

## 도입 작약의 생육특성과 페오니플로린 함량

김정혜<sup>†\*</sup>·박소득\*·김재철\*·박준홍\*

\* 의성약초시험장

### Growth Characteristics and Paeoniflorin Content in Introduced Peony Varieties

Jeong Hye Kim<sup>†\*</sup>, So Deuk Park\*, Jae Chul Kim\* and Jun Hong Park\*

\* Uisong Medicinal Plant Experiment Station, Uisong 769-803, Korea

**ABSTRACT** : Peony has been cultivated as medicinal plant in East and also its beautiful flower was acknowledged over the world. In West, numerous peony varieties were developed for ornamental use but not in the country. Ninety two varieties of ornamental peony were introduced from U.S.A. and investigated in Uisong Medicinal Plant Experiment Station during 1997~1999. For most of them, their growth habit were good in the country. Their flower colors were clearer and stems were thicker and stronger than domestic peonies. Some of them showed vigorous growth and made very high yield of root. Most of varieties showed proper content of paeoniflorin, medicinal component of peony, for medicinal use.

**Key words** : peony, introduction breeding, introduced varieties

### 緒 論

작약은 미나리아재비과의 다년생 초본식물로서 그 뿌리는 동양의학에서 진통, 진경, 보혈 등의 효과를 나타내는 약재로 널리 사용되어 왔다. 작약을 한약재로서 구분할 때는 백작약과 적작약으로 구분할 수 있는데 국내에서 재배되는 것은 주로 백작약이며 주요 약효성분으로는 paeoniflorin 등이 알려져 있다. 또 작약은 그 꽃이 아름다워 약초로서 뿐만 아니라 관상용 식물로서도 사랑 받아 왔다. 작약은

동양에서도 목단과 함께 최상의 꽃으로 평가되었지만 작약 꽃에 대한 적극적인 연구와 개발은 유럽과 미국 등지에서 주로 이루어졌는데 그 중에서도 미국에서는 미국작약협회에 등록된 품종이 1986년까지 790종에 이르렀으며 (Kessenich, 1976 ; Kessenich, 1986) 작약의 절화수명에 관한 연구 등도 함께 이루어졌다 (Heuser et al., 1986).

국내에서는 Harn & Lee (1976) 와 Lee (1988) 에 의해 작약의 세포학적 연구가 수행되었으며 1992년에 의성약초시험장이 설립되면서 품종 육성, 재배,

<sup>†</sup> Corresponding author : 054-833-1358  
Received April 2, 2001

가공 등에 관한 연구가 보다 활발히 진행되고 있다. 그러나 대부분의 연구에서 약용작물로서 연구되었으며 최근 국내에서 육성되기 시작한 작약 품종들 역시 모두 약용으로 개발된 품종들이다. (Kim et al., 1988). 꽃작약에 대한 국내의 연구로는 Choi(1994)가 미국 등지에서 수집한 꽃작약에 대해 화형과 초형을 조사하여 절화용과 분화용으로 선발한 바 있다.

화훼용 작약 또는 약용과 화훼용을 겸할 수 있는 겸용 작약 품종육성을 위해서는 국내 유전자원 뿐 아니라 해외의 우량 유전자원을 도입하고 특성을 검정할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 미국으로부터 도입한 꽃작약 품종들에 대해 특성과 국내 적응성을 조사하였으며 약용으로서의 이용가치를 평가하기 위해 지하부의 생육과 수량, 약효성분의 함량 등을 조사함으로써 화훼용 및 약용 작약 신품종의 개발에 도움을 주고자 하였다.

## 材料 및 方法

1996년 가을에 미국 Klehm 농장으로부터 작약 92계통을 도입하여 의성약초시험장 포장에 60×50cm로 식재하고 흑색비닐로 멀칭하였다. 시비량 및 관리는 표준재배법을 따랐다. 1997년부터 1999년까지 3년간 재배하여 생육과 개화특성, 병해정도 등을 조사하였다. 화기특성으로는 꽃잎의 색과 암술의 유무, 주두색, 수술의 수와 길이, 꽃의 폭과 높이, 개화기를 조사하였다. 줄기 길이는 포기 중 제일 긴 줄기의 길이를 측정하고 줄기 직경 역시 포기중 제일 굵은 줄기의 직경을 줄기 아랫부분에서 측정하였다. 병해정도는 점무늬병, 녹병, 탄저병, 흰가루병의 병반 면적을 기준하여 조사하였다. 심은 지 3년후 수확하여 지하부 특성을 조사하였다. 뿌리길이와 뿌리직경은 각각 노두로부터 뺀어 나온 뿌리 중 포기에서 가장 긴 주근의 길이와 가장 굵은 주근의 직경을 측정하였으며 뿌리의 수는 노두로부터 뺀은 주근 중에서 직경이 1cm이상되

는 뿌리의 수를 조사하였다. 또 노두부분과 뿌리부분의 생체무게를 조사하였다. 작약의 주요 약효성분인 paeoniflorin과 albiflorin의 성분함량분석은 작약뿌리를 건조 후 분쇄하여 0.5mm체를 통과한 시료를 사용하였다. 준비한 건조분말의 수분함량을 측정 후 분말시료 0.5g에 증류수 50ml를 부어 30분간 초음파 추출 후 여과(whatman No. 5)하고 50ml로 fill up하였다. 이 여액을 0.45 $\mu$ m membrane filter를 통과 후 HPLC로 분석하였다. 분석에 사용된 칼럼은  $\mu$ -Bondapak C18(3.9×300mm, 10 $\mu$ m) column, 용매는 CH<sub>3</sub>CN : H<sub>2</sub>O = 2 : 8(v : v)를 이용하였으며 UV 234nm에서 검출하였다.

## 結果 및 考察

도입한 92계통의 작약 중 12계통은 조기에 말라 죽거나 생육이 극히 불량하였다. 정상생육한 80계통 중 65계통이 개화하여 화기특성 및 개화시기를 조사할 수 있었다. 개화시기는 표1에 나타나 있는 바와 같이 5월 하순의 개화가 가장 많았는데 이는 국내작약이 5월 하순에 개화하는 계통이 대부분인 것과 비슷하였다. 그러나 조기에 개화하는 계통은 국내작약보다 다소 많았는데 그 중에서도 9616, 9646, 9671 같은 계통은 5월초에 개화하였다. 한편 9658은 6월 초순에 피어 개화가 빠른 계통과는 한 달 정도의 개화기 차이를 보였다. 겹꽃은 꽃이 피어 나는데 시간이 오래 걸리고 개화기간도 홑꽃보다 길었는데 이는 국내 작약계통들과 마찬가지로였다. 화형을 살펴보면 화훼용 품종인 만큼 겹꽃 계통이 많았다. 겹꽃 중에는 수술이 퇴화되어 없거나 적은 수의 수술이 꽃잎사이에 흩어져 있는 경우가 많았는데 어떤 계통들은 중앙에 수술이 명확히 자리를 잡아 홑꽃과 같은 구조를 하면서 꽃잎수가 많은 반 겹꽃 계통도 있었다. 화색은 국내 작약에서와 마찬가지로 분홍이 가장 많았다. 그러나 국내에서 재배되는 적색 또는 분홍색 작약꽃이 주로 보랏빛이 감돌거나 색이 흐릿한 데 비하여 도입품종들은 맑고

선명한 색이 많았다. 또 산호색 계열의 화색을 가진 계통들도 6계통이 있었고 이밖에 흰색계통들과 두 가지색 이상이 조합되어 있는 계통들도 있었다. 겹꽃 45계통 중 33계통이 수술이 없었으며 암술이 없는 계통도 14계통이 있었다.

도입작약들의 3년째 생육을 조사한 결과는 표2에서 보는 바와 같다. 도입 작약들의 경장은 계통에 따라 차이가 많았으며 국내의 작약계통들과 비슷한 분포를 보였다. 그러나 줄기직경은 국내 작약 계통들보다 훨씬 굵었다. 줄기 수는 줄기가 굵을수록 적은 경향이였다. 9637, 9670등은 키가 크고 줄기도 굵어 생육이 두드러지게 왕성한 계통이었다. 표 3은 1999년에 조사한 도입 꽃작약 계통들의 병해발

생 정도이다. 점무늬병, 녹병, 탄저병, 흰가루병 등이 발생하였는데 녹병이 다소 많이 발병하였으나 전반적으로 병해에 강하였다. 꽃과 지상부의 생육 특성들을 종합해 보면 9614, 9632, 9650, 9663, 9665 등은 꽃 뿐 아니라 초형이 좋아 정원용으로 적당하였고 절화용으로는 겹꽃중에서도 9651, 9655, 9662, 9677이 적당하다고 판단되었다. 9645, 9653은 반겹꽃 (Semi-double) 형으로 독특하였고 9635는 백색과 황색의 겹꽃으로서 아름다웠다. 9637, 9645, 9670은 꽃색이 선명하고 생육이 좋아 키 큰 화단용으로 좋다고 생각되었다.

1999년 가을에 뿌리를 캐내어 뿌리의 길이, 굵기, 포기당 뿌리수 등을 조사하였다. 뿌리길이가

Table 1. Flowering characteristics of introduced peony varieties

Number of varieties	Flowering		Flowering date			Flower type	
	Flowered	Not yet	Earlier than May.21	May.21 ~May.27	Later than May.27	Single layer	Double layer
80	65	15	21	39	5	20	45

  

White	Color of petals				Existence of stamen		Existence of pistil		Diameter of flower(mm)		
	Pink	Red	Coral	The others	Yes	No	Yes	No	< 8	8~10	> 10
11	24	14	6	10	32	33	41	14	22	33	10

Table 2. Top part growth of introduced peonies after 3-year-cultivation

Number of varieties	Stem length(cm)			Stem diameter(mm)			Stem number		
	< 50	50~80	> 80	< 7	7~9	> 9	< 5	5~10	> 10
80	25	53	2	19	37	24	22	44	14

Table 3. Damage by diseases in introduced peonies

Number of varieties	Spot			Rust			Anthracnose			Powdery mildew		
	0~13	3~5	7~9	0~13	3~5	7~9	0~13	3~5	7~9	0~13	3~5	7~9
80	65	15	0	25	37	18	26	52	2	55	25	0

30cm가 넘는 계통도 있었으나 25cm미만인 계통들이 40계통으로 가장 많았다. 뿌리직경은 20~30cm사이인 계통이 가장 많았다. 뿌리수는 뿌리직경이 10mm이상 되는 주근의 수를 세었는데 대부분 계통에서 10개 이상이었다. 20개 이상인 경우도 29계통이 있었다. 노두 무게와 뿌리무게를 합한 지하부 생체무게는 800g 이하가 33계통, 800~1,500g 사이가 35계통이었으며 1,500g이 넘는 계통이 12계통 있었다. 그 중에서도 9670은 전체 지하부 무게가 3,334g이고 뿌리무게만도 2,851g이었고 9637도 전체무게 2,777g, 뿌리무게가 2,300g이었는데 이는 국내에 등록된 다수성 약용품종보다 엄청나게 높은 수량이었다. 이렇게 뿌리 수량이 매우 많은 계통들은 다수성 품종의 육종 자원으로서도 이용가치가 클 것으로 보인다.

Paeoniflorin 함량과 albiflorin 함량을 조사해 본 결과, 표5에서와 같이 대부분의 계통이 2.0%이상의 paeoniflorin 함량을 보였다. 대한약전(1998)에 백작약은 paeonia속의 식물의 뿌리로서 paeoniflorin을 2%이상 함유한다고 규정하고 있으므로 대부분의 꽃작약 계통들이 약재로서도 적합한

paeoniflorin 함량을 가졌음을 알 수 있었다. 또 9613, 9618, 9635, 9642, 9655, 9680 등은 paeoniflorin 고함량 계통들이었으며 그 중에서도 9642계통은 6.9%로 가장 높아 주성분함량이 낮은 계통을 개량하는 육종재료로도 이용될 수 있을 것이다. 9637, 9645, 9676, 9677 등은 수량과 약효성분이 적절하여 관상용과 약용을 겸한 겸용품종으로 이용 가능성도 보였다. 표6에는 계통별 주요특성 중 몇 가지만을 간략히 표시하였다. 이상에서 살펴본 바와 같이 도입한 꽃작약 계통들은 국내 수집 유전자원에서는 찾아보기 어려운 화색과 생육특성을 가진 것이 있었고 또한 약용작물로서의 이용가치가 높은 것들도 있었다. 앞으로 수확 후 번식 등의 과정을 거치면서 다시 한번 생육특성을 확인할 필요가 있을 것이다. 또 본 연구에서 밝혀진 우수한 특성들은 화훼용 및 약용 작약 품종개발에 활용할 수 있을 것으로 생각되나 이들 계통 중에는 외형적으로는 건전한 수술과 암술이 있음에도 화분친 또는 지방친으로 이용할 수 없는 계통들이 있었으므로 이들의 임실능력이나 국내작약과의 교잡친화성 등에 대한 검정도 이루어져야 하겠다.

**Table 4.** Diameter, number and weight of root in introduced peonies(three-year-cultivated)

Number of varieties	Root length (cm)			Root diameter (mm)			Number of root <sup>†</sup> per plant			Weight of underground part(g/plant)		
	< 25	25~30	> 30	< 20	20~30	> 30	< 10	10~20	> 20	< 800	800~1,500	> 1,500
80	40	29	11	7	52	21	15	36	29	33	35	12

**Table 5.** Paeoniflorin and albiflorin content of peony root after three-year-cultivation

Number of varieties	Paeoniflorin(%)				Albiflorin(%)			
	< 2.0	2.0~3.0	3.0~4.0	> 4.0	0.01	0.01~0.09	0.1~1.0	1.0
80	9	23	27	20	10	28	34	7

Table 6. Characteristics of introduced ornamentals

No.	Variety name	Flower			Flower. date <sup>†</sup>	Stem length (cm)	Root yield (g/plant)	Paeoni- florin (%)
		Type <sup>†</sup>	Color	Size(cm)				
9601	Ave Maria	D	White/Red	9.0	M	60	463	3.13
9602	Berones Schroder	-	-	-	-	55	1,143	4.56
9603	Barrington Belle	-	-	-	-	20	25	3.74
9604	Bowl of Cream	-	-	-	-	45	393	4.31
9605	Bukeye Belle	D(SD)	Marron	7.0	E	60	508	2.09
9606	Burma Ruby	S	Red	7.5	M	52	397	3.29
9607	Karl G Klehm	-	-	-	-	45	589	4.51
9608	Charm	J	Ruby Red	8.0	M	67	778	3.26
9609	Cheddar Supreme	J	White/Yellow	9.0	M	61	1,287	3.80
9610	Chiffon Parfait	-	-	-	-	29	178	4.36
9611	Cincinnati	-	-	-	-	46	467	3.79
9612	Class Act	-	-	-	-	38	253	-
9613	Clown	S	Dark Pink	11.0	E	56	889	5.89
9614	Cora Stubbs	J	Pink	8.0	M	62	806	3.47
9615	Coral N Gold	S	Coral	7.0	E	67	697	3.94
9616	Dad	S(SD)	Cherry Red	11.0	E	65	703	1.37
9617	Don Richardson	J	Cherry Red	8.3	M	60	693	3.30
9618	Ellen Cowley	S(SD)	Flame Red	7.0	E	51	718	1.89
9619	Etched Salmon	D	Salmon Coral	8.0	M	60	559	1.78
9620	Eventide	S	Coral Pink	7.0	E	55	685	2.65
9621	Fairy Princess	-	-	-	-	30	771	2.01
9622	Fairy Petticoat	-	-	-	-	42	310	3.46
9623	Fancy Nancy	J	Cerise Pink	8.5	M	69	933	5.55
9624	Festiva Pixie	D	White	7.7	L	55	655	3.50
9625	Festiva Supreme	-	-	-	-	52	458	4.03
9626	First Lady	-	-	-	-	45	569	2.19
9627	Flame	S	Red	9.0	E	46	494	1.89
9628	Fringed Ivory	D	White	9.8	M	64	713	5.23
9629	Gay Paree	J	Pink	8.0	M	55	1,049	4.21
9630	Glory Hallelujah	D	Pink	9.0	M	51	764	2.80
9631	Gold Standard	J	White/Yellow	6.8	M	55	482	3.17
9632	Golly	D	Pink/Yellow	9.0	L	64	755	3.96
9633	Heritage	S(SD)	Scarlet	8.3	E	68	868	2.01
9634	Hermion	D	Light Pink	7.0	M	50	897	2.25
9635	Honey Gold	D	White/Yellow	7.0	M	60	913	5.19
9636	Horizon	S	Light Pink	7.0	E	54	621	4.18
9637	Illini Warrior	S	Dark red	9.0	E	81	2,300	2.31
9638	Ivory Treasure	J	Ivory	7.5	L	48	988	3.75
9639	Kansas	D	Red	9.2	M	74	587	3.32
9640	Karen Gray	J	Pink/Yellow	7.8	M	52	711	3.49

Table 6. (continued)

No.	Variety name	Flower			Flower. date †	Stem length (cm)	Root yield (g/plant)	Paeoni- florin (%)
		Type †	Color	Size(cm)				
9641	Lancaster Imp	D	White	6.5	M	40	851	4.56
9642	Marshmallow button	D	White	7.0	M	42	370	5.47
9643	Martha Reed	-	-	-	-	35	292	3.24
9644	Mikado	J	Plum/yellow	8.0	M	61	728	3.14
9645	Minnie Shaylor	D(SD)	White	11.5	M	77	1,431	2.76
9646	Montezuma	S(SD)	Crimson	8.0	E	54	591	2.72
9647	Moon over Barington	-	-	-	-	50	209	5.14
9648	Moon River	-	-	-	-	45	501	4.53
9649	Mother's Choice	D	White/Red	13.0	M	60	203	3.05
9650	Mrs. Euclid Snow	D	Pink	9.0	M	56	604	3.10
9651	Mrs. F.D.Roosevelt	D	Light Pink	7.5	M	55	674	2.10
9652	Nancy Nichols	D	Pink	11.0	L	47	487	2.63
9653	Nice Gal	SD	Dark Pink	6.5	E	44	794	4.03
9654	Peppermint Stick	S(SD)	White/Red	5.0	M	35	207	2.59
9655	Petticoat Flouence	D	Pink	9.0	M	50	589	5.20
9656	Pillow Talk	D	Pink	9.5	M	56	848	2.44
9657	Pink Hawaiian Coral	D	Coral	6.0	E	35	161	2.23
9658	Pink Parfait	D	Dark Pink	14.0	L	65	1,274	4.18
9659	Pink Princess	S	Pink	12.0	E	66	621	3.30
9660	Pres. Taft	D	Light Pink	8.0	M	55	537	3.92
9661	Raspberry Sundae	D	Pink	6.0	M	55	775	2.88
9662	Red Charm	D	Red	11.0	M	57	862	1.82
9663	Red Grace	D	Dark Red	11.3	E	65	1,075	0.40
9664	Reine Supreme	D	Pink	9.0	M	47	963	3.75
9665	Requiem	S	White	8.0	E	48	796	2.97
9666	Rose Pearl	D	Red	10.0	M	60	364	3.30
9667	Salmon Glow	S	Salmon - Pink	6.5	M	45	494	4.82
9668	Salmon Surprise	S	Salmon - Pink	7.0	E	25	598	1.97
9669	Sarah Bernahdt	D	Light Pink	10.0	E	53	743	1.83
9670	Scarlet O'hara	S	Red	8.7	E	94	2,851	1.23
9671	Silver Dawn F3 Blend	S	Pink	8.0	E	51	1,548	2.28
9672	Snow Swan	S	White	9.5	M	62	786	2.92
9673	Star Dust	S	White	10.0	E	52	484	2.70
9674	Susie Q	D	Pink	8.0	M	48	418	3.23
9675	Sweet 16	D	Pink	8.5	M	54	561	2.96
9676	Tom Eckardt	J	Rose Pink	10.0	M	65	1,421	3.19
9677	Top Brass	D	Pink	7.8	M	73	1,481	3.88
9678	Violet Dawson	J	White	10.0	M	47	295	2.24
9679	White Ivory	D	White	11.7	M	59	657	2.68
9680	Whopper	-	-	-	-	45	267	5.90

† D : Double layered, S : Single, SD : Semi - double, J : Japanese

‡ E : Early, M : Middle, L : Late

## 摘 要

도입한 작약 92계통중 12계통은 조기 고사하거나 생육이 불량하였고 80계통 중 65계통의 개화하였다. 조기개화계통으로는 9616, 9646, 9671등이 있었고 만기개화계통으로는 9632, 9638, 9658 등이 있었다. 9651, 9655, 9662, 9677등은 절화용으로 좋았다. 9645, 9653은 semi-double형으로 독특하였고 9635는 백색과 황색의 겹꽃으로 아름다웠다. 9637, 9645, 9670은 키 큰 화단용으로 좋을 뿐 아니라 뿌리수량이 매우 높아 다수성 계통으로 평가되었다. 9613, 9628, 9635, 9642, 9655, 9680은 paeoniflorin 고함량 계통이었다. 이런 다수성 계통 및 Paeoniflorin 고함량 계통은 약용작약품종의 육종자원으로도 이용될 수 있을 것이며 9637, 9645, 9676, 9677등은 수량과 약효성분이 적절하여 관상용과 약용을 겸한 겸용품종으로 이용 가능성을 보였다.

## LITERATURE CITED

- Choi, S.J. 1994. Selection of superior peony varieties for ornamental use. J. of Kor. Soc. Hort. Sci. 35(6) : 665-674
- Harn, C.Y., and M.S. Lee. 1976. Cytological studies of the Paeonia species grown wild or cultivated in Korea. I. karyotypes of cultivated *P. albiflora* varieties. Korean J. Botany. 19(2) : 33-36
- Heuser, C.W., and K.B. Evensen 1986. Cut flower longevity of peony. J. of the American Society for Horticultural Science. 111(6) : 896-899
- Kessenich, G.M. 1976. Peonies : History of the peonies and their originations. American Peony Society, Hopkins, Minnesota. pp. 1-161
- Kessenich, G.M. 1986. Peonies (Nomenclature 1976-1986). American Peony Society. pp. 1-106
- Kim, J.C., S.D. Park, J.G. Ryu, J.H. Kim, S.J. Kim, K.J. Kim, B.S. Choi, S.K. Yeo, and J.K. Shon. 1998. A high Quality and yielding cultivar, "Sagokjakyak" of peony (*Paeonia lactiflora* PALL.). R. D. A. J. Indus. Crop Sci. 40(2) : 126-129
- Lee, M.S. 1988. Cytological Studies of wild or cultivated Paeonia species in Korea. II. Karyotype of hybrid between wild and cultivated *P. albiflora* varieties. Korean J. Breed 20(3) : 320
- 한국약학대학협의회 약전분과회. 1998. 대한약전 (The Korean Pharmacopoeia). 문성사. 서울. pp. 1053-1054