

## 芍藥 栽培年數에 따른 根收量 및 Paeoniflorin含量變化

金基才\* · 劉伍鍾\* · 鄭璉璿\* · 朴小得\* · 申鍾姬\* · 黃亨珀\* · 崔富述\*\*

### Changes of Root Yield and Paeoniflorin Content by Cultivated Years in *Paeonia lactiflora* PALLS

Ki Jae Kim\*, Oh Jong You\*, Yeun Seon Jeong\*, So Deuk Park\*  
Jong Hee Shin\*, Hyung Baek Hwang\*, and Boo Sull Choi\*\*

**ABSTRACT** : Stem length, main root length and main root diameter showed rapid increasement in two-years-old and three-years-old peony. And there after, the increasement was almost finished. Occurrence of disease was increasing every cultivated year, especially the development of leaf spot was most serious. In propagation by root dividing method, the radix yield (kg/10a) was increasing every cultivated year. However, the difference of radix yield at four and five-years-old peony were not significant. The radix yield of four-years-old peony was higher 26% than three-years-old one. As cultivated year goes by, content of paeoniflorin was increasing then the content was highest at four-years-old peony (4.06%). In 1995, the content, had no certain tendency, was highest at three-years-old peony (3.14%). At hot air drying, browning of peony radix was increaseing every cultivated year. If we consider radix yield and color, three-years-old peony was proper object of harvesting.

### 緒 言

국내에서 재배되고 있는 生藥材中 하나인 芍藥 (*Paeonia lactiflora* Pall.)은 川芍, 地黃, 當歸와 더불어 4大 기본 韓藥材中의 하나로 韓方에서 鎮痛, 鎮痙, 解熱, 收斂, 補血 等の 藥理作用을 가지며<sup>7,10</sup> 貯藏根에 Paeoniflorin, albiflorin, oxypaeoniflorin과 같은 활성 효과를 나타내는 配糖體를 含有하고 있는데, 이중 Paeoniflorin은 芍藥의 主 藥理效果와 藥理實驗 結果가 일치하여 芍藥을 대표하는 有效成分으로서 品質을

평가하는 중요한 指標物質이 되기도 한다.<sup>3,6&13</sup>

韓藥材로 이용되는 芍藥은 3, 4年根의 성숙한 根을 주로 이용하며<sup>1)</sup>, 뿌리길이 10cm, 뿌리굵기 10mm이상을 良品으로 規程하고 있으며<sup>7)</sup>, 芍藥의 主 藥用成分인 Paeoniflorin은 施肥法, 生育年數, 뿌리굵기에 의해서 含量 차이를 보이는데, 生育年數에 따른 Paeoniflorin 含量 변화에 관한 研究에서 張<sup>2)</sup>은 生育年數가 증가함에 따라 Paeoniflorin 含量이 증가한다는 結果를 보고하였지만, 朴 等<sup>11)</sup>은 완전꽃형 芍藥에 있어서 3年根의 Paeoniflorin 含量은 6.97%로 4年根 4.49%에 비해 1.6배 높다고 보

\* 경북농촌진흥원 의성작약시험장 (Euseong Peony Experiment station Gyeongbuk Provincial, RDA, Euseong, Korea)

\*\* 경북농촌진흥원 (Gyeongbuk Provincial Rural Development Administration, Daegu Korea)

고하였으며, Shimizu 等<sup>13)</sup>은 同一時期에 3年根의 Paeoniflorin 含量이 9.42%이고, 1年根은 10.72%로 1年根이 오히려 3年根보다 높다는 결과를 보고하여 張<sup>2)</sup> 과는 상반된 결과를 보고하였고, 또한 朴 등<sup>10)</sup>은 生藥材로 이용하는 5mm 이상의 芍藥뿌리 및 1~4年生 間에 Paeoniflorin 含量은 차이가 없다고 하였다.

국내에서 관행적인 芍藥 收穫時期는 栽植 3~4年次를 9월 하순경 부터 월동기를 거쳐다음해 봄 3월 하순까지 수확하는데, 봄에 수확하게 되면 種苗의 移植이 좋지 않아서 불리한 점도 있다. 최근에는 대부분 농가에서 3年生을 주로 수확하여 販賣하고있지만, 가격이 좋지 않아서 5년 까지 지연되는 경우가 많으므로 芍藥의 적절한 수확시기 결정은 뿌리의 발육상태, 병충해의 피해 및 生藥, 種根 등의 가격시세를 우선으로 고려되어야 한다.

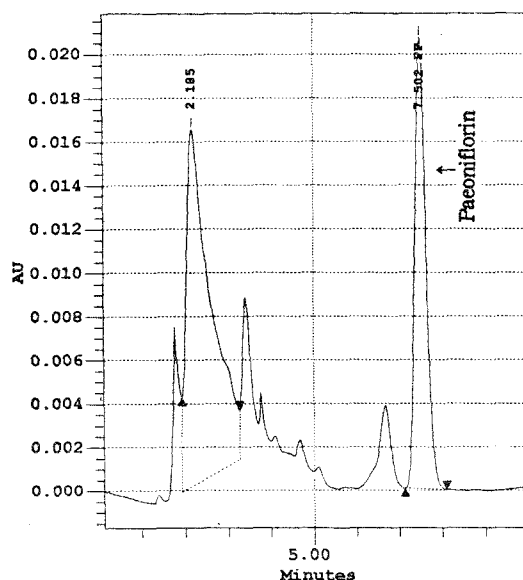
따라서 本研究는 栽培年數에 따라 변화하는 生育狀況과 根의 收量性, 藥效成分 및 品質을 조사하여 最適 收穫年數를 구명하고 芍藥根의 商品의 가치를 증가시키는 品質 規格化를 위한 기초자료를 얻고자 試驗을 遂行하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하고자 한다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 慶北 義城郡 獨農家에서 分株苗로 栽培한 2, 3, 4, 5年生인 義城芍藥을 供試品種으로 1994년부터 1995년까지 2年間 遂行하였다. 主要 生育特性 및 收量, 收量構成要素 調査는 作物試驗場 藥用作物 標準 調査基準에 準하여 實施하였으며 栽培年數에 따른 分析試料는 10월 상순경에 根이 손상되지 않도록 흙과 오물을 물로 깨끗이 씻어 生根의 굵기가 10~20mm인 뿌리를 選別하고 박피기로 去皮한 後 50℃ 熱風乾燥機에서 水分含量이 14% 이하까지 乾燥한 後 根의 褐變程度를 조사하였으며 有效成分 分析은 위와 같이 乾燥된 根을 60mesh로 粉碎하여 分析試料로 사용하였다.

엑스分の 定量은 直接法<sup>16)</sup>을 이용하였고, Paeoniflorin 추출방법은 乾燥된 粉碎試料 50mg에 超純水 50ml를 添加하여 超音波抽出法으로 40℃에서 20분간 抽出 하였다. 이 抽出液을 濾過한 後

그 濾過液을 HPLC로 分析하였으며 分析條件은 그림 1과 같다. HPLC 검출과장은 PDA detector로 Paeoniflorin의 최대 吸光度를 scanning한 후 최적의 波長을 결정했다. 本 試驗에서 사용된 Paeoniflorin 標準品은 日本 和尙 順藥 (주)에서 구입하였으며 이 標準品을 이용한 檢量線에 의하여 Paeoniflorin 含量을 定量하였다.



Column :  $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub>  
 Mobile phase : CH<sub>3</sub>CN : H<sub>2</sub>O = 2 : 8  
 Detector : UV 234nm  
 Flow rate : 1ml/min  
 Sensitivity : AuFS

Fig. 1. HPLC chromatogram of Paeoniflorin extracted from Paeony species and the operating condition for the analysis.

## 結果 및 考察

### 1. 栽培年數別 生育特性 및 收量

韓藥材로 이용되는 芍藥은 관행적으로 栽植 3~4年次에 수확하는데 分株苗 栽植時 栽培年數가 芍藥의 生育상태와 根收量性에 미치는 영향을 조사한 결과 표 1에서와 같이 開花期는 지역에 따라 다소 차이가 있으나 義城地域에서는 5월 29일~6월

1일로 栽培年數에 따라 큰 차이가 없었고, 莖長은 栽培年數가 경과할수록 커졌는데 栽植 後 2年生 39cm에 비해 3年生이 69cm로 월등히 컸으며 4,

5年生은 각각 71, 71cm로 커지는 경향이었으나 有意性은 없었다.

株當莖數는 2, 3, 4, 5年生에서 각각 4.6, 9.5,

Table 1. Changes of growth aspects and yield by growing cultivated years in *P. lactiflora*

Cultivated year	Flowering dates	Stem length (cm)	Stem no. per stock	Main root length (cm)	Main root diameter (mm)	Dry root weight (kg/10a)	Yield index
Two-year	June 1	39b*	4.6c	27b	20.5b	468c	42
Three-year	May 31	69a	9.5b	33a	24.8a	1,302b	100
Four-year	May 29	71a	11.7ab	35a	25.8a	1,643a	126
Five-year	May 30	73a	13.3a	36a	27.1a	1,601a	123
L. S. D (5%)		5.46	2.52	5.53	3.46	73.63	
(1%)		8.27	3.81	8.38	5.24	111.55	

\* The same letters are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

11.7, 13.3개로 栽培年數가 증가 할수록 많아졌으며 莖長과 마찬가지로 3年生에서 가장 왕성한 生育을 나타냈다. 芍藥 收量에 밀접하게 영향을 미치는 主根長과 主根莖은 2年生이 각각 27cm, 20.5mm에 비해 3年生은 33cm, 24.8mm로 2~3年生에서 뿌리가 급격히 신장되고 굵었는데 栽培年數가 경과함에 따라 점차 생육속도가 둔화되는 경향이였다. 따라서 主根의 早期 확보는 根收量과 商品性 향상에 주요한 관건이 되는 것으로 판단된다. 이성과 같이 지상부 및 지하부 生育은 2~3年生에서 가장 왕성한 생육을 나타내었으며 3年生에서 거의 완료를 알 수 있었다.

栽培年數에 따른 10a당 근수량은 2年生 468kg/10a에 비해 3年生이 1,302kg/10a로 아주 크게 증수되었으며 계속 증가하여 4年生이 1,643kg/10a로 최대 수량을 보였으며 5年生은 더이상 증가하지 않았는데, 이와 같이 수량이 5年生에서 증가하지 못한 것은 朴<sup>10)</sup>이 뿌리혹선충에 감염된 芍藥은 收量이 49%로 현저하게 감소된다는 報告와 崔와 朴<sup>5)</sup>도 芍藥뿌리 枯死率은 검은뿌리썩음병과 당근뿌리혹선충이 복합 감염된 圃場이 60%로 가장 높다고 報告한 것과 같이 지하부를 이용하는 多年生 藥用作物인 芍藥은 3~5년 장기간 圃場에 連作하게 되

므로 栽培年數가 증가할수록 線蟲에 感染 기회가 많아 뿌리의 腐敗現象으로 수량이 증가하지 못한 원인으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해보면 栽培年數 경과에 따른 芍藥의 根수량은 2, 3, 4년은 高度의 有意性 있는 수량 증수가 있었으며 5년생은 4년생과 有意한 收量差가 없었다. 따라서 芍藥 分株苗 栽植時 10a 수량은 3年生 1,302kg에 비해 4年生이 26% 증수되어 適定 栽培年數이었고 가격 하락시 경제성 등을 고려할때는 3年生을 收穫하여도 무난할 것으로 판단되며 長期栽培하더라도 5년 이상은 적합하지 않았다.

## 2. 栽培年數別 芍藥 病害 發生 狀況

本 試驗에서는 芍藥 栽培年數에 따른 病害 發生 狀況을 조사한 결과 표 2와 같이 점무늬병은 栽植 2年次에도 20.1%로 피해가 심한데 비해 흰가루병, 검은무늬병, 녹병, 탄저병은 발생하지 않았으며 栽培年數가 경과함에 따라 지상부의 病害 發生도 증가하였는데 점무늬병의 발생이 가장 심했으며 흰가루병, 검은무늬병, 녹병, 탄저병에서는 栽培年數間에 發生에 큰차이가 없었으나 그 중에서 녹병의 발생이 적었다. 이와 같은 현상은 芍藥은

定植한 후 3~4年次에 수확하므로 한圃場에서 수년간 재배함으로써 病害蟲의 피해가 상당히 증가하고 있는 실정이며<sup>1,4)</sup>, 芍藥의 主要 病害는 점무늬병, 흰가루병, 잿빛곰팡이병, 탄저병, 녹병, 검은뿌리썩음병, 갈색점무늬병, 줄기썩음병, 흰빛날개무늬병 등 11屬 11種이 밝혀졌으며 이들 병들은 6월부터 발생하기 시작하여 시기가 경과할수록

병반이 진전되어 방제를 소홀히 한圃場에서는 10월 상순경이 되면 지상부는 거의 枯死된다<sup>5,6)</sup>. 崔와 朴<sup>5)</sup>이 芍藥 栽培地에서 線蟲과 病을 조사한 결과 지상부병해는 점무늬병이 70%로 가장 심했고 다음으로 탄저병 7.5%, 흰가루병 7.3% 갈색점무늬병 7%, 검은 무늬병 6.3%, 녹병 2%의 순으로 報告한 內容과도 같은 結果이었다.

Table 2. Development of disease by growing cultivated years in *P. lactiflora*.

Cultivated year	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Erysiphe aquilegiae</i>	<i>Cladosporium paeoniae</i>	<i>Cronartium flaccidum</i>	<i>Collectortrichum</i> sp.
Two-year	20.1*	0	0	0	0
Three-year	22.7	9.3	10.1	7.8	8.6
Four-year	28.3	13.5	11.7	9.9	11.6
Five-year	32.0	17.5	13.8	11.0	12.9

\* Ratio of infected leaf area (%)

### 3. 栽培年數別 藥效成分 含量 및 藥根의 色澤 變化

뿌리를 韓藥材로 이용하는 多年生 藥用作物인 芍藥은 일정한 乾燥處理 過程을 거치는데 栽培年數에 따른 芍藥의 主 藥用成分인 Paeoniflorin과 뿌리의 褐變程度를 박피기로 去皮後 熱風乾燥機에 50℃로 乾燥하여 분석한 결과 표 3과 같이 1994년에 Paeoniflorin 含量은 栽植後 2~4年生은 栽培年數가 경과함에 따라 成分含量이 증가하여 4年生이

가장 높은 含量을 나타냈는데, 이와 같은 결과는 張<sup>2)</sup>이 生育年數가 길어짐에 따라 Paeoniflorin함량이 증가한다는 報告와 일치하는 傾向이었다. 5年生에서는 Paeoniflorin 함량이 다소 감소하였지만 2, 3年生 보다는 훨씬 높았으며 4年生과는 비슷한 傾向이었다.

1995년에는 栽培年數 증가에 따라 Paeoniflorin 含量은 일정한 傾向이 없었으나 3年生이 3.14%로 가장 높았다. 이는 朴等<sup>11)</sup>이 完全접꽃형 芍藥에

Table 3. Content of medical constituent and change of root color by growing cultivated years in *P. lactiflora*.

Cultivated year	Con. of water extract (%)		Con. of Paeoniflorin (%)		Degree of <sup>1)</sup> browning
	1994	1995	1994	1995	
Two-year	37.2	26.0	2.35	2.40	3
Three-year	37.4	30.1	3.24	3.14	3
Four-year	39.3	27.1	4.06	2.28	5
Five-year	32.7	26.5	3.99	2.53	9

<sup>1)</sup> Degree of browning 0 : milky white, 1 : vague-brown color visible 3 : mild-brown color visible 5 : moderate 7 : extensive browning 9 : severe browning

서 3년근이 4년근보다 Paeoniflorin 함량이 1.6배 높다고 보고한 결과와 같은 경향이였다. 이와 같이栽培年數에 따른 Paeoniflorin 함량이 94년과 95년에 다르게 나타난 것과 Paeoniflorin 함량變化에 관한 報告<sup>2,9,10,11,13)</sup>에서 報告者 간에 서로 다른 결과를 報告 한것은 品種條件, 土壤條件, 環境條件, 栽培條件, 氣象條件, 加工條件 등에 基因된 것으로 생각되며 앞으로 이에 대한 체계적인 연구검토가 절실히 요망된다.

최근 芍藥의 거래는 생체를 수확하여 生根 販賣보다 乾燥하여 出荷하는 경우가 많아지고 있으며 뿌리색택의 정도에 따라 商品성이 평가되어 韓藥用으로 유통되고 있는데 熱風乾燥時 栽培年數가 경과할수록 뿌리의 갈변이 심했는데 3년근이 收量 및 主要 成分함량 뿐 아니라 색택의 品質面에서 가장 좋았다.

## 摘 要

多年生 藥用作物인 芍藥(*P. lactiflora* Pall.) 分株 苗 2, 3, 4, 5年生에 따라 변화하는 生育特性 및 根 收量, 病害 發生程度, Paeoniflorin 成分의 含量變異를 조사하여 芍藥根의 상품적 가치를 증가시키는 품질 規格화를 위한 기초자료를 얻고자 義城芍藥을 供試品種으로 하여 시험을 실시하였던 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 栽培年數 경과에 따라 莖長과 지하부의 主根長 및 主根莖은 2~3年生에서 급격히 신장되어 3年生에서 거의 완료되었으며 莖數는 2, 3, 4, 5년생이 각각 4.6개, 9.5개, 11.7개, 13.3개로 많아졌다.

2. 10a당 根수량은 3年生 1,302kg에 비해 4年生이 26% 증수되었으며 5年生은 뿌리의 腐敗現象 등으로 4年生과 비슷한 수량을 나타내어 收量面에서 適定 栽培年數는 4년이였다.

3. 지상부 病害 발생정도는 栽培年數가 경과함에 따라 病害 발생도 증가하였으며 점무늬병의 발생이 가장 심했다.

4. 主 藥用成分인 Paeoniflorin은 1994년에는 栽培年數가 경과함에 따라 含量이 증가하여 4년근이 4.06%로 가장 높았고, 1995년에는 일정한 경향없이 3년근이 3.14%로 가장 높은 含量을 나타냈다.

5. 熱風으로 乾燥時 뿌리 褐變은 栽培年數가 경과할수록 심했으며 3년근이 收量 및 色澤의 品質面에서 가장 좋았다.

## 引用文獻

1. 蔡永岩, 金光鎬, 姜光熙. 1991. 工藝作物學. 韓國放送通信大學 出版部. p. 204~209.
2. 張基運. 1989. 施肥管理에 따른 芍藥 生育特性과 有效成分 研究. 韓國土壤肥料學會誌 22(4):315~322
3. 崔玉子. 1991. 韓藥의 成分과 利用. 日月書閣. p. 243~248
4. Choi, Y. E. and S. D. Park. 1991. Nematodes associated with medicinal herbs and control. Res. Rept. RDA 33:61~68.
5. 崔永然, 朴小得. 1993. 芍藥寄生線蟲 및 病害 綜合防除에 관한 研究. - 芍藥寄生線蟲 種類, 病害 및 根腐病 原因調査 -. 農業論文集(農業產學協同) 35:233~240.
6. 鄭名根. 1993. 芍藥(*Paeonia lactiflora* Pall.)의 生育時期 및 乾燥方法에 따른 成分變化. 嶺南大學校 碩士學位 論文.
7. 지형준, 이상인. 1988. 대한약전의 한약(생약) 規格집 주해서. 한국메디칼인덱스사. p. 596~597
8. 任仁安. 1984. 中藥鑑定學. 上海科學技術出版社. p. 78~82.
9. 姜光熙, 鄭相煥, 鄭名根. 1992. 高 Paeoniflorin 芍藥品種 選拔에 관한 研究. 科學技術處. UR 對應 農業技術開發課題.
10. Masao Yoshizaki, Tsuyoshi Tomimori, Shigeyoshi Yoshioka, Tsuneo Namba. 1977. Fundamental Studies on the Crude Drug V. Quantitative Analysis Constituents in Curde by Rod-Thin-Layer Chromatography with FID. (2). Determination of Paeoniflorin and Albiflorin in Paeony Roots. Yakugaku zasshi 97(8):916~921.
11. 朴仁鉉, 李相來, 鄭泰賢. 1988. 藥草植物栽培. 先進文化社. p. 84~87.

12. 朴小得. 1992. 藥用作物에 寄生하는 線蟲種類 및 防除에 關한 研究. 慶北大 博士學位論文.
13. 朴容陳, 田成建, 金賢泰, 金皓瑛, 徐亨洙. 1993. 芍藥의 花型間 藥效成分含量 및 成分間 相關. 農業論文集 35(1):159~162
14. 朴容陣, 金皓暎, 徐亨洙, 沈載昱, 李壽寬. 1993. 芍藥 藥效成分의 根乃分布 및 含量變異. 韓國育種學會誌. 25(2):146~150
15. Shimizu Mineo, Takejiro Hashimoto, Satoshi Ishikawa, Fumiya Kurosaki, Nao-kata Morita. 1979. Analysis of Constituents in Crude Drugs by High-speed Liquid Chromatography. I. Quantitative Analysis of Paeoniflorin in Paeony Roots. Yakugaku zasshi 99(4):432~435.
16. 孫泰華, 洪永錫, 河永鮮. 1992. 最新食品分析 螢雪出版社.
17. 宋柱澤, 朴滿奎, 金鏞喆. 1974. 韓國資源植物 總覽. 國策文化士. p. 202~203.