

## 芍藥 花蕾除去時期에 따른 根收量과 Paeoniflorin含量 變化

金基才\*·朴竣弘\*·劉伍鍾\*·申鍾姬\*·朴小得\*·崔富述\*\*·呂守甲\*\*

### Effects of Removing Time of Flower Buds on Root Yield and Paeoniflorin Content in *Paeonia lactiflora* Pallas

Ki Jae Kim\*, Chun Hong Park\*, Oh Jong You\*, Jong Hee Shin\*

So Deuk Park\*, Boo Sull Choi\*\* and Soo Kab Yeo\*\*

**ABSTRACT** : This experiment was carried out to determine the proper time for flower bud removing to improve growth, yield and paeoniflorin content of root in peony (*Paeonia lactiflora* Pallas). The flower buds removal caused short stem length by 7~9cm compared with control, but number of stem and stem diameter were similar to that of control. The number of root, fresh root weight and paeoniflorin content in peony increased when their flower buds were removed at earlier stages. The root dry weight was highest of 1,647kg/10a, and increased by 27% compared with control when their flower buds were removed at early stage (bud diameter was less than 10mm). The root dry weight increased by 13% and 10%, respectively, when their flower buds were removed prior to flowering and at flowering stage. Paeoniflorin content in leaf was higher than that in stem, and was higher at early stage. Leaf and stem showed higher paeoniflorin content when their flower buds were removed.

**Key words** : *Paeonia lactiflora* Pallas, Bud removing, Yield, Paeoniflorin.

## 緒 言

작약은 다년생 宿根草로서 지상부의 생육은 겨울철에 중지되고 봄철에는 지상부 생육으로 인해 藥材로 이용되는 지하부의 생육이 일시 정지 되었다가, 지상부가 영양 축적 능력을 갖춘 후에 지하부 생장과 유효성분의 합성이 재개된다(朴 等, 1983 ; Chang et al., 1991a). 작약 꽃은 대체로 5~6월에 피고 홑꽃과 겹꽃으로 구분되며 꽃받침은 3~5 조각의 달걀꽃으로 크기가 다르다. 또한 꽃색

은 적색, 백색, 분홍색 등 여러 종류가 있고 암술이 없는 것에서부터 6개 까지 수술도 없는 것에서부터 많은 것은 수백개에 이르며, 암술과 수술이 모두 없는 것 등 꽃 형태가 매우 다양하다(Hwang et al., 1995 ; 辛, 1991).

작약은 지역간, 계통간에 개화기가 서로 다르고, 식재후 재배년수가 경과됨에 따라 뿌리의 비대량과 주성분 Paeoniflorin 함량이 시기에 따라 다르며, 개화비율도 재배년수에 따라 다른데 총출기수에서 1년생의 경우는 5%, 2년생은 16%, 3년생은 64% 정도가 개화된다(Kim et al., 1996a).

\* 慶北農村振興院 義城藥草試驗場 (Uisong Medicinal Plant Experiment Station, Kyongbuk Provincial, RDA, Uisong 769 - 800, Korea)

\*\* 慶北農村振興院 (Kyongbuk Provincial Rural Development Administration, Daegu 702 - 302, Korea)

( '98. 7. 8. 접수 )

작약의 뿌리에 함유된 약용성분은 paeoniflorin, albiflorin을 포함한 monoterpene glucoside, phenolic, 탄닌, 유기산, 아미노산, 정유성분 등이 있고, 잎, 줄기에는 gallic acid, benzoic acid 등의 여러 성분들이 있는 것으로 보고되고 있다 (Choung, 1996). 일반적으로 작약은 9월 하순부터 11월 사이에 수확하여 뿌리는 한약재로 이용하고 蘆頭는 分株하여 종묘로 이용한다. 정식하여 재배된 작약은 3년 경과후 줄기의 대부분이 花蕾가 형성되는데 일부 농가에서는 관행적으로 뿌리의 발육을 증대시키기 위해 花蕾를 제거하기 보다는 활짝 핀 꽃을 제거하고 있다. 그러나 이에 대한 증수효과와 약효성분에 미치는 영향에 대한 체계적인 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 本試驗은 이런 점을 보완하고자 작약 재배시 花蕾形成時期로부터 開花進展時期別로 除花하여 제거시기가 생육과 根收量 및 약효성분에 미치는 영향에 대하여 시험하였던 바 몇가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

本試驗은 1997년 경상북도 농촌진흥원 의성약초시험장 시험포에서 의성작약 (*Paeonia lactiflora* Pallas) 3년생을 공시하여 수행하였다.

화퇴제거시기를 무제거와 화퇴 크기가 10mm 정도 될 때 (5월 2일), 개화직전 (5월 13일), 개화기 (5월 19일)에 제거하는 4처리를 두고, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였으며 생육 및 수량조사는 약용작물 시험연구 조사기준에 準하였다 (農村振興廳, 1989).

Paeoniflorin 含量의 조사는 뿌리를 10월 14일에 수확하여 대나무칼로 表皮부분을 剝皮한 후, 뿌리 굵기를 5mm, 10mm, 15mm, 20mm, 25mm로 구분하여 실시하였고, 잎, 줄기는 花除去時期인 5월 2일부터 8월 13일까지 생육시기에 따라 5회에 걸쳐 시료를 채취, 건조하여 분석하였다.

작약 뿌리의 건조는 대류용 팬과 가열용 버너가 장착되어 있는 농업용 열풍건조기 (KM33-16, 국제산업공사)를 이용하여 40℃로 건조하였고, 줄기와 잎은 양건하였다.

작약의 유효성분인 Paeoniflorin의 추출 및 정량은 건조된 분쇄시료 50mg에 超純水 50ml를 첨가하여 초음파추출법으로 30분간 추출한 다음 0.45µm membrane filter로 여과하였고, 이 여액을 HPLC (Waters 510)로 분석하였다. HPLC의 분석은 µ-Bondapak C<sub>18</sub> (3.9×300mm, 10µm) 역상칼럼을 이용하였으며 이동상은 Acetonitrile과 초순수를 2:8로 혼합하여 1ml/min의 유속으로 uv 234nm에서 검출하였다.

Paeoniflorin 표준품은 일본 和朮順藥(株)에서 구입하였으며 이 표준품을 이용한 檢量線에 의하여 Paeoniflorin 함량을 정량하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 花蕾除去時期에 따른 生育 및 收量

작약 生育期間中 花蕾除去時期別 지상부 및 지하부의 생육 변화는 표 1 및 표 2와 같다.

Table 1. Growth and number of roots by the removing time of flower buds.

Removing time of flower buds	Stem length (cm)	No. of stem (No./plant)	Stem diameter (mm)	No. of roots with different root diameter (No. / 10 plants)					Total	Index
				3~5 mm	5~10 mm	10~15 mm	15~20 mm	20mm <		
Control	73	17	7.3	171	284	152	47	20	674	100
Flower bud less than 10mm in diameter (May 2)	65	18	7.1	218	345	178	70	29	840	125
Before flowering (May 13)	64	17	7.0	209	325	162	58	26	780	116
Full flowering (May 19)	67	18	7.4	208	316	158	57	23	762	113

경장은 花蕾를 제거한 것이 제거하지 않은 것 보다 지상부의 花莖이 7~9cm 정도 제거된 만큼 짧아졌고, 경수와 경직경은 큰 차이가 없었는데, 이는 정 등(1995)이 작약 지상부 성장해석에서 지상부는 개화기인 5월 중순에서 5월 하순 사이에 생육이 최대에 달하며 T/R율도 가장 높았고 그 이후에는 생장이 거의 정지 되었다고 보고한 것과 같이 작약의 花蕾 크기가 10mm 이상이 되는 시기에는 지상부의 생육이 거의 완성되어 花蕾除去가 생육에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 생각된다.

花蕾除去時期에 따른 뿌리굵기별 뿌리수와 生根重은 無除去에 비하여 많았고, 花蕾를 일찍 제거할수록 증가하였다. 특히 뿌리수는 뿌리굵기가 가는 경우 많아졌는데, 이는 화퇴제거가 뿌리 생성을 촉진하기 때문인 것으로 추정된다. 뿌리굵기에 따른 뿌리수는 5~10mm가 가장 많았고, 生根중은 10~15mm가 가장 무거웠다. 3~5mm는 5~10mm 다음으로 뿌리수는 많았으나 生根중은 가장 적었는데, 이는 가는 뿌리일수록 무게가 적다는 뜻으로 금후에 생성된 작약 가는 뿌리의 비대 생장에 관한 연구가 요망된다.

乾根收量は 花蕾크기가 10mm 정도될 때 제거한 것이 1,647kg/10a로 무제거에 비해 27% 증가되어 가장 많았고, 개화직전과 개화기에 제거한 것도 각각 13%, 10% 증가하였다.

작약의 지하부 생육은 지상부의 생육이 왕성한 출현기에서 개화기까지 뿌리가 비대하지 못하고 지상부 생육이 거의 정지 되면서부터 뿌리가 비대

하기 시작한다고 (Kim et al., 1996; Kim et al., 1997a) 보고된 바 있으나 本試驗에서는 지상부 생육이 가장 왕성하고 뿌리의 비대가 시작되는 시기, 즉 화퇴 크기가 10mm 정도 될 때 花蕾를 제거함으로써 개화에 소요되는 양분소모를 막으므로 細根이 다량 발생되고 지상부 생장이 완료된 후부터는 뿌리의 비대 생장이 급속히 이루어져 수량이 증가된 것으로 판단된다. 이와 같은 현상은 Seong et al. (1996a)이 시호의 花莖을 6월 16일과 7월 16일의 2회 刈取時 乾根收量이 167kg/10a로 무처리보다 56% 증가한다는 보고와 유사하였다.

## 2. 花蕾除去時期에 따른 Paeoniflorin 함량

작약의 화퇴제거시기별 뿌리굵기에 따른 paeoniflorin 함량을 조사한 결과는 표 3과 같다.

화퇴제거시기별 paeoniflorin 함량은 뿌리굵기 5mm와 10mm는 화퇴를 제거한 것이 무제거와 큰 차이가 없었고, 15mm 이상부터는 만개전 화퇴 상태에서는 화퇴제거시기가 빠를수록 함량이 증가하였으나 화퇴가 만개한 상태에서의 꽃제거는 가는 뿌리(5mm)가 모든 처리 중 함량이 가장 높았고, 그 이후 뿌리 신장에 따른 함량 차이는 없었다. 이상과 같이 작약의 화퇴제거가 가는 뿌리보다 굵은 뿌리에 약용성분 축적에 영향을 미친 것은 생식생장기간 중에 화퇴를 일찍 제거함으로써 개화에 소요되는 에너지가 뿌리의 약용성분 축적에 기여 하였을 것으로 추정된다.

뿌리굵기별 paeoniflorin 함량은 화퇴 무제거 경

Table 2. Root yield as affected by removing time of flower buds.

Removing time of flower buds	Fresh root weight of different root diameter (g/plant)					Total	Root dry wt. (kg/10a)	Yield index	
	3~5 mm	5~10 mm	10~15 mm	15~20 mm	20mm				
Control	58	107	174	139	105	583	1,297	100	
Flower bud less than 10mm in diameter (May 2)	69	161	210	160	146	746	1,647	127	
Before flowering (May 13)	62	148	193	139	126	668	1,466	113	
Full flowering (May 19)	62	138	187	140	123	650	1,427	110	
L. S. D. (5%)							162.8		
C. V. (%)							5.6		

Table 3. Paeoniflorin contents of roots by the removing time of flower buds.

Removing time of flower buds	Paeoniflorin content (%) by different root diameter				
	5mm	10mm	15mm	20mm	25mm
Control	4.54b <sup>1)</sup>	3.32ab	2.94c	2.82d	3.18d
Flower bud less than 10mm in diameter (May 2)	4.51b	3.35a	3.15b	3.44a	3.53a
Before flowering (May 13)	4.43c	3.29b	3.12b	3.17c	3.34b
Full flowering (May 19)	4.63a	3.27b	3.27a	3.27b	3.27c

<sup>1)</sup> Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

우는 5mm의 세근이 가장 높은 함량을 나타내었고, 그 이후 근비대에 따른 함량 감소현상에서는 일정한 경향이 없었다.

작약은 주로 10~11월에 정식하여 3~4년간 관리한 후 마지막 년도의 9~10월 사이에 수확하여 뿌리길이 10cm 이상, 지름 10mm 이상인 것을 양품으로 취급하고 있는데 (지와 이, 1988), 현재 시중에서는 지름 10mm 이하의 뿌리는 하품으로 아주 낮은 가격에 유통되고 있다. 본 실험에서는 10mm 이하의 가는 뿌리 무게가 뿌리 굵기 중에서 차지하는 비율이 화퇴제거에 관계없이 상당히 높을 뿐만 아니라 약효성분도 굵은 뿌리보다 높았다는 점에서 급후

약효성분 함량을 고려한 품질평가의 재검토가 요구된다 (Kim et al., 1998; Choung, 1996).

작약 지상부 중의 화퇴제거시기별 paeoniflorin 함량을 보면 표 4와 같다. 화퇴를 제거한 것은 제거하지 않은 것보다 함량이 높았고, 제거시기별로는 일찍 제거할수록 높았으나 큰 차이는 없었다. 이는 화퇴를 일찍 제거함으로써 잎, 줄기의 paeoniflorin이 화퇴에 이동하지 못하여 상대적으로 그 함량이 증가된 것으로 생각되며, 또한 무제거의 경우는 잎, 줄기의 노화가 7월 이후부터 빨리 시작되어 고사되기 시작하는데 (Kim et al., 1996a) 비하여 화퇴제거는 이보다 늦게 일어나 생식생장기간이 연장

Table 4. Paeoniflorin contents in leaf and stem by removing time of flower buds.

	Removing time of flower buds	Paeoniflorin content by development stages				
		May 2	May 13	May 19	July 3	Aug. 13
Leaf	Control	4.48a <sup>1)</sup>	4.43a	3.68c	2.12c	1.42b
	Flower bud less than 10mm in diameter (May 2)	4.48a	4.45a	3.92a	2.56a	1.92a
	Before flowering (May 13)	4.48a	4.43a	3.81b	2.51ab	1.50b
	Full flowering (May 19)	4.48a	4.43a	3.68c	2.46b	1.27c
Stem	Control	1.37a	1.26a	1.16c	0.39c	0
	Flower bud less than 10mm in diameter (May 2)	1.37a	1.31a	1.22a	0.59a	0
	Before flowering (May 13)	1.37a	1.26a	1.19b	0.52b	0
	Full flowering (May 19)	1.37a	1.26a	1.16c	0.49b	0

<sup>1)</sup> Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

되었기 때문에 생각된다. 생육시기별 잎, 줄기의 paeoniflorin 함량은 잎이 줄기보다 높은 함량을 나타내었고, 생육초기에 높고 후기로 갈수록 낮아졌다. paeoniflorin 함량이 8월 13일에 줄기에서는 나타나지 않은 것으로 보아 8월 중순 이후에는 Paeoniflorin의 축적은 뿌리에서만 이루어지는 것으로 생각되었다. 이상의 결과를 종합하면 작약의 화뢰 제거는 가급적 10mm이하를 조기에 제거하여 주는 것이 수량이 증수되고 paeoniflorin 함량도 높은 것으로 요약되어진다.

## 摘 要

芍藥의 花蕾除去時期가 生育, 乾根收量 및 paeoniflorin含量에 미치는 영향을 구멍코자 시험 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 작약 栽培時 花蕾除去에 따른 경장은 무제거에 비하여 7~9cm 정도 제거된 만큼 짧아졌으며, 경수와 경직경은 차이가 없었다.
2. 花蕾除去에 따른 뿌리수와 생근중은 제거시기가 빠를수록 증가하였으며, 건근수량은 화뢰크기가 10mm 정도 될 때 제거한 것이 1,647kg/10a로 무제거에 비하여 27% 증수되어 가장 많았다.
3. 花蕾除去時期別 paeoniflorin 함량은 뿌리굵기 5mm와 10mm에서는 무제거와 일정한 경향이 없었고, 15mm 이상부터는 화뢰를 일찍 제거한 것이 화뢰 무제거보다 증가되었다.
4. 잎, 줄기의 paeoniflorin 함량은 잎이 줄기보다 높았으며, 생육초기에 높고 후기로 갈수록 낮아졌는데, 화뢰를 제거한 것이 무제거에 비하여 높았다.

## LITERATURE CITED

- Chang, K. W., P. J. Kim, H. I. Chung, C. S. Moon and B. C. Ahn. 1991. Effect of Graft of *Paeonia moutan* into *Paeonia albiflora* on Pharmaceutical Components. J. Korean. Soc. Soil Sci. Fert. 24(3) : 206-209.
- Choung, M. G. 1996. Test of Components Related to Quality in Korean Cultivated Peony, *Paeonia lactiflora* Pall. Department of Agronomy Graduate School Yeungnam University.
- Hwang, H. B., J. C. Kim, J. S. Choi, T. D. Choo and B. S. Choi. 1995. Floral Characteristics and Cross Compatibility of Collected *Paeonia lactiflora* PALL. Korean J. Medicinal Crop sci. 3(1) : 25-29.
- Kim, J. C., H. B. Hwang, J. H. Kim, O. J. You, S. D. Park and B. S. Choi. 1996. Changes of Growth Phase by Cultivation Year and Growth Stage in *Paeonia lactiflora*. RDA. J. Agri. Sci. 38(1) : 192-197.
- Kim, K. J., J. S. Choi, S. D. Park, J. C. Kim, S. J. Kim and B. S. Choi. 1997. Root Characteristics under Harvest Time and Drying Methods of *Paeonia lactiflora* Pall. RDA. J. Agri. Sci. 39(2) : 5-9.
- Kim, K. J., C. H. Park, O. J. You, J. H. Shin, S. D. Park and B. S. Choi. 1998. Effects of Root Diameter and Peeling Methods on Drying Time and Paeoniflorin Content of *Paeonia lactiflora* Pallas. Korea J. Medicinal Crop Sci. 6(1) : 38-43.
- Seong, J. D., Y. J. Park, G. S. Kim, H. T. Kim, H. S. Suh, S. M. Kim. 1996. Effects of Topping on Growth and Root Yield in *Bupleurum falcatum* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2) : 153-156.
- 農村振興廳. 1989. 藥用作物 試驗研究 調查基準. 作物試驗場. 수원. 125p.
- 朴仁鉉, 李相來, 鄭泰賢. 1983. 藥草植物栽培. 先進文化社. 서울. 84-89p.
- 辛民教. 1991. 原色 臨床本草學. 圖書出版 永林社. 서울. 820p.
- 정재동, 최부술, 손재근, 이인구, 서봉보, 정민섭. 1995. 작약의 종분류 및 품종개량에 관한 연구. 농촌진흥청 3년차 완결보고서. 213p.
- 지형준, 이상인. 1998. 대한약전의 한약(생약) 규격집 주해서. 한국메디칼인덱스사. 서울. 679p.