

# 牡丹与芍药中活性成分的动态研究

于 津\* 肖培根

(中国医学科学院药用植物资源开发研究所, 北京)

前文报道了芍药甙类和丹皮酚类成分在芍药科植物中的存在<sup>(1)</sup>, 本文在此工作的基础上又测定了不同时间采集的牡丹 *Paeonia suffruticosa* 和芍药 *P. lactiflora* 根中芍药甙 (paeoniflorin, I)、苯甲酰芍药甙 (benzoylpaeoniflorin, II), 羟基芍药甙 (oxypaeoniflorin, III), 丹皮酚 (paeonol, IV), 丹皮酚甙 (paeonoside, V), 丹皮酚新甙 (apiopaeonoside, VI) 和丹皮酚原甙 (paeonolide, VII) 7 个组分的含量。丹皮酚新甙是从牡丹根中分离到的新成分, 其结构测定工作另文报道。本文工作揭示了在植物的不同生长期上述活性成分的含量变化规律, 为确定药材的最佳采收期提供线索。

## 实 验 部 分

### (一) 仪器和样品

仪器及标准品制备同前报<sup>(1)</sup>, 生药样品, 本所栽培的牡丹和芍药各选定 5 棵植株, 从 3 月 30 日到 11 月 18 日定期选取每株粗细一致的根一小段, 共采样 10 次。

### (二) 分析方法

#### 1. 展开剂的选择

选用三个溶剂系统分别测定 7 个化合物。(1) 石油醚—乙醚—甲酸 (66:33:1) 展开 5 cm, 测定化合物 IV; (2) 氯仿—乙酸乙酯—甲醇 (40:8:8) 展开 6 cm, 测定化合物 II; (3) 氯仿—甲醇—乙酸乙酯—异丙醇—甲酸 (20:5:4:4:1) 展开 10 cm, 测定化合物 I, III, V, VI, VII。依次用展开剂 1~3 展开, 7 个组分可在同一块高效板上测定, 生药样品和标准品的薄层图见图 1。

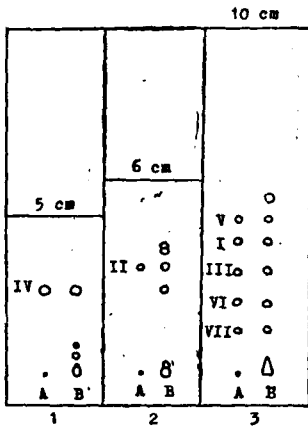


Fig 1. HPTLC of *Paeonia suffruticosa*. A. Standard; B. MeOH extract of *Paeonia suffruticosa*. 1. Petr. ether-ether-formic acid (66:33:1); 2. Chloroform-ethyl acetate-methanol (40:8:8); 3. Chloroform-methanol-ethyl acetate-isopropanol-formic acid (20:5:4:4:1) I. Paeoniflorin; II. Benzoylpaeoniflorin; III. Oxypaeoniflorin; IV. Paeonol; V. Paeonoside; VI. Apiopaeonoside; VII. Paeonolide

#### 2. 标准曲线的绘制

精密称取标准品 I 50 mg; II, III 各 5 mg; IV, V, VI, VII 各 2.5 mg。IV 置 2 ml 容量瓶中, 氯仿溶解至刻度, 准确吸取 0.2 ml 置 1 ml 容量瓶中, 氯仿稀释至刻度, 为标准溶液(1); II 置 2 ml 容量瓶中, 氯仿—甲醇 (9:1) 溶解至刻度, 准确吸取 0.2 ml 稀释到 1 ml, 为标准溶液(2); I, III, V, VI, VII 混装于 2 ml 容量瓶中, 甲醇溶解至刻度, 吸取 0.2 ml 稀释到 1 ml, 为标准溶液(3)。各标准溶液用 200 nl 毛细管点 200, 400, 600, 800, 1000 nl 于一块板上, 用选定的展开剂展开后扫描。扫描波长: 化合物 II 用 230 nm, 其余用 270 nm;

扫描速度, 1 mm/s, 用积分仪测定峰面积, 以峰面积为纵坐标, 点样量为横坐标作图, 7 个化合物在下列范围内可以得到通过原点的直线: I, 0~4  $\mu\text{g}$ ; II 和 III, 0~0.4  $\mu\text{g}$ ; IV, V, VI, VII, 0~0.25  $\mu\text{g}$ 。

### 3. 样品测定

采集的 5 株芍药或牡丹根各一小段, 每段取等量混合, 粉碎, 过 40 目筛。样品的制备及测定方法同前报<sup>(1)</sup>。含量测定结果见表 1。

## 结果和讨论

不同时间采集的牡丹和芍药根中 7 个成分的含量见表 1, 含量与时间的关系见图 2。

Tab 1. The contents of compounds I~VII in the root of Mudan and Shaoyao collected in different ontogenetic stages

Plant	Collecting time	Ontogenetic stage	Content(%)						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Mudan ( <i>Paeonia suffruticosa</i> )	30 Mar	Leaf bud	6.91	0.37	0.80	0.91	0.65	4.70	1.16
	15 Apr	Leaf expansion	2.99	0.42	0.69	1.43	0.05	1.88	0.44
	4 May	Flowering	5.07	0.42	0.88	1.76	0.12	3.59	0.86
	18 May	Deciduous flower	6.53	0.47	0.89	1.26	0.37	3.46	1.52
	17 Jun	Fructing	6.90	0.47	0.89	0.79	0.68	6.41	1.75
	18 Jul	Fructing	4.59	0.32	0.69	0.77	0.47	5.03	1.34
	18 Aug	Fruit dehiscence	2.56	0.29	0.49	1.01	0.42	3.94	1.23
	19 Sep	Deciduous fruit	3.20	0.28	0.61	0.78	0.75	4.74	1.88
	20 Oct	Half withering leaves	4.93	0.42	0.66	1.23	0.24	3.93	1.32
	18 Nov	Withering leaves	3.65	0.37	0.72	1.12	0.71	4.41	1.70
Shaoyao ( <i>Paeonia lactiflora</i> )	30 Mar	Dormant stage	3.19	0.13	0.11				
	15 Apr	Regeneration	2.27	0.20	0.08				
	4 May	Flower budding	4.12	0.24	0.07				
	18 May	Flowering	6.03	0.20	0.12				
	17 Jun	Fructing	5.59	0.21	0.05				
	18 Jul	Fructing	4.42	0.14	0				
	18 Aug	Half withering leaves	4.00	0.10	0.07				
	19 Sep	Leaves became black	4.57	0.18	0.06				
	20 Oct	Withering leaves	5.37	0.22	0.13				
	18 Nov	Withering leaves	5.02	0.23	0.15				

从测定结果可以看出, 1. 从 3 月末到 11 月中旬, 芍药和牡丹根中芍药甙类成分 (芍药甙, 苯甲酰芍药甙, 羟基芍药甙) 的含量变化是一致的。4 月中旬和 8 月中旬含量低, 5 月至 6 月是第 1 个高峰, 芍药甙含量高的第 2 个时期是 10 月。羟基芍药甙和苯甲酰芍药甙的含量 8 月份后逐渐上升, 11 月时未改变上升趋势。2. 3 个丹皮酚甙类的含量变化是完全一致的, 并与芍药甙类大致相同。4 月和 8 月含量低, 6 月是第 1 个高峰, 第 2 个高峰出现在 9 月, 10 月份下降后, 11 月又回升。3. 作为甙元的丹皮酚, 含量起伏与其甙类正相反。从图 2 的曲线可以清楚地看到这种消长关系, 甙类含量高时, 恰是甙元含量低时。这表明了它们代谢之间的相关性。丹皮酚含量 4 月至 5 月初最高。

综上所述, 芍药和牡丹根中的活性成分 5~6 月和 9~10 月含量高, 4 月中旬和 7~8 月的含量低。文献<sup>(2~5)</sup>记载芍药和牡丹的药材——白芍、赤芍、牡丹皮的采收季节为春、秋季,

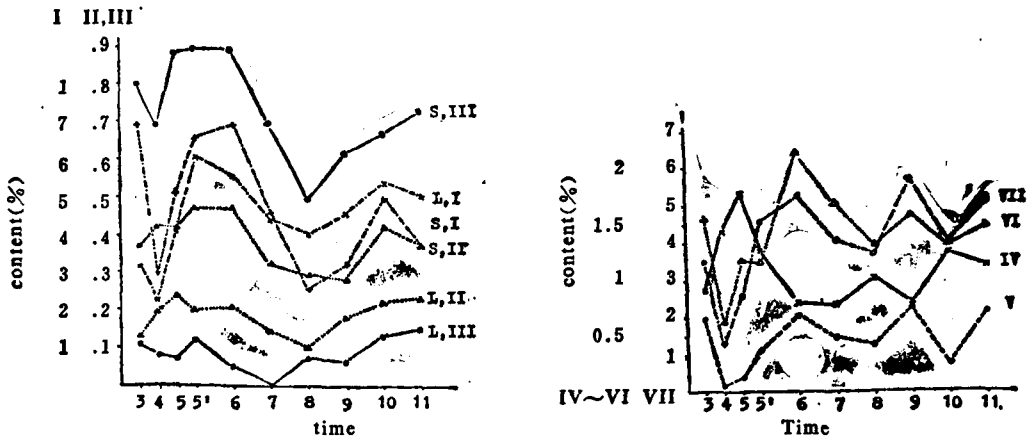


Fig 2. The relation between contents of I~VII and time. S. *Paeonia suffruticosa*; L. *Paeonia lactiflora*. I. Paeoniflorin; II. Benzoylpaeoniflorin; III. Oxypaeoniflorin; IV. Paeonol; V. Paeonoside; VI. Apiopaeonoside; VII. Paeonolide. 3. 30 Mar; 4. 15 Apr; 5. 4 May; 5'. 18 May; 6. 17 Jun; 7. 18 Jul; 8. 18 Aug; 9. 19 Sep; 10. 20 Oct; 11. 18 Nov

以秋季为多，与我们测定的结果一致。这些药材的最佳采收期应是初春，晚春和秋季。

关键词 牡丹；芍药；高效薄层层析扫描；丹皮酚；芍药甙

### 参 考 文 献

1. 于津等. 芍药甙类和丹皮酚类成分在芍药科植物中的存在. 药学学报1985; 20: 229.
2. 江苏新医学院. 中药大辞典. 第一版. 上海人民出版社, 1977:706, 1093, 1127.
3. 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典. 一九七七年版. 一部. 北京: 人民卫生出版社, 1978:169, 269, 291.
4. 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编. 上册. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1975:284, 405, 461.
5. 中国医学科学院药物研究所等. 中药志. 第2版. 第一册. 北京: 人民卫生出版社, 1979:182, 186.

## ONTOGENETIC CHEMICAL CHANGES OF THE ACTIVE CONSTITUENTS IN MUDAN (*PAEONIA SUFFRUTICOSA*) AND SHAOYAO (*P. LACTIFLORA*)

YU Jin and XIAO Pei-Gen

(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing)

**ABSTRACT** By means of a quantitative HPTLC scanning method, changes in 7 active constituents of the root of "Mudan" (*Paeonia suffruticosa*) and "Shaoyao" (*P. lactiflora*) were determined. The specimens were collected in different ontogenetic stages. The 7 constituents were paeoniflorin (I), benzoylpaeoniflorin (II), oxypaeoniflorin (III), paeonol (IV), paeonoside (V), apiopaeonoside (VI) and paeonolide (VII).

The results showed that all these constituents were higher from May to June and September to October, and lower in April and from July to August respectively. The best collecting time should be in early and late spring or in autumn.

**Key words** *Paeonia suffruticosa*; *Paeonia lactiflora*; HPTLC scanning method; Paeonol; Paeoniflorin