

## 芍藥의 開花促進에 關한 研究

金賢泰<sup>\*</sup>·朴容陳<sup>\*\*</sup>·成在德<sup>\*</sup>·徐亨洙<sup>\*</sup>·韓相政<sup>\*\*\*</sup>

### Forcing of Herbaceous peony(*Paeonia lactiflora* PALLAS.)

Hyun Tae Kim<sup>\*</sup>, Yong Jin Park<sup>\*\*</sup>, Jae Duek Seong<sup>\*</sup>, Hyung Soo Suh<sup>\*</sup>  
and Sang Jung Hahn<sup>\*\*\*</sup>

**ABSTRACT:** This study was investigated to know about the stages of flower bud development and the effects of natural and artificial cold treatment on flowering of herbaceous peony. Developing buds of *Paeonia lactiflora* Pall. var. Taebaek were observed since Jun. 17 and peony plants were forced since Nov. 27 in the green house with two weeks interval, and other plants were forced after cold treatment in 5°C for 1, 2, 4, 6 weeks. Differentiation of vegetable part in peony buds was started in early June, and floral part was differentiated in September and their differentiation was continued to shooting in early spring. Buds of peony were sprouted and flowered when it was forced on Dec. 4. Days to shooting were decreased with delay of forcing time from early to late of December, significantly. Two weeks for cold treatment were enough to break dormancy of peony and days to shooting of the cold treated were significantly shorter than the untreated in the same forcing times

**Key words :** Herbaceous peony, *Paeonia lactiflora*, Bud development, Forcing, Dormancy, Cold treatment

### 緒 言

芍藥은 미나리 아재비과(Ranunculaceae)의 牡丹屬에 속하는 多年生 宿根 草本으로 재배종인 *Paeonia lactiflora* Pall. (= *P. albiflora* Pall.)은 paeoniflorin, albiflorin, oxypaeoniflorin, benzoic acid 및 benzolpaeoniflorin 등을 함유하며, 行瘀, 鎮

痛, 緩和, 消腫, 鎮靜, 活血, 婦人病 등의 치료에 뛰어난 효과가 있어 漢方에서 주요한 藥材로 많이 이용되고 있다<sup>9, 10, 12</sup>. 또한, 그 꽃이 화려하여 옛부터 中國과 韓國에서는 庭園에 심어 觀相하여 왔었고, 일찌기 日本과 유럽으로 전파되어 庭園用 및 切花用 품종이多數 育成되었지만<sup>3, 17</sup>, 우리나라에서는 芍藥의 園藝의 價値를 인정하면서도 적합한 품종의 육성이나 이용방법에 대한 연구가 없었다.

\* 嶺南農業試驗場 (National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang, 627 - 130, Korea)

\*\* 農業科學技術院 (National Agricultural Science and Technology Institute, RDA, Suweon, 441 - 707, Korea)

\*\*\* 大邱曉星카톨릭 大學校 園藝學科 (Dept. of Horticulture, Catholic Univ. of Taegu Hyosung, Kyungsan, 713 - 702, Korea)

최근, 芍藥根의 過剩 供給으로 藥用에 국한된 芍藥의 소비형태를 다변화할 필요성이 생겼으며, 이에 嶺南農業試驗場에서 原예적 가치가 높은 품종을 육성하기에 이르렀다<sup>15)</sup>.

國內에서의 牡丹屬 植物에 관한 연구는 分類學的 및 細胞遺傳學的研究, 藥 및 組織培養, 藥用으로서의 品質改善에 관한 研究等이 수행되었고, 鄭等<sup>11)</sup>이 芍藥 종자의 播種時期와 後熟이 出芽에 영향을 미침을 밝힌 바 있다. 牡丹屬 植物의 花芽分化에 대한 연구로서, Hosoki et al.<sup>8)</sup>이 3品種의 春花型 牡丹에 대하여 花芽의 分化가 11月初에 종료되며, 꽃받침의 分化는 7月初, 꽃잎은 9月末부터 10月初에, 雄性器官은 10월~11月初에, 雌性器官은 11月初에 시작된다고 하였으며, Byrne & Halevy<sup>3)</sup>는 芍藥의 花芽創始가 6월 開花 직후부터 시작되어 가을 休眠 직전까지 발육이 진행된다고 하였다. 休眠 및 開花調節에 관한 연구로는 青木과 吉野<sup>1,2)</sup>가 木단의 冬季 促成栽培시 저온처리(예비냉장 및 본냉장) 온도와 기간이 開花率과 切花時의 품질에 영향을 미침을 밝히고, 15℃ 3週間 豫冷後 0℃ 6週間 本冷藏이 3~4년생 株의 促成에 유효하다고 하였으며, Hosoki et al.<sup>6,7)</sup>은 저온처리가 충분치 못하더라도 에틸렌가스, 말의 副產物등을 처리함으로써 12월 까지 牡丹 切花의 출하가 가능하다고 하였다.

芍藥은 day-neutral plant로서 開花 및 休眠이 日長에 영향을 받지않고 溫度에 의해 영향을 받는 식물로 알려지고 있다<sup>3)</sup> Post<sup>14)</sup>는 芍藥의 재배지역이 寒冷한 지역으로 제한되고 年中 氷點 以下の 온도가 2~3個月 지속되는 지역에서 잘 재배된다고 하였으며 大塚<sup>13)</sup>은 露地 最低온도가 0℃以下로 되어 40일을 경과하여 加溫栽培하면 切花의 상업적 출하가 가능하다고 하였다. 이에 反해 Williamson<sup>16)</sup>은 California Mission San Jose에서 數年間 芍藥이 절화용으로 재배되었는데 이곳은 겨울에도 0℃以下가 되는 경우가 드물다고 하였으며, Byrne & Halevy<sup>3)</sup>, Evans et al.<sup>4)</sup>은 芍藥의 休眠打破에 반드시 氷點이하의 저온이 필요한 것은 아니며 5.5~5.6℃에서 4週 처리로도 충분히 타파되었고 GA3의 단독 처리로는 出現은 하였으나 開花까지 이르지 는 못하였다고 하였다.

國內에서도 최근 芍藥 切花가 소규모로 거래되

고있으나, 이들은 모두 露地栽培와 冬季 保溫栽培에 의해 생산된 것으로, 절화의 收穫期間 擴大를 통한 부가가치 향상이 필요하지만 이를 뒷받침해 줄 開花生理에 관한 연구가 全無한 실정이다. 이에 國內產 芍藥의 花芽分化 과정을 조사하고 冬季 加溫栽培를 위한 適定加溫時期와 低溫處理 效果를 밝히고자 본 실험을 수행하였다.

## 材料 및 方法

본 실험에 사용된 재료는 嶺南農業試驗場 포장에서 재배된 太白芍藥으로서 芍藥의 花型分類上 bomb型에 속하는 겹꽃이며, 50×50cm로 定植하여 嶺南農業試驗場 芍藥 標準栽培法에 準하여 露地栽培한 3년생 株를 사용하였다.

### 1. 芍藥의 花芽分化

芍藥의 꽃눈이 형성되는 시기를 알고자, 露地 栽培중인 芍藥을 1992년 6월 17일부터 1993년 3月中 旬까지 2週 간격으로 每 調査時 地中の 頂芽 5~6개를 채취하여 實體顯微鏡下에서 花芽分化의 정도를 관찰하였다. 현미경 하에서 각 기관의 形態가 識別 가능한 時期를 分化시기로 보았다.

### 2. 冬季栽培를 위한 適定 加溫時期

冬季栽培를 위한 適定 加溫時期를 조사하기 위하여, 포장에서 재배된 재료를 11월 27일부터 12월 18일까지는 1週 間隔으로, 12월 18日 이후 1월까지 는 2週 間隔으로 硝子溫室로 옮겨 加溫栽培하였다. 각 처리당 3株를 供試하여 25 X 30cm pot에 1株씩 심고 最低온도를 10℃以上으로 유지하면서 加溫栽培하였다. 눈이 신장하여 本葉이 눈을 싸고 있는 包葉으로부터 돌출한 시기를 出現期로 하였고, 꽃 봉오리가 벌어지고 속꽃잎이 보이기 시작하는 시기를 開花로 보았다.

### 3. 低溫處理가 冬季栽培 芍藥의 開花에 미치는 영향

포장에서 재배된 재료를 11월 19일부터 5℃ 항온기에서 1, 2, 4, 6週間 저온처리한 후 實驗 2와 같은 조건에서 加溫栽培하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 芍藥의 花芽分化

發育中인 芍藥의 눈을 時期別로 채취하여 花芽 分化의 與否 및 정도를 관찰한 結果는 表 1과 같다.

조사를 시작한 6月 17日에 이미 鱗片으로 싸인 分化된 눈을 관찰할 수 있었으며, 눈의 형태는 길이방향의 신장이 이루어 지지않아 外觀上 납작한 원반형이었다. 또한 이 시기에는 길이방향으로 신장되어 외부형태가 완전한 눈들도 混在하여 관찰되었는데 이는 前年度에 分化된 눈들이 어떠한 이유로 出現하지 않고 남아서 관찰된 것으로 보인다.

Table 1. Differentiation and development of flower bud in herbaceous peony

Observing date	Bud size (mm)			Organic differentiation			
	Outer diameter	Inner diameter	Height	Leaf	Sepal	Petal	Gynaeceum
'92. Jun	5.37	-	3.42	+			
Jul.	5.34	1.25	4.30	+			
Aug.	6.66	1.35	5.73	+			
Sep.	8.42	1.50	8.73	+			
Oct.	9.40	2.73	12.70	+	+		
Nov.	9.98	3.23	16.35	+	+	+	
Dec.	10.00	3.41	21.03	+	+	+	
'93. Jan.	10.21	3.45	21.60	+	+	+	
Feb.	12.15	4.40	22.50	+	+	+	
Mar.	13.21	5.20	92.50	+	+	+	+

7月 中旬에는 눈의 基底部가 솟아 오르면서 잎이 分化된 개체를 관찰할 수 있었으며 外觀上의 특징은 길이방향의 신장이 두드러 지지않아 根皮色과 같은 겉질로 둘러싸인 半球型으로 보인다. 9月에는 꽃받침이, 10月에는 꽃잎이 分化된 개체가 관찰되었으며, 9月 初旬 이후 길이방향의 신장이 두드러져 外觀상 백색 혹은 옅은 분홍색의 鱗片으로 싸인 정상적인 눈을 관찰할 수 있었다.

10月 以後 冬季 休眠에 들어갈때까지 꽃잎이 증가하였으며 이른 봄 눈이 地上으로 出現하면서 암술이 分化된 개체를 관찰할 수 있었다. 이는 芍藥의 花芽 分化 過程을 관찰한 Byrne & Halevy<sup>3)</sup>의 結果와는 일치하는 경향이며 牡丹에 대하여 화기의 分化가 11月 초에 종료된다고 한 Hosoki<sup>4)</sup>의 結果와는 差가 있었다.

### 2. 冬季栽培를 위한 適定 加溫時期

芍藥의 冬季 促成栽培를 위한 適定 加溫時期를 알고자 露地에서 栽培한 芍藥을 時期를 달리하여 加溫栽培한 結果는 表 2와 같다.

11月 27日 加溫開始 區는 出現하지 않았으며 12月 4日 加溫 區부터 出現하여 開花하였는데, 이는 日本에서의 芍藥 促成栽培시 12月 以後에 加溫栽培를 하면 인위적인 저온처리를 할 필요가 없다고 한 大塚<sup>5)</sup>의 보고와 일치하였다. 加溫開始 時期를 늦춤에 따라 出現까지의 所要日數가 감소하였으며, 出現莖數와 花莖數는 증가하였다. 특히, 12月 4日 加溫 開始 區는 莖葉의 出現까지 36日이 소요된 반면 加溫개시 시기가 늦어짐에 따른 出現 所要日數의 감소가 顯著하여 12月 18日 加溫 개시

Table 2. Comparison of flowering date and days to flowering in different forcing times

Forcing time	Days to shooting (day)	Flowering date	Days to flowering (day)	Flower life (day)	No. of stems/plant (No.)	No. of flowering stems/plant (No.)	Ratios of flowering stem (%)
Nov. 27	no shoot	-	-	-	0.0	0.0	0.0
Dec. 4	36	Feb. 27	49	3	4.0	2.7	67.5
Dec. 11	31	Feb. 24	43	8	5.7	3.3	57.9
Dec. 18	17	Feb. 15	42	9	7.3	3.0	36.1
Jan. 4	16	Mar. 3	42	5	11.3	3.3	29.2
Jan. 11	15	Mar. 8	41	6	10.0	4.7	47.0

구는 평균 17日間の 加溫 栽培만으로도 莖葉이 出現하였으며, 12月 18日 부터는 加溫개시 시기에 따른 出現所要日數의 差가 微微하였다.

莖葉의 出現으로 부터 開花까지의 所要日數도 加溫栽培 시기가 늦어짐에 따라 감소하는 경향이 있으나 12月 4日 가온개시 구를 제외하고는 처리 간에 큰 差가 없었다. Evans et al.<sup>4)</sup>도 3품종의 芍藥에 대하여 저온처리를 한 결과, 出現까지의 所要日數는 저온처리 기간이 길어짐에 따라 감소하였으나 出現후 開花까지의 所要日數는 저온처리에 영향을 받지 않았다고 보고한 바 있다. 出現莖數는 加溫시기가 늦어짐에 따라 증가하였으며 1月 4日 加溫區 以後에는 差가 없었고 대부분의 눈이 출현하였다. 花莖數도 가온시기가 늦어짐에 따라 증가하였지만 증가폭이 적어 出現莖數에 대한 開花率은 오히려 감소하였는데 이는 2月 中·下旬의 加溫

栽培 기간중 晝間の 온실내 일시적 고온에 의해 장애를 받았기 때문으로 생각된다. 따라서, 본 실험을 수행한 密陽地域에서의 芍藥의 冬季加溫栽培는 12月 中·下旬경에 시작하는 것이 재배기간 단축으로 경영비를 절감할 수 있을 것으로 생각된다.

### 3. 人爲的인 低溫處理가 芍藥의 開花에 미치는 영향

인위적인 저온처리가 冬季加溫栽培 芍藥의 開花에 미치는 영향을 알고자 地上部를 제거한 芍藥을 恒溫機에 貯藏하였다가 加溫栽培한 결과는 표 3과 같다. 5℃에서 1週間 처리하여 가온재배하면 出現은 하였으나 開花하지 않았고, 2週 처리부터 開花하였으며 2週 以上 處理區 間에는 出現 및 開花까지의 所要日數의 差가 없었으나, 出現莖數와 花莖數가 증가하였다.

Table 3. Effect of cold treatment on flowering date and days to flowering in herbaceous peony

Cold treatment (week/5℃)	Days to shooting (day)	Flowering date	Days to flowering (day)	Flower life (day)	No. of stems/plant (No.)	No. of flowering stems/plant (No.)	Ratios of flowering stem (%)
1	7	no flower	-	-	7.3	0.0	0.0
2	7	Jan. 20	40	7	10.7	3.7	34.6
4	4	Feb. 7	47	8	11.3	7.3	64.6
6	6	Feb. 17	42		11.7	5.3	45.3

出現莖數에 대한 開花莖의 比率은 저온처리 4周까지는 처리시간이 늘어남에 따라 比率이 증가하였으나 6周間 處理區에서는 오히려 감소하였는데, 이는 牡丹의 越冬재배를 위한 低溫處理 試驗에서 5周間處理區까지는 처리시간이 늘어남에 따라 開花率이 증가하였으나 6周 以上 處理區에서는 오히려 감소한다고 한 青木과 吉野<sup>1)</sup>의 보고와 일치한다.

이러한 결과는 芍藥의 休眠打破를 위해 반드시 氷點以下의 低溫이 필요한 것은 아니라고 한 Byrne & Halevy<sup>3)</sup>, Evans et al.<sup>4)</sup>의 결과와 一致하는

경향이며, 5.5~5.6℃에서 4週間的 처리가 필요하다고 한 Byrne & Halevy<sup>3)</sup>의 보고와는 差가 있는데 이는 저온처리를 開始한 11月 19日 以前에 노지에서 자연저온의 영향을 받은 때문으로 생각된다. 자연저온에 의한 休眠의 消去樣相과 比較하기 위해, 같은 시기에 加溫栽培를 시작한 區間에 저온처리를 한 것과 하지않은 것을 比較하여 보면 표 4에서와 같이 인위적인 저온처리에 의해 出現까지의 所要日數가 크게 감소하고 出現莖數와 花莖數 및 開花率이 증가하여 저온처리의 효과가 인정되었다

Table 4. Comparison of flowering date and days to flowering between cold treated and untreated herbaceous peony

Forcing time	Cold treatment (week/5℃)	Days to shooting (day)	Days to flowering (day)	Flower life (day)	No. of shoot (No.)	No. of flower (No.)
Dec. 4	0	36	49	3	4.0	2.7
	2	7	40	7	10.7	3.7
Dec. 18	0	17	42	9	8.3	3.0
	4	4	47	8	11.3	7.3

低溫處理 및 無處理 공히 가장 빨리 開花한 것은 1月 20日 이었으며 가온 개시로 부터 開花까지 47日이 所要되었다.

Evans et. al<sup>4)</sup>은 3품종의 芍藥에 대하여 低溫處理를 한결과 出現까지의 所要日數는 低溫處理期間이 길어짐에 따라 減少하였으나 出現後 開花까지의 所要日數는 低溫處理에 影響을 받지 않았다고 報告한 바 있다. 本 實驗에서는 低溫處理 期間이 길어짐에 따른 出現 및 開花所要日數의 減少 경향은 두드러지지 않았지만 人爲的인 低溫處理를 하지 않고 露地에서 自然 低溫을 받은 後 加溫栽培한 區에서는 加溫栽培時期가 늦어짐에 따라 出現所要日數가 크게 감소한 반면 開花所要日數는 큰 差가 없었는데 이것은 Evans et. al.<sup>4)</sup>의 低溫處理 實驗의 결과와 一致하는 경향이다.

以上の 結果로, 芍藥 꽃의 收穫時期를 開花전 5日경으로 볼때, 密陽지역에서의 芍藥 冬季 加溫

栽培는 인위적인 저온처리를 하지않더라도 12月 및 1月 初旬에 가온을 시작함으로써 겨울철 切花 需要의 最盛期인 2月 中·下旬에 出荷가 가능할 것으로 사료되며, 12月 初旬보다는 中·下旬에 가온을 시작하는 것이 加溫栽培기간을 단축시킴으로서 經營費 節減의 효과를 기할수도 있을 것으로 생각된다. 그러나, 收穫期間을 擴大하여 1月 末 혹은 2月 初에 芍藥 꽃을 수확하고자 할 경우에는 저온 처리가 필요하며 5℃에서 2週 이상 처리가 필요할 것으로 생각된다.

## 摘 要

芍藥의 開花調節을 爲한 기초자료로 삼고자 꽃의 分化過程과 冬季 加溫栽培시의 適定 加溫時期 및 低溫處理 效果를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 芍藥의 꽃눈분화 과정을 보면, 6月 17日 調査

時 눈의 분화는 이미 시작되어 있었고, 화기의 분화는 9月中旬에, 꽃잎의 분화는 10월에 관찰되었으며, 이른 봄 눈이 地上部로 出現하면서 암술이 분화된 개체가 관찰되었다.

2. 冬季에 時期를 달리하여 加溫栽培한 결과, 密陽地域에서 芍藥의 促成栽培시 12月上旬부터 加溫栽培하면 開花가 가능하였으며 12月下旬 加溫開始區까지 出現所要日數가 현저히 減少하다가 그 후에는 差가 없었다.

3. 5℃에서 1週間 저온처리를 한 후 加溫栽培를 하면 잎은 出現하였으나 開花하지 않았고 2週 이상 처리시 開花하였다. 2週 이상 저온처리시 처리기간에 따른 開花所要日數의 差는 微微하였으나 出現莖數와 開花率은 처리기간에 증가함에 따라 증가하였다.

4. 저온처리후 加溫栽培하면 同一 加溫栽培시기의 無處理에 비해 出現所要日數가 크게 감소하였다. 저온처리에 의한 促成栽培의 경우 빨리 開花한 것은 1월 20일 이었고, 저온처리를 하지않은 것을 12월에 促成栽培할 경우 2月下旬까지 開花가 가능하였다.

## 引用文獻

1. 青木 宣明, 吉野 蕃人. 1984. 冷蔵期間が促成ボダンの生育及び切花品質に及ぼす影響. 園學雜. 52(4) : 450-457
2. 青木 宣明, 吉野 蕃人. 1984. 豫備冷蔵の有無と冷蔵溫度が促成ボダンの生育及び切花品質に及ぼす影響. 園學雜. 53(3) : 338-346
3. Byrne, T. G., A. H. Halevy. 1986. Forcing Herbaceous Peonies. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(3) : 379-383
4. Evans, M. R., N. O. Anderson, H. F. Wilkins. 1990. Temperature and GA3 Effects on Emergence and Flowering of Potted *Paeonia lactiflora*. HortScience 25(8) : 923-924
5. Harding, A. 1985. The Peony. Waterstone, London. p. 29-67
6. Hosoki, T., M. Hamada, K. Inaba. 1983. Forcing of Tree Peony by Chemicals and Low temperature Treatment, and Retarding by Long-term Cold Storage. Bull. Fac. Agric. Shimane Univ. 17 : 8-12
7. Hosoki, T., M. Hamada, K. Inaba. 1984. Forcing of Tree Peony for December Shipping by Pre-chilling and Chemical Treatment. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 53(2) : 187-193
8. Hosoki, T., M. Hamada, K. Inaba. 1988. Flower Bud Differentiation and Development of Tree Peony. 島根大農研報 22 : 16-21
9. 堀田 滿外. 1989. 世界有用植物事典. 平凡社 p. 765
10. 張權烈. 1973. 牡丹屬에 關한 研究(1). 植物分類學上的 位置, 名稱 그리고 育種來歷, 慶尙大學 農學研究所報 9 : 71-76
11. 鄭相煥, 徐東煥, 金基才, 李光錫, 崔富述, 金龍漢. 1993. 芍藥種子의 播種時期와 後熟이 出芽에 미치는 影響. 藥作誌 1(1) : 10-15
12. 丁洪道. 1990. 主要藥用作物栽培技術. 農振會 p. 111-115
13. 大塚 文夫. 1979. シャクヤクの周年栽培. 農と園 34(2) : 126-127
14. Post, K. 1952. Florist crop production and marketing. Orange Judd, New York P. 720-721
15. 成在德 外. 1996. 耐病良質 多收性 芍藥 新品種 "太白芍藥". 農業科學論文集, 印刷中
16. Williamson, J. (ed.). 1979. Sunset new western garden book. Lane, Menlo Park, Calif. p. 24
17. 吉村 幸三郎. 1972. 牡丹と芍藥の栽培. 金園社 p. 262-276