

## 흔계 작약 집단의 화형특성 변이와 분포

김 세 종

경상북도농업기술원 의성약초시험장

## Variation of Flower Type Characteristics and Distribution in Mixed Population of *Paeonia lactiflora* Pallas

Se-Jong Kim

Uisong Medicinal Plant Experiment Station, Kyongbuk Provincial A. T. A., Uisong, 769-800, Korea

### ABSTRACT

This study was carried out to find morphological characters of flower and its distribution in mixed population of *Paeonia lactiflora* Pallas. In distribution of flowering periods, early, medium, and late matured type were 18%, 56%, and 26%, respectively. Flowering duration was less than eight days in 9% of flowers. In next 9 to 11 days, 12 to 14 days and more than 15 days showed, 50%, 37% and 4% respectively. For flower sizes, small size below 9cm diameter were 11%, medium size between 9 to 13cm diameter and large size above 13cm diameter were 65% and 24%, respectively. Among six kinds of flower colors - red, red pink, pink, light pink, pale yellow and white, pink color flowers was dominant, showed 56%. In flower types, single flower was 76%, and anemone, crown, bomb and japanese types were also present. Flower stem diameter were positively correlated with flowering duration, flower size and number of stamens, and negatively correlated with number of stamens and pistils, number of pistils and petals.

**Key words :** characteristic, distribution, flower type, *Paeonia lactiflora*

### 서언

작약은 분류학상 목단과(Paeoniaceae)의 *Paeonia* 속에 속하는 다년생 초본으로 우리나라에서는 옛날부터 한약재로 다양하게 이용되어 왔다. 우리나라에 자생하는 *Paeonia*속 식물 중 작약으로는 *Paeonia japonica*, *Paeonia lactiflora*, *Paeonia obovata*가 있으

며(이, 1976), 약용으로 재배되고 있는 작약은 대부분 *Paeonia lactiflora* 계통인 것으로 분류되어 있다. 작약은 동양에서는 주로 뿌리를 한약재로 이용하기 위하여 중국, 한국 등지에서 재배되어 왔고, 미국, 유럽 등지에서는 대부분 화훼로 이용하기 위하여 재배하며 현재 수많은 다양한 화형과 화색을 가진 꽃들의 품종이 육성 개발되어 있다(Kessenich, 1986). 작약은 계통에 따라 자가수정도 일부 이루어지고 있으

Corresponding author: 김 세 종, 우.769-800, 경북의성군 의성읍 상리리 133-6번지,  
경북농업기술원 의성약초시험장; E-mail: esmps@chollian.net

나 대부분 타가수정하는 작물로서 타가수정에 의해 결실된 종자로 재배하면 생육이 균일치 못하고 가지 각색의 다양한 형태의 작약이 재배되게 되는데, 이러한 혼계작약 집단 내에는 육종적으로 이용가치가 매우 높은 paeoniflorin 함량을 다량 함유한 개체와 뿐만 아니라 균색이 흰 개체가 존재한다. 또한 잎의 모양에서부터 줄기의 색깔, 꽂기, 길이의 차이가 다양하며 꽃은 흰꽃에서부터 분홍, 빨강, 꽃의 형태도 겹꽃, 흘꽃 등 아주 다양하게 분포하고 있어 작약을 연구하는 육종가들에 의해 우수한 육종재료로서 관심의 대상이 되고 있다. 약재용으로 일부 수집된 우량계통은 품종으로 등록(成等, 1996; 金等, 1998)되어 농가에 보급중에 있으나, 화훼용으로 육성된 작약품종은 아직 개발되어 있지 않은 실정이다. 따라서 이러한 혼계작약 집단내에서 화훼용으로 유망한 우량계통들을 수집하여 개발한다면 작약꽃의 화려함으로 상품성이 뛰어날 뿐만 아니라 작약의 혼계집단은 매우 유용한 육종재료가 될 것으로 생각된다. 본 연구에서는 화훼용 작약 품종육성의 기초자료로 활용하고자 작약 혼계집단내에 있는 다양한 꽃을 대상으로 하여 화형, 화색, 개화기간등 각형질의 분포와 변이 및 상관 등을 조사, 분석하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

작약 혼계 집단내에서 꽃과 관련된 각형질의 특성과 분포를 조사하기 위하여 작약 혼계포장내에서 자연교잡되어 결실된 종자를 '94년 7월 20일에 임의 채종후 '94년 11월 2일에 파종 재배하였으며 재배방법은 재식거리 60×50cm에 흑색비닐을 피복재배하였고, 기타 재배법은 경상북도농업기술원 의성약초시험장 표준재배법에 준하였다. 조사는 random

sampling에 의해서 90주를 선정하여 각개체별로 꽃에 관련한 형질들을 조사하였고 조사기간은 '97년과 '98년에 걸쳐 동일 조사개체를 반복 조사하였다. 조사내용과 방법은 개화기, 개화기간(꽃송이 열 개되었을 때부터 첫 꽃잎이 떨어졌을 때까지), 꽂크기, 꽃잎수(小 10매이하, 中 11~20매, 多 21매 이상), 화색, 향기(냄새로 측정), 암술, 수술, 주두색, 화형(吉村辛三郎의 분류, 1972), 화경장(지표면에서 화탁까지), 화경직경(화탁에서 5cm아래 직경)을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

작약 혼계집단내에서 random sampling에 의해 조사된 꽃의 각형질의 특성과 분포를 보면(Table 1), 개화기는 5월 14일~5월 18일 사이에 피는 조생형에 속하는 것이 20%, 5월 19일~5월 23일 사이에 피는 중생형은 56%로서 가장 많았으며 5월 24일~5월 28일 사이에 피는 만생형은 24%였다. 작약은 개화기 때 한꺼번에 개화하고 개화기간이 짧아 관상할 수 있는 기간이 짧은 것이 단점인데, 꽃작약 육종시 조만 시기별로 개화할 수 있는 품종육성의 필요성이 있으며 혼계집단내에서 이와 관련한 우수한 유전자원을 수집할 가치가 있다고 판단된다. 黃(1995)은 작약 재배포장에서 수집한 19계통중 개화기가 5월 23일~5월 29일로서 개화기 폭이 본 결과에 비해 짧았는데 이는 조사수가 적고 약용을 목적으로 특정 형질만 수집된 개체와 혼계집단내에서 임의로 추출하여 많은 개체를 조사한 결과와의 차이라고 사료된다. 꽃이 개화하여 관상할 수 있는 개화기간은 매우 중요한데 개화기간이 8일 이하로 아주 짧은 것이 9%, 9~11일은 50%, 12~14일은 37%, 그리고 15일 이상은 4%였는데 작약의 가장 큰 문제는 개화기간

**Table 1.** Flowering period and duration in mixed population of *Paeonia lactiflora* Pallas(Peony)

Division	Flowering period <sup>1)</sup>			Flowering duration(days)			
	Early	Middle	Late	>8	9~11	12~14	15<
Distribution ratio(%)	18	56	24	9	50	37	4

<sup>1)</sup>Flowering period : Early - May 14~May 18, Middle - May 19~May 23, Late - May 24~May 28.

이 짧아 관상할 수 있는 기간이 짧다는 것인데 개화 기간이 최소한 12일 이상은 되어야 꽃작약으로 가치가 있다고 생각되며 본 조사에서 15일 이상 되는 개체는 화훼용 작약의 육종재료로서 매우 가치가 높은 것으로 판단되었다(Table 1).

꽃송이에 관련된 특성을 살펴보면(Table 2) 꽃의 크기는 직경이 14cm이상 되는 대형은 24%, 9~13cm에 속하는 중형은 65%로서 대부분이었고 8cm이하의 소형은 11%였는데 꽃의 크기는 용도에 따라 육종목표별로 각각 특성이 있겠으나 최(1994)는 화단 용으로는 꽃송이가 큰 것이 알맞다고 하였다. 꽂잎 수는 자체의 꽂잎과 수술이 꽂잎으로 변형되어 아주 많은 겹꽃형(21매이상)이 15%, 자체꽃잎만으로 된 중간것(11~20매)이 6%, 그리고 자체꽃잎으로 된 아주 적은 것(10매이하)이 79%로서 대부분을 차지하였는데 꽂잎수가 많은 겹꽃형은 색깔도 다양할 뿐만 아니라 형태도 다양하여 관상가치가 매우 높으므로 화훼용 품종육성용으로 매우 유망하다고 생각된다. 최(1994)는 꽂잎이 적은 것보다는 많은 겹꽃계통이 화훼용으로 높이 평가되었고 꽂잎수가 적은 홀꽃계통은 절화용으로 우수하다고 하였으며, 박등(1993)과 정등(1995)은 작약의 주성분인 Paeoniflorin함량은 겹꽃형이 꽂잎수가 적은 홀꽃형보다 높다고 하였는데 작약의 약재 및 화훼겸용의 다용도 품종 육성

시 계통 선발기준으로 반드시 고려되어야 한다고 생각된다.

화색은 적색, 진분홍, 분홍, 연분홍, 미색, 흰색 등으로 분포하였는데 이중 적색은 8%, 미색은 7%, 그리고 아주 귀한 흰색은 2%이며 분홍계통인 진분홍, 분홍, 연분홍 개체가 83%로 대부분을 차지하였고 흰색은 외국에서도 아주 인기있는 화색으로 매우 유망하다고 할 수 있는데 정등(1995)은 화색에서 적색보다는 분홍색이나 흰색이 Paeoniflorin함량이 높다고 하였다. 모든 꽂들에는 향기가 있고 향기의 정도도 식물마다 품종마다 서로 차이가 있겠으나 혼계집 단내에 있는 작약 꽂에는 별의 활동이 아주 강한 것이 있는 반면에 별이 전혀 찾지 않는 것도 있다. 본 조사에 의하면 향기가 아주 짙은 것과 중간 것이 각각 27%, 약한 것이 46%로 나타났는데 향기가 아주 진한 것중에는 매우 좋은 것도 있으나 머리가 아픈 향기를 가진 것도 있어 이러한 것은 실내 절화용으로는 부적당한 것으로 생각되었다. 작약꽃의 암술과 수술 및 주두색을 Table 3에서 보면 암술은 5개이상이 26%, 3~4개가 59%로 가장 많았고 1~2개는 11%, 그리고 전혀 없는 것도 4%나 되었으며 수술은 201개이상의 아주 많은 것이 77%로 대부분이었고 101~200개의 중간과 1~100개의 적은 것이 각각 2%, 그리고 수술이 꽂잎으로 변하여 전혀 없는 것이

**Table 2.** Flower blossom characteristics and fragrance in mixed population of peony

Division	Flower size <sup>1)</sup>						No. of petal						Flower color						Fragrance <sup>2)</sup>		
	Large	Middle	Small	Many	Middle	Few	Red	Red pink	Pink pink	Light yellow	Pale yellow	White	Strong	Middle	Weak						
Distribution ratio(%)	24	65	11	15	6	79	8	13	56	14	7	2	27	27	46						

<sup>1)</sup>Flower size : Large - More than 14cm, Middle - 9~13cm, Small - less than 9cm

<sup>2)</sup>Fragrance : 3 - Weak, 5 - Middle, 7 - Strong.

**Table 3.** Flower organ characteristics in mixed population of peony

Division	No. of Pistil				No. of Stamen <sup>1)</sup>				Stigma color			
	>5	3~4	2~1	Nothing	Many	Middle	Few	Nothing	Red	Pink	Pale yellow	Nothing
Distribution ratio(%)	26	59	11	4	77	2	2	19	22	31	43	4

<sup>1)</sup>Stamen : Many - More than 200ea, Middle - 100~199, Few - 100~1, Nothing - 0.

19%나 되었는데 암술 혹은 수술이 없는 것 중 화훼용으로 우수한 형질을 가진 개체가 있다면 교잡 육종시 유용한 육종 재료로 사용될 수 있을 것으로 사료되었다. 한편 주두색은 적색 22%, 분홍색 31%, 미색이 43% 그리고 주두가 없는 것이 4%인데 꽃잎의 색 즉, 빨강꽃잎에 미색주두, 혹은 흰꽃잎에 적색주두가 조화를 잘 이루면 작약꽃이 한층더 돋보이게 되므로 주두색도 화훼용 작약에서 매우 중요하다고 생각되었다.

화형의 분포를 Table 4에서 보면 흘꽃중에서 single형이 76%로서 대부분이었고 형태는 single형이나 꽃밥이 대형이고 두꺼우며 아주 노란색인 japanese형은 2%로 매우 적었으며 겹꽃형 중에서

anemone형은 8%, crown형과 bomb형은 각각 7%인데 겹꽃형에 속하는 anemone, crown, bomb 형은 매우 아름답고 색깔도 다양하여 관상용으로 가치가 높아 금후 화훼용 작약 품종육성의 우수한 유전자원이라고 생각된다.

최(1994)는 화훼용 작약의 용도별 분류에서 절화용으로는 Single형이, 화단용과 화분용으로는 겹꽃형이 알맞다고 하였으며, 黃(1995)은 작약 지방수집 종중 겹꽃계통은 꽃색깔이 화려하고 꽃송이도 뿐만 아니라 장경종으로 줄기도 굵고 병해에도 강하여 화훼용 작약으로 전망이 밝다고 하였다.

화경장과 화경직경의 분포를 보면 화경장은 단간인 49cm이하가 22%, 50~59cm는 24%, 60~69cm는

**Table 4.** Distribution of flower type in mixed population of peony

Division	Flower type				
	Single	Anemone	Crown	Bomb	Japanese
Distribution ratio(%)	76	8	7	7	2

**Table 5.** Distribution of flower stem length and stem diameter in mixed population of peony

Division	Flower stem length (cm)				Flower stem diameter (mm)		
	>49	50~59	60~69	70<	>2.9	3.0~3.9	4.0<
Distribution ratio (%)	22	24	30	24	20	56	24

**Table 6.** Variation of characters by difference of flower color in mixed population of peony

Flower color	Flowering <sup>1)</sup> period	Flowering duration (days)	Flower size (cm)	Fragrance <sup>2)</sup>	Flower stem length (cm)	Flower stem <sup>3)</sup> diameter (mm)
	Mean $\pm$ SD <sup>4)</sup>	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Red	5.00 $\pm$ 0.00	10.71 $\pm$ 1.98	12.14 $\pm$ 1.86	5.00 $\pm$ 1.63	58.7 $\pm$ 11.60	3.74 $\pm$ 0.68
Red pink	4.50 $\pm$ 0.90	11.08 $\pm$ 1.44	12.42 $\pm$ 1.73	4.67 $\pm$ 1.67	61.63 $\pm$ 10.32	3.53 $\pm$ 0.63
Pink	5.36 $\pm$ 1.50	10.68 $\pm$ 1.81	11.54 $\pm$ 2.09	4.60 $\pm$ 1.76	59.68 $\pm$ 12.83	3.31 $\pm$ 0.48
Light pink	5.31 $\pm$ 1.38	11.92 $\pm$ 2.25	12.07 $\pm$ 2.69	4.69 $\pm$ 1.38	59.67 $\pm$ 14.03	3.80 $\pm$ 0.47
Pale yellow	4.67 $\pm$ 0.82	10.50 $\pm$ 1.64	11.17 $\pm$ 0.98	4.33 $\pm$ 2.07	62.13 $\pm$ 12.05	3.68 $\pm$ 0.65
White	6.00 $\pm$ 1.41	14.00 $\pm$ 1.41	13.00 $\pm$ 1.41	3.00 $\pm$ 0.00	57.60 $\pm$ 23.48	3.90 $\pm$ 0.14
Total	5.18 $\pm$ 1.33	10.98 $\pm$ 1.90	11.79 $\pm$ 2.06	4.60 $\pm$ 1.67	59.98 $\pm$ 12.44	3.48 $\pm$ 0.55

<sup>1)</sup> Flowering period : 3 - Early(May 14~May 18), 5 - Middle(May 19~May 23), 7 - Late(May 24~May 28)

<sup>2)</sup> Fragrance : 3 - Weak, 5 - Middle, 7 - Strong

<sup>3)</sup> Flower stem diameter : Investigate under 5cm from flower

<sup>4)</sup> SD : Standard deviation.

**Table 7.** Variation of characters by difference of flower type in mixed population of peony

Flower type	Flowering duration(days)	Flower color <sup>1)</sup>	Flower size(cm)	Fragrance <sup>2)</sup>	Flower stem length(cm)	Flower stem diameter(mm)
	Mean $\pm$ SD <sup>4)</sup>	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Single	11.06 $\pm$ 1.80	4.90 $\pm$ 1.41	11.77 $\pm$ 2.10	4.71 $\pm$ 1.69	58.5 $\pm$ 12.21	3.45 $\pm$ 0.58
Anemone	11.00 $\pm$ 3.16	6.00 $\pm$ 1.55	11.17 $\pm$ 2.48	3.67 $\pm$ 1.03	68.67 $\pm$ 7.85	3.50 $\pm$ 0.30
Crown	10.40 $\pm$ 1.95	5.00 $\pm$ 0.00	12.00 $\pm$ 1.58	3.80 $\pm$ 1.79	59.04 $\pm$ 16.15	3.10 $\pm$ 0.33
Bomb	10.20 $\pm$ 2.39	4.40 $\pm$ 1.95	13.20 $\pm$ 1.64	3.80 $\pm$ 1.10	66.04 $\pm$ 14.66	3.86 $\pm$ 0.21
Total	10.98 $\pm$ 1.90	4.92 $\pm$ 1.47	11.79 $\pm$ 2.06	4.60 $\pm$ 1.67	59.68 $\pm$ 12.44	3.48 $\pm$ 0.55

<sup>1)</sup> Flower color : 1 - Red, 4 - Red pink, 5 - Pink, 6 - Light pink, 7 - Pale yellow, 9 - White<sup>2)</sup> Fragrance : 3 - Weak, 5 - Middle, 7 - Strong<sup>3)</sup> Flower stem diameter : Investigate under 5cm from flower<sup>4)</sup> SD : Standard deviation.

30%였으며 장간인 70cm 이상은 24%였다(Table 5). 화경직경은 아주 가는 2.9mm이 하가 20%, 중간정도인 3.0~3.9mm는 56%였으며 그리고 굵은 4.0mm이상은 24%였다. 화경장은 용도에 따라 길고 짧음이 장단점이 있겠으나 화형직경은 가는 것보다는 굵은 것이 유리하다고 판단된다. 이는 작약 꽃송이는 크고 꽃잎이 많아 무겁기 때문에 화경직경이 가늘 경우 목부분이 부러지기 쉽기 때문이다.

Nowak와 Rudnicki(1989)는 절화용으로 이용되기 위해서는 줄기가 길고 두께도 굵어야 하며, 최(1994)는 절화용과 화단용은 줄기도 길고 굵은 것이 좋으며 특히 목부분의 지름이 0.5cm이상은 되어야 하고 화분용으로는 키가 작은 것이 적합하다고 하였다.

화색의 차이에 따른 각형질의 특성을 보면(Table 6) 개화기는 진분홍색이 다소 빠른 편이고 흰색은 조금 늦은 편이며 개화기간은 붉은색, 분홍색등 유색개체들이 짧은 반면에 흰색은 14일로서 다소 긴 편이었다. 꽃의 크기는 흰색이 13cm로서 가장 크고 향기는 빨강색이 중간정도로서 가장 질으며 화경장은 미색이 62.1cm로 가장 길었으나 변이가 심하였고 화경직경은 흰색이 가장 굵은 것으로 나타났다.

화형별 각형질의 특성을 보면(Table 7) 화색은 관상가치가 높은 anemone형과 crown형이 분홍과 연분홍이었으며 꽃크기는 bomb형이 13.2cm로서 가장 컸고 향기는 single형이 중정도로서 화형중 가장 질었으며 화경장과 화경직경은 각각 anemone형과 bomb

**Table 8.** Correlation coefficients between flower characters in mixed population of peony

Characters	Flowering duration	Flower color	Flower size	No. of petal	No. of pistil	No. of stamen	Fragrance	Flower stem diameter	Flower stem length
Flower color	0.148								
Flower size	0.043	-0.043							
No. of petal	-0.012	-0.064	-0.138						
No. of pistil	0.122	-0.185	0.190	-0.590**					
No. of stamen	-0.051	0.029	0.111	-0.834**	0.555**				
Fragrance	0.245*	-0.122	-0.031	0.192	-0.108	-0.072			
Flower stem diameter	0.218*	0.029	0.285**	-0.224*	0.131	0.305**	0.298**		
Flower stem length	-0.011	0.011	0.002	0.092	-0.067	-0.127	-0.077	-0.050	
Flowering period	0.217*	0.088	-0.080	0.010	-0.092	-0.027	0.032	0.042	-0.053

\*, \*\* : Significant at 5% and 1% levels, respectively.

형이 길거나 굵은 것으로 나타났다.

꽃에 관련하는 각형질들과의 상관관계를 보면 (Table 8) 화경직경은 꽂크기, 수술수, 향기 그리고 수술수는 암술수와 고도의 정의상관이, 암술수와 꽃잎수, 수술수와 꽃잎수는 부의 상관이 있는 것으로 나타났다.

이상에서 살펴본바와 같이 꽃을 중심으로한 작약 혼계집단내에서의 각개체들의 특성이 매우 다양하고 육종적가치가 높은 개체들도 다량 분포함으로 화훼용 작약 품종 육성을 위해서는 혼계집단의 각형질들의 특성을 잘 관찰하여 화훼용 작약으로서 가치가 있는 개체들의 유전자원 수집이나 수집된 각계통들간에 인공교배를 하여 용도별로 우량품종을 육성하여야 할 것으로 사료된다.

## 적 요

화훼용 작약 품종육성의 기초자료로 활용하고자 작약 혼계집단내에서 화형의 특성 및 분포를 조사하였다.

개화기의 분포는 중간형이 56%로 가장 많았고, 빠른 것은 18%, 늦은 것은 26%였으며 개화지속기간은 8일 이하가 9%, 9~11일이 50%, 12~14일이 37% 그리고 15일 이상은 4%였다. 꽃의 크기는 중간형 크기가 65%로 가장 많았으며 대형은 24%, 소형은 11%였고, 화색은 6가지로 분포하였으나 분홍이 56%로 가장 많았으며 붉은색과 흰색은 각각 8%, 2%였다. 화기는 암술에 있어서 많은 것이 26%였으나 전혀 없는 것은 4%였으며, 수술은 많은 것이 77%로 대부분이었으나 전혀 없는 것도 19%나 되었다. 화형은 single형이 76%로서 대부분을 차지하였고 anemone, crown, bomb, japanese형 등이 분포하였다. 화경직경은 꽂크기 및 수술수, 수술수는 암술수와 고도의 정

의상관이 그리고 암술수와 꽃잎수, 수술수와 꽃잎수와는 부의상관이 있었다.

## 인용 문헌

- 최상진. 1994. 작약(*Paeonia albiflora* Pall.)의 화훼용 우량품종 선발. 韓園誌 35(6) : 665~674.  
정상환, 김기재, 강광희. 1995. 慶北農村振興院 農事試驗研究報告書 : 250~259.  
黃亨伯, 金在喆, 崔章洙, 秋淵大, 崔富述. 1995. 芍藥蒐集種의 花器特性과 交雜親和性. 韓國藥用作物學會誌 3(1) : 25~29.  
Kessenich, G. M. 1986. Peonies(Nomenclature 1976~1986). American Peony Society. pp1-106.  
吉村辛三郎. 1972. 牧丹と芍藥の栽培. 金園社 : 214~222.  
金在喆, 朴小得, 柳汀基, 金廷惠, 金世鍾, 金基才, 崔富述, 呂守甲, 孫再根. 1998. 良質多收性芍藥新品種 “舍谷芍藥(*Paeonia lactiflora* Pall.). 特用作物研究論文集 40(2) : 126~129.  
이만상. 1976. 재배작약 신품종육성에 관한 연구 I. 형태학적 및 세포학적 연구. 원광대학교논문집 10 : 481~502.  
Nowak, J. and R. M. Rudnicki. 1989. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist green, and Potted plants. Chapman and Hall, London. pp. 1~210.  
朴容陳, 田成建, 金賢泰, 金皓瑛, 徐亨洙. 1993. 芍藥의 花形間 藥效成分 含量 및 成分間 相關. 韓國藥用作物學會誌 35(1) : 159~162.  
成在德, 金賢泰, 朴容陳, 金錦淑, 金正坤, 李基榮, 金皓瑛, 朴槍璣, 徐亨洙, 郭龍鎬. 1996. 耐病良質多收性芍藥新品種 “太白芍藥”. 農業論文集. 38(2) : 196~200.

(접수일 1999. 8. 20)

(수리일 1999. 10. 20)