 않는 등의 요인으로 사료된다.

### 3. 開花特性

둥굴레 屬 各種의 莖當花數는 표 3에서와 같이 층층둥굴레가 111개로 가장 많았으며 그 외 種들은 14~22개의 範圍였다.

節位別 꽃의 수는 下位節에서 上位節로 갈수록 적어지는 傾向이고 둥굴레, 진황정, 무늬둥굴레

등은 한절당 평균 2개, 층층둥굴레는 13개, 용둥굴레는 3~6개, 각시둥굴레는 2~6개가 달렸다. 한송이에 달리는 꽃의 수와 총 꽃수에 대한 比率을 표 4에서 보면 1개가 달리는 비율은 둥굴레 26%, 죽대 22%, 진황정 20%였으며, 2개가 달리는 비율이 전체적으로 가장 높았으며, 무늬둥굴레가 77%, 죽대 63%, 진황정 58% 등이었으며, 층층둥굴레는 95%가 4개이상 달리고 용둥굴레가 45%였다.

結實數와 結實率은 표 6과 같이 둥굴레는 경당 14.8개 결실율 81.5%로 높았고, 진황정도 경당 15.4개 결실에 결실율 66.2%였으며, 각시둥굴레는 각각 17.7개, 75.9%의 결실율을 보였다.

그 외 층층둥굴레, 무늬둥굴레, 죽대 및 용둥굴레는 전혀 결실하지 않았다.

이와 같이 층층둥굴레, 죽대, 무늬둥굴레 및 용둥굴레 등이 영양생장이 양호하고 개화는 되나 결실하지 못하는 이유는 환경적인 요인 특히 온도가 制限요인으로 사료된다.

이들 種들의 자생상태를 보면 층층둥굴레는 층복단양이 남쪽한계로 되어있고, 죽대와 용둥굴레는 해발 800m이상의 고산 음지에 자생하고 무늬둥굴레는 일본계로서 亞熱帶지방에 자생하여 조사가 이루어진 장소와는 高度 및 緯度의 차이가 크며 필자가 임의로 개화결실이 잘되는 둥굴레를 硝子溫室內에서 재배한 결과 結實이 되지 않는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 개화에 미치는 환경적 요인들

Table 3. The number of flower per stem and distribution of flowers on node position of *Polygonatum* spp. .

Species	No. of flowers per stem	Node position										
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th
<i>P. odoratum</i>	17.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	1.8	1.5	1.1		
<i>P. falcatum</i>	22.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4	1.3
<i>P. stenophyllum</i>	110.9	15.6	18.1	16.1	14.3	12.4	12.6	10.0	8.7			
<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	14.5	2.1	2.3	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9				
<i>P. involucratum</i>	19.5	3.8	4.9	3.9	3.4	2.9	2.4					
<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	14.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5			
<i>P. humile</i>	19.0	2.7	2.7	2.9	2.7	2.6	2.3	2.3	2.2			

중 주요인이 온도라는 보고<sup>2)</sup>도 있다.

Table 4. Ratio of flower setting to the total number of flower in each species. (%)

Species	No. of flower			
	One	Two	Three	Above four
<i>P. odoratum</i>	26.1	47.3	15.6	11.0
<i>P. falcatum</i>	19.5	57.8	16.0	6.7
<i>P. stenophyllum</i>	0.4	2.6	1.8	95.2
<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	9.6	76.7	13.0	0.7
<i>P. involucreatum</i>	8.2	21.9	25.4	44.5
<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	21.6	62.5	11.0	4.9
<i>P. humile</i>	12.3	39.5	37.5	10.7

#### 4. 地下莖의 特性

둥글레의 地下莖은 대개 橫으로 뻗어나가며 개화 후 1개의 지하경의 끝부분에서 새 지하경이 2개 形成되어 8월말까지 伸長하다가 기온이 20℃이하로 떨어지면 伸長生育은 중단된다. 다시 다음해에는 前년에 形成된 2개의 지하경의 선단에서 地上莖이 생육하고 개화한 후 각각 2개씩 4개의 지하경을 形成한다. 따라서 지하경의 增殖은 形成된 지하경의 數의 2倍數로 증가되는 특성이 있었다.

그러나 재배에 따른 密植狀態에서 上位部位에 4~5개의 지하경이 分枝하고 다시 밑으로 뻗은 지하경의 끝에서 4~5개가 形成되어 나간다.

이렇게 3~4년 증식되면 지하경의 중간에는 뻗어나가지 못한 소주아가 形成되어 잘록하게 되면서 떨어져 獨立個體가 되는 특성이 있었다.

Table 5. Mean values and their ranges and standard deviation of total number of flowers in *Polygonatum* spp. .

Division	<i>P. odoratum</i>	<i>P. falcatum</i>	<i>P. stenophyllum</i>	<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	<i>P. in-</i> <i>volucreatum</i>	<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	<i>P. humile</i>
Mean	2.18	2.12	13.20	2.10	3.80	2.00	2.50
Range	1~6	1~6	1~42	1~4	1~13	1~4	1~6
S. D.	2.01	1.16	6.80	0.50	3.94	0.70	0.96
No. of sample	499	660	504	424	324	429	446

Table 6. The number of fruits per stem and distribution of fruit on node position of *Polygonatum* spp. .

Species	No. of fruits per stem	Fruit-setting percent	Node position										
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th
<i>P. odoratum</i>	14.8	81.5	2.1	2.1	2.3	2.1	2.1	1.9	1.6	1.2	1.6		
<i>P. falcatum</i>	15.4	66.2	1.0	1.1	1.4	1.3	1.6	1.6	1.9	1.7	1.6	1.2	1.2
<i>P. stenophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>P. odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>P. involucreatum</i>	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	7.9	53.3	1.5	1.6	1.5	1.2	1.0	0.7	0.4	0.2	0	0	
<i>P. humile</i>	17.7	75.9	2.5	2.6	2.6	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4			

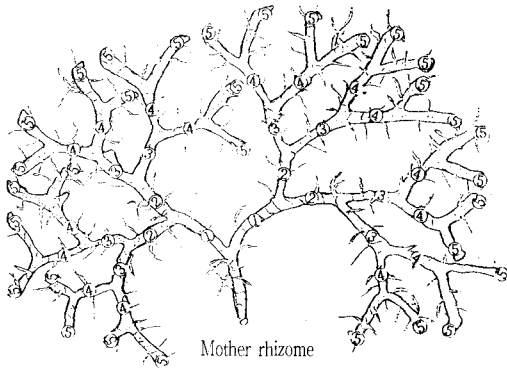


Fig. 2. Multiplication type of rhizome in *Polygonatum odoratum*: Number indicates cultivated year.

## 摘 要

동굴레屬에는 많은 종이 있어 모두 生藥 또는 飲料用 원료로 이용되고 있어 재배적 가치가 높으나 各種에 대한 식물적 特性 평가가 이루어져야 재배종의 選拔이나 재배기술개발 및 이용면에 기초적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대되어 특성조사를 수행하여 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 우리나라에서 가장 분포가 많은 동굴레의 생육상에서 출아기는 4월 상순, 개화기는 4월 하순, 지하경 伸長中止期는 8월 하순, 莖葉脫落期는 9월 하순~10월 중순으로 조사되었다.

2. 各種別 지상부의 특성에서 초장은 층층동굴레가 70cm로 가장 길었고, 동굴레가 37cm로 가장 짧았으며 그 외 종들은 38~64cm의 범위였다.

3. 엽 생육에서 진황정이 엽장이 가장 길었고, 층층동굴레와 용동굴레는 9cm로 짧았으며, 폭은 무늬동굴레가 가장 넓고 층층동굴레가 가장 좁았다. 엽형은 용동굴레, 무늬동굴레는 둥근형이고 층층동굴레는 엽장이 길고 폭은 좁은 긴세엽형이었다.

4. 엽수는 층층동굴레가 1개 절당 5~6개로 경당 44개였으며, 용동굴레는 9개로 가장 적었다.

5. 경당 꽃수는 층층동굴레 111개, 그 외 종은 14~22개였으며, 한 송이에 달리는 꽃수의 비율은

전체적으로 2개가 달리는 비율이 가장 높고, 2개 달리는 비율에서 무늬동굴레는 77%, 죽대 63%, 진황정 58% 등이었으며, 동굴레는 2~3개가 63%였으며, 4개이상 달리는 비율은 층층동굴레 95%, 용동굴레 45% 등이었다.

6. 경당 결실수는 각시동굴레 17.7, 진황정 15.4, 동굴레 14.8개였으나 그 외 종들은 모두 결실하지 못하였고, 결실율은 동굴레 81.5%, 진황정 66.2% 및 각시동굴레 75.9%였다.

7. 지하경은 뻗어나간 각질의 선단부위에서 매년 2개씩 신지하경이 발생하였다.

## 引用 文 獻

1. 崔仁植, 宋仁圭, 李義斗, 趙鎮泰, 崔寬淳, 李相奭, 金是童, 朴成圭, 鄭寅明. 1996. 黃精 種根 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓國 資源植物學會誌, 9(1) : 23~30.
2. Grace, J. 1987. Climate tolerance and plant distribution. *New phytologist* 106(suppl.) : 113~30.
3. 中國醫學科學院 藥用植物資源開發研究所. 1991. 中國藥用植物栽培學. 農業出版社. 481~484p.
4. 김태정. 1996. 韓國의 資源植物 V. 서울대학교 출판부. 171~175p.
5. 姜晉鎬, 柳永變, 金石鉉, 張桂鉉, 金東吉. 1996. 동굴레 休眠機作 및 上胚軸 休眠打破에 관한 研究. 몇 가지 種子處理가 發芽, 小珠芽 形成 및 上胚軸 伸長에 미치는 效果. 농업논문집. 38 : 157~169.
6. 姜晉鎬, 柳永變, 張桂鉉. 1997. 동굴레 休眠機作 및 上胚軸 休眠打破에 관한 研究. 1. 後熟, KOH 및 Gibberellin 處理에 따른 發芽 및 小珠芽 形成. 농업논문집. 39 : 31~37.
7. 姜晉鎬, 柳永變, 朴正珉. 1997. 동굴레 休眠機作 및 上胚軸 休眠打破에 관한 研究. 2. 低溫 및 Gibberellin 處理에 따른 上胚軸 休眠打破. 농업논문집. 39 : 39~45.
8. 姜晉鎬, 柳永變, 崔相旭. 1997. 동굴레 휴면기작 및 상배축 휴면타파에 관한 연구. 3. 상배축

- 의 휴면에 관여하는 物質探索. 농업논문집. 39 : 47~51.
9. 김정규, 이용주. 1980. 왕둥굴레의 生藥學的 研究. 韓國生藥學會誌. 11 (2) : 69~74.
  10. 李昌福. 1989. 大韓植物圖鑑. 鄉文社. 213~217p.
  11. 문관심. 1991. 藥草의 成分과 利用. 日月書閣. 680~681p.
  12. Nakada, Sakai. 1964. Tetrahedron 20. 2319p.
  13. Okanishi, Takeuchi. 1975. Chem. Pharm Bull. 23 : 575~579.
  14. Tomoda, Satoh. 1973. Chem. Pharm. Bull 21 : 2511~2516.