



秦岭芍药属植物及其地理分布修订

张晓晓,张延龙*,牛立新

(西北农林科技大学 风景园林艺术学院,陕西杨陵 712100)

摘要:在野外调查的基础上,结合查阅标本和文献比对,对秦岭地区芍药属(*Paeonia*)植物及其地理分布进行修订。结果表明,秦岭地区分布有芍药属8个野生种及1个栽培种,可分为牡丹组(Section *Mouton* DC.)和芍药组(Sect. *Paeonia*)。地理分布格局研究表明:芍药组内4个种:草芍药(*P. obovata*)、美丽芍药(*P. mairei*)、芍药(*P. lactiflora*)、川赤芍(*P. anomala* subsp. *veitchii*)和牡丹组中的牡丹(*P. suffruticosa* Andrews)、紫斑牡丹(*P. rockii*)为秦岭广布种,卵叶牡丹(*P. qiui*)和杨山牡丹(*P. ostii*)为秦岭中东部分布种,矮牡丹(*P. jishanensis*)为秦岭东部分布种。根据修订,给出了秦岭地区芍药属植物分种检索表。

关键词:芍药属;牡丹组;芍药组;秦岭;野外调查

中图分类号:Q949.746.6;Q948.3 文献标志码:

A Revision of *Paeonia* in Qinling Mountains

ZHANG Xiaoxiao, ZHANG Yanlong*, NIU Lixin

(College of Landscape Architecture and Arts, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: It was undertaken on the revision of *Paeonia* species in Qinling Mountains by the field investigation, herbarium specimens and literature record. The results showed that there were eight wild species and one cultivar in this region, and they were classified into two groups: sect. *Mouton* and sect. *Paeonia*. Geographic distribution study showed that four species belonging to sect. *Paeonia*: *P. obovata*, *P. mairei*, *P. lactiflora*, *P. anomala* subsp. *veitchii*, also *P. suffruticosa* Andrews and *P. rockii* were widespread, *P. qiui* and *P. ostii* were found in middle and eastern regions, and *P. jishanensis* was only in eastern region of Qinling Mountains. Finally, a key to species was proposed.

Key words: *Paeonia*; sect. *Mouton*; sect. *Paeonia*; Qinling Mountains; field investigation

芍药属(*Paeonia*)为芍药科(Paeoniaceae)内唯一的属,全世界约有35种,分布于欧、亚大陆温带地区,属内又可分为牡丹组(Section *Mouton* DC.)、芍药组(Sect. *Paeonia*)和北美芍药组(Sect. *Onaepia* Lindley)^[1]。中国有该属植物约17种,包括牡丹组和芍药组,主要分布在西南、西北地区,其中牡丹组植物全部原产于中国,秦岭地区更是该组植物的最

初起源地^[2],也是现存芍药属原始类群分化发展的中心之一^[3]。

最早研究秦岭地区芍药属植物的中国学者是方文培,他在1958对中国分布的芍药属植物进行了全面记载,其中秦岭地区分布有芍药属植物4种^[3]。其后1974年出版的《秦岭植物志》收录芍药属植物6种及1变种^[4],1979年出版的《中国植物志》对牡丹组植物进行重新修订,收录了11个种及10个变

种,但秦岭地区仅分布有5个种和6个变种^[5]。当时研究者都将芍药属植物划分在毛茛科下,而在1908年Worsdell W C就以雄蕊群离心发育为依据首次提出将芍药属独立成芍药科^[6],后来学者们在染色体特征^[7]、胚胎发育特征^[8-9]、化学成分^[10-11]等方面做了深入研究,均证实该属植物与毛茛科植物有较大差别,因此芍药属单独成科的观点逐渐得到国内外研究人员普遍认同。20世纪80年代开始,中国学者对野生芍药属资源进行了大量的实地考察及研究,一些新种得以发表^[12-15],基于多学科理论的分类修订意见也陆续问世^[16-20],这些修订意见均将芍药属划分在芍药科内,但2013年出版的《秦岭植物志增补》仍将芍药属划分在毛茛科下^[21]。

2013年至2015年,我们对秦岭地区芍药属植物进行了系统的调查,同时对比标本及有关文献,发现秦岭地区芍药属植物有遗漏;另外也发现由于野生芍药属植物资源遭到多方面的破坏,很多之前记载的分布地已找不见野生植株,因此有必要进行新的修订。目前,本研究收集的秦岭芍药属植物共8种,另尚有1个栽培种,同时也对其地理分布进行了修订,结果如下。

1 秦岭芍药属植物

1.1 牡丹组植物

牡丹组内共包括9个野生种和1个栽培种,他们从黄土高原、秦巴山区向南,到青藏高原东部、东南部及云贵高原北部,形成了一纵两横的分布带,其中秦岭地区分布有4个野生种和1个栽培种。

1.1.1 牡丹(栽培种) *Paeonia suffruticosa* Andrews, Bot. Rep. 6:t. 373. 1804; 秦岭植物志 1 (2): 225. 1974; 中国植物志 27: 41. 图版 1: 1—3. 1979; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7 (4): 313. 1958; D. Y. Hong & K. Y. Pan in Nord. J. Bot. 19(3): 291. pl. 1. 1999; Flora of China 6: 128. 2001. D. Y. Hong, K. Y. Pan & Z. Q. Zhou in Acta Phytotax. Sin. 42(3): 281. 2004. ——*P. moutan* Sims in Curtis's Bot. Mag. 29: t. 1154. 1808.

甘肃:徽县:泰山庙,低山坡,海拔1 200 m,1958-08-22,魏志平1933(WUK)。

陕西:武功:中科院西北水保所,海拔500 m,1965-04-10,王作宾19618(WUK)。山阳县:天竺山,山坡疏林下,海拔1 880 m,2012-05-10,李思锋,黎斌,张莹和张瑞博等16816(WUK)。镇坪:曾家

坝公社万家湾,人工栽培,海拔1 360 m,1970-06-25,省中草药科研组1840(WUK)。

秦岭地区广布,在中国各省市等地均做引种栽培,供观赏。

1.1.2 矮牡丹 *Paeonia jishanensis* T. Hong et W. Z. Zhao in Bull. Bot. Res. 12(3): 225. Fig. 2. 1992; D. Y. Hong & P. K. Yu in Nord. J. Bot. 19(3): 293. 1999; Flora of China 6: 128. 2001. ——*P. suffruticosa* Andr. var. *spontanea* Rehder in Journ. Arn. Arb. 1: 193. 1920; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7(4): 315. 1958; 中国植物志 27: 41-45. 图版 2: 1-2. 1979. ——*P. suffruticosassp. spontanea* (Rehder) S. G. Haw & L. A. Lauener in Edinb. J. Bot. 47(3): 278. 1990. ——*P. spontanea* (Rehder) T. Hong et W. Z. Zhao Bull. Bot. Res. 14(3): 238, 1994.

陕西:华阴县:华山仙峪,1938-05-30, W. Y. Hsia 4353(PE);华山小西峰飞龙瀑布,海拔1 300 m,2006-05-25,王益 WY06038-HYP(PE)。

秦岭地区仅见于陕西华阴、潼关,生长于900~1 200 m灌丛和次生落叶落叶林中。分布于山西、陕西、河南。

1.1.3 卵叶牡丹 *Paeonia qiui* Y. L. Pei et D. Y. Hong in Acta Phytotax. Sin. 33(1): 91. Fig. 1. 1995; D. Y. Hong & P. K. Yu in Nord. J. Bot. 19(3): 293. 1999; Flora of China 6: 129. 2001; 西北植物学报 35(11): 2337-2338. 图 1. 2015. ——*P. suffruticosa* ssp. *spontanea* (Rehder) Haw & Lauener var. *qiui* J. J. Halda in Acta Mus. Richnov., Sect. Nat. 4 (2): 31. 1997.

陕西:商南县:十里坪镇八宝寨,山坡林下,海拔1 141 m,2015-04-24,张晓骁018(WUK)。旬阳县:白柳镇峰溪村,山坡林下,海拔1 456 m,2014-04-26,张晓骁028(WUK)。

河南:西峡县:林下,海拔1 600 m,1988-05,邱均专PB88305(PE)。

秦岭地区见于陕西旬阳、商南,河南西峡,生长于700~1 500 m山地灌丛草坡、落叶阔叶林下。分布于陕西、河南、湖北。

1.1.4 杨山牡丹 *Paeonia ostii* T. Hong et J. X. Zhang in Bull. Bot. Res. 12(3): 223. Fig. 1(p. 231). 1992; D. Y. Hong & P. K. Yu in Nord. J. Bot. 19(3): 294. 1999; S. G. Haw in The New Plantsman 8 (3): 164. 2001; Flora of China 6:

129. 2001. —— *P. suffruticosa* Andr. ssp. *ostii* (T. Hong & J. X. Zhang) Halda in *Acta Mus. Richnov.*, Sect. Nat. 4 (2): 30. 1997.

陕西:眉县:太白山,蒿坪寺至庐沟地,北坡栽培,海拔1 350 m,1985-05-23,洪德元,朱相云 PB85052(PE)。

河南:嵩县:九龙洞,山坡阴处,海拔1 200 m,1994-05-07,贾怀玉 002(PE);白里沟东岭,山坡阴处,海拔1 200 m,1994-05-18,贾怀玉 043A(PE);母猪洼,山坡,1 150 m,1994-05-20,贾怀玉 004(PE)。郑州航空工业管理学院,珍稀树木园栽培,从嵩县杨山引种,1990-05-10,洪涛 905010(CAF)。内乡:宝天曼,牡丹垛,海拔800 m,1997-04-30,洪德元,叶永忠,俸宇星 H97021(PE)。卢氏:Guandu Township, Chenjia Village,落叶栎属林下,海拔1 400 m,1998-05-16,洪德元,潘开玉,王遂义和饶广远 H98005(PE)。

秦岭地区见于陕西太白山、商南,河南卢氏、栾川、嵩县,生长于600~1 600 m山坡灌丛及落叶阔叶林中。分布于湖南、河南、陕西、安徽。

1.1.5 紫斑牡丹 *Paeonia rockii* (S. G. Haw & L. A. Lauener) T. Hong et J. J. Li ex D. Y. Hong in *Acta Phytotax. Sin.* 36(6): 539. 1998; S. G. Haw in *The New Plantsman* 8 (3): 164. 2001; *Flora of China* 6: 129. 2001; D. Y. Hong & P. K. Yu in *Acta Phytotax. Sin.* 43(2): 175. 2005. —— *P. rockii* ssp. *linyanshanii* T. Hong et G. L. Osti in *Bull. Bot. Res.* 14(3): 237. Fig. 1 & 2. 1994. —— *P. papaveracea* Andr. in *Bot. Rep.* 7: t. 463. 1806; 中国高等植物图鉴 1:652, 图1303. 1972; 秦岭植物志 1(2): 225. 1974. —— *P. suffruticosa* Andr. ssp. *rockii* S. G. Haw & Lauener, in *Edinb. J. Bot.* 47: 279. fig. 1a. 1990. —— *Paeonia rockii* (S. G. Haw & L. A. Lauener) T. Hong & J. J. Li in *Bull. Bot. Res.* 12(3): 227. fig. 4. 1992, comb. invalid.

该种已分化为两个形态上有一定差异且异域的亚种。

a 紫斑牡丹(模式亚种) *Paeonia rockii* ssp. *rockii*

甘肃:舟曲:洮州林区内,华山松林缘,2 800 m,1959-05-22,姜恕和金存礼 00423(PE);拱坝沟鬼门关,山坡灌丛,海拔1 550 m,1998-07-16,白龙江考察队 0001(PE);铁坝文县沟,林中,海拔1 500 m,1999-05-25,白龙江考察队 1325(PE)。文县:白

河沟,海拔1 200—1 400 m,1992-05-17, Zhang Qi-rong 19920517(PE);白马河沟,海拔1 570 m, Zhang Qi-rong 19930428(CAF)。康县:长坝林场牛圈沟,山坡,1 800 m,1963-04-24,何业祺,唐昌林 92(WUK)。

陕西:略阳县:白水江麻柳塘沟,山林内,海拔1 300 m,1963-04-01,王作宾 18706(WUK)。山阳县:板岩,山坡草丛,1957-06-05,杨竟亚 134(WUK)。

河南:嵩县:木植街乡阳山羊角毫栾川一侧,西坡花岗岩榆树林下,海拔1 450 m,1994-05-02,洪德元和叶永忠 94003B(PE);木植街乡石磙坪向上大西沟,花岗岩岩石下,1994-05-02,王遂义,王印政 94002(PE);西沙沟,山坡阴处,海拔1 080 m,1994-05-07,贾怀玉 023(PE)。内乡:宝天曼牡珠琉村牡丹垛,东南坡落叶林下,海拔1 100 m,1997-04-30,洪德元,叶永忠和俸宇星 H97015(PE)。

秦岭地区见于甘肃武都、舟曲、康县、两当,陕西凤县、留坝、太白县,河南栾川、嵩县、内乡,生长于海拔1 100~2 800 m山地阔叶落叶林下或灌木丛中。分布于陕西、甘肃、河南、湖北。

b 太白山紫斑牡丹(裂叶亚种) *Paeonia rockii* ssp. *atava* (Brühl) D. Y. Hong & P. K. Yu in *Acta Phytotax. Sin.* 43(2): 175. 2005. —— *P. moutan* Sims ssp. *atava* Brühl in *Ann. Bot. Gard. Calcutta* 5: 114. t. 126. 1896. —— *P. suffruticosa* Andrews ssp. *atava* (Brühl) S. G. Haw & Lauener in *Edinb. J. Bot.* 47: 280. 1990. —— *Paeonia rockii* ssp. *taibaishanica* D. Y. Hong in *Acta Phytotax. Sin.* 36(6): 542. 1998; D. Y. Hong & P. K. Yu in *Acta Phytotax. Sin.* 37(4): 364. Fig. 2. 1999; *Flora of China* 6: 129. 2001.

甘肃:天水:白杨林纸坊沟,山坡,1 420 m,1951-07-20,张珍万 13(WUK,PE)。

陕西:太白县:太白山黑虎关,山坡灌丛中,海拔1 400 m,1939-05-05,傅坤俊 2584(PE);西太白山红扛山,低山坡,海拔1 600 m,1958-06-26,魏志平 912(WUK);太白山板房子,山坡,1959-05-04,杨金祥 420(PE);太白山大殿,殿前栽培,海拔2 300 m,1985-05-24,洪德元,朱相云 PB85066(PE);太白山,大殿东侧约500 m处,林下,海拔1 710 m,1985-10-13,朱相云,吴振海 PB85086(PE);太白山,上白云,阔叶林中,悬崖上,海拔1 750 m,1991-05-20,裴颜龙 9160(PE);太白山上白云倒坡,1 675 m,2006-05-12,王益 WY06020-TBP(PE)。眉县:营头公社,山

谷林中,1970-05-09,陕西省中草药普查队 14 (WUK)。

秦岭地区见于甘肃天水、陕西太白山,生长于 1 500~2 300m 山地阔叶落叶林下或灌木丛中。分布于陕西、甘肃。

1.2 芍药组植物

芍药组植物全世界约有 22 种,中国分布有 7 种,广布中国西北、西南、东北、华北、华中、华南等地区,秦岭地区分布有 4 个野生种。

1.2.1 草芍药 *Paeonia obovata* Maxim. in Mem. Acad. Sci. St-Petersb. 9: 29. 1859; Schipcz. in Fl. URSS 7: 27. 1937; Stern, Stud. Gen. Paeonia 74. 1946; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7(4): 308. 1958; 中国高等植物图鉴 1: 653. 图 1305. 1972; 秦岭植物志 1(2): 227. 1974; 中国植物志 27: 48. 图版 6: 2-4. 1979; Flora of China 6: 131. 2001. ——*P. wittmanniana* auct non. Lindl. : Fient et Gagnep. in Bull. Soc. Bot. Fr. 51: 525. 1904.

该种可分为 2 个亚种。

a 草芍药(原亚种) *Paeonia obovata* ssp. *obovata*
——*P. oreogeton* S. Moore in Journ. Linn. Soc. Bot. 17: 376. 1879. ——*P. obovata* var. *japonica* Makino in Bot. Mag. (Tokyo) 12: 302. 1898. ——*P. japonica* (Makino) Miyabe et Takeda in Gard. Chron. Ser. 3, 48: 366. Fig. 153. 1910. ——*P. obavata* Maxim. f. *oreogton* (S. Moore) Kitagawa, Lineam. Fl. Mansh. 221. 1939. ——*P. obavata* Maxim. var. *glabra* Makino in Journ. Jap. Bot. 5 (9) : 33. 1928.

陕西:眉县:太白山一堵墙西南,北坡半阴处密林下,海拔 2 540 m,1958-06-28,58 年秦岭队 10254 (PE)。太白县:太白山陈沟湾至老君岭路上,山坡密林下,梁脊,海拔 1 050 m,59 年秦岭队 675 (PE)。长安区:南五台西岭,山坡阴处北坡向密林中,海拔 1 500 m,1962-09-16,刘金鉴,段俊喜 28 (PE)。商洛:韩玉川,林下,海拔 1 800 m,1985-06-12,徐朗然 752 (WUK)。

河南:卢氏:laochunshan,海拔 1 450 m,1935-08-14, K. M. Liou 5112 (WUK);淇河大块地明浪河,山沟,水边,海拔 1 430 m,1958-10-06,付竟秋 1941 (WUK)。

秦岭地区见于河南卢氏,陕西太白山、商洛,生长于海拔 1 000~2 600 m 落叶密林下。分布于中

国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、河南、安徽、浙江、江西、湖南、贵州、四川、宁夏等省份,朝鲜、日本及俄罗斯也有分布。

b 拟草芍药 *Paeonia obovata* ssp. *willmottiae* (Stapf) D. Y. Hong & K. Y. Pan, Pl. Syst. Evol. 227: 134. 2001; Flora of China 6: 131. 2001. ——*P. willmottiae* Stapf in Curtis's Bot. Mag. 142: t. 8667. 1916. ——*P. obovata* var. *willmottiae* (Stapf) Stern. in J. Roy. Hort. Soc. 68: 128. 1943 et Stud. Gen. Paeonia 76. 1946; 中国高等植物图鉴 1: 653. 1972; 秦岭植物志 1 (2): 227. 1974; 中国植物志 27: 50. 1979.

甘肃:天水市:麦积山香积山附近,山坡灌木丛下,1956-05-18,科学院黄河队甘一队 373 (WUK);党川包家沟黄家沟,西坡,海拔 1 950 m,1963-05-16,李全喜 (PE)。文县:碧口红洞河,阴坡林下,海拔 1 200 m,2006-07-10,白水江考察队 1762 (PE)。

陕西:华阴县:华山,Chungfung-haia,海拔 1 750 m,杂草丛,K. S. Hao 3868 (WUK);林家沟,1938-05-27,W. Y. Hsia 4445 (WUK);华山,1939-06-11,T. N. Liou 10887 (PE);华山南峰,林下或灌木林下,海拔 2 000 m,1966-08-17,王作宾 19745 (WUK)。商县:秦王山蛇沟,阴坡林下阴湿地,海拔 1 600 m,1952-08-21,王作宾 16283 (PE, WUK)。太白县:太白山,1958-10-10,洪,黄 158 (PE);太白山上白云上 500 m 路左侧,北坡栎树林下,海拔 1 820 m,1985-05-25,洪德元,朱相云 PB85068 (PE);太白山上白云上方约 200 m 处,海拔 1 730 m,1985-10-13,朱相云,吴振海 PB85085 (PE)。眉县:太白山蒿坪寺,海拔 1 100 m,1933-07-19,T. P. Wang 1588 (WUK);太白山中山寺旁,山坡,海拔 1 415 m,1956-07-23,秦岭调查队 186 (WUK);太白山,下白云至上白云北坡栎树林下,海拔 1 700 m,1997-05-08,洪德元,叶永忠,俸宇星 H97056 (PE)。佛坪:大麻河夫子岭,山坝,1952-06-21,郭本兆 1493 (PE)。镇坪:牛头店红星村战坑梁,疏密林下,海拔 1 800 m,1991-08-10,应俊生等 549 (WUK);化龙山岳家沟,疏密林下,海拔 1 900 m,1991-08-14,应俊生等 697 (WUK)。凤县:黄牛铺东沟,阳坡林下,海拔 1 650 m,1958-08-11,张志英 90 (WUK)。

河南:西峡县:海拔 1 540 m,1988-05-17,邱均专 PB88201 (PE);海拔 1 750 m,1988-05-17,邱均专 PB88203 (PE);二郎坪镇湾潭村歪头山,落叶栎树林下花岗岩,海拔 1 200~1 400 m,1998-05-15,洪德

元,潘开玉,王遂义,饶广远 H98004(PE)。卢氏县:狮子坪乡淇河林场,落叶松林下,海拔 1 550 m,1998-05-16,洪德元,潘开玉,王遂义,饶广远 H98006(PE)。嵩县:龙池漫二道天门,山坡,1956-09-27,河南林业厅 1108(PE);龙池漫阴沟,海拔 900 m,1983-08-09,河南生物所植物考察队 L0221 (PE);木植街乡阳山羊角毫柰川一侧,西坡花岗岩榆树林下,海拔 1 450 m,1994-05-02,洪德元和叶永忠 94004(PE);木植街乡石磙坪,山上引种栽培,海拔 1 000 m,1997-04-27,洪德元,叶永忠,俸宇星 H97002(PE)。

秦岭地区见于河南西峡、卢氏、嵩县,陕西太白山、华阴、商州区、凤县、佛坪、镇坪,甘肃天水、文县,生长于海拔 800~2 800 m 的山坡林下。分布于河南、宁夏、青海、山西、陕西、甘肃、湖北和四川。

1.2.2 美丽芍药 *Paeonia mairei* H. Léveillé, Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 25: 42. 1915; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7(4): 306. 1958; 秦岭植物志 1(2): 227, 图 192. 1974; 中国植物志 27: 50. 图版 6: 1. 1979; Flora of China 6: 131. 2001. ——*P. oxypetala* Handel-Mazzetti in Anzeig. Akad. Wiss. Wien Math. Natur. 57: 265. 1920. ——*P. mairei* Léveillé forma *oxypetala* (Handel-Mazzetti) Fang in Acta Phytotax. Sin. 7 (4): 307. 1958.

甘肃:天水:白杨林大水峪,山坡,海拔 1 900 m,1951-07-26,张珍万 129(PE);白杨林子坊沟,林下阴湿地,海拔 1 800 m,1951-07-26,刘继孟 10226 (PE);党川火焰山,阴山坡密林下,海拔 2 300 m,1964-06-22,傅坤俊 15429(WUK)。文县:白马谷河中家沟,山坡林下,海拔 2 300 m,1964-05-03,王作宾 19225(PE);范坝乡竹园沟至江椿坪,山谷阴沟,海拔 1 550~1 750 m,2007-04-22,白水江采集队 3439(PE);邱家坝窑坑沟,山坡杂木林下,海拔 2 310 m,2007-05-21,白水江采集队 5292(PE)。武都:洛塘麻柳片,山谷中,海拔 1 600 m,1959-05-09,张志英 1851(WUK)。

陕西:太白县:太白山大殿至独木宫,北坡山毛榉、华山松、桦木林下,海拔 2 400~2 600 m,1985-05-24,洪德元,朱相云 PB85064(PE)。宁陕县:关口公社火地塘板桥沟干沟,山沟,海拔 1 750 m,1959-05-26,邢吉庆 3564(WUK);火地塘,河边山坡,海拔 1 600 m,1959-05-26,邢吉庆 2510(WUK);火地塘,大水沟口,海拔 1 520 m,1959-05-30,邢吉

庆 2728(WUK);火地塘,北坡松树、槭树下石灰岩,海拔 2 000 m,1997-05-07,洪德元,叶永忠,俸宇星 H97053(PE)。户县:邢家岭小楞洞沟,山坡上,海拔 1 800 m,1959-05-08,药勘队 2028(PE)。眉县:太白山桦木场,山坡林下,海拔 1 900 m,1964-05-24,李培元 5170(WUK);太白山红河谷长沟,林下,海拔 1 777 m,2004-06-22,洪德元,任毅 H04036-1 (PE);太白山蒿坪寺,海拔 1 800,1959-05-12,杨金祥 448(WUK)。商南县:金丝峡,山谷密林下,海拔 827 m,2010-05-22,李思锋,黎斌,张莹,张瑞博等 10911(WUK)。佛坪县:凉风垭,山坡竹林下,海拔 2 117~2 213 m,2010-5-22,李思锋,黎斌,张莹,张瑞博等 13177(WUK);镇安:黑窑沟林场迷魂阵山,山坡林下,海拔 2 300 m,1973-06-05,侯喜祥,郭友好 808(PE)。凤县:辛家山东河煤落石,阴山林下,海拔 2 020 m,1960-07-07,傅坤俊 13181(WUK);辛家山北沟滩,山地高山密林中,海拔 2 300 m,1964-07-18,傅坤俊 16196(WUK)。周至县:陈河乡老爷岭梁上,山坡上,海拔 1 970 m,1958-09-05,张襄明 323(WUK);厚畛子大蟒河父子岭,山坡内坡上,海拔 1 090 m,1958-09-12,张襄明 529(WUK)。

秦岭地区见于甘肃天水、武都、文县,陕西太白山、宁陕、凤县、周至、户县、商南等地,生长于海拔 800~2700 米的山坡林缘阴湿处。分布于云南、贵州、四川、甘肃、陕西、湖北。

1.2.3 芍药 *Paeonia lactiflora* Pallas, Reise Russ. Reich. 3: 286. 1776; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7(4): 309. 1958; 中国高等植物图鉴 1: 653, 图 1306. 1972; 秦岭植物志 1(2): 226, 图 191. 1974; 中国植物志 27: 51. 图版 7: 1-4. 1979; Flora of China 6: 131. 2001. ——*P. albiloba* Pall. Fl. Ross. 1(2): 92. pl. 84. 1788. ——*P. lactiflora* Pall. var. *trichocarpa* (Bunge) Stern in Journ. Roy. Hort. Soc. 68: 129. 1943 et Stud. Gen. Paeonia 93. 1946. ——*P. lactiflora* var. *villosa* M. S. Yan & K. Sun in Bull. Bot. Res. 12(4): 325. pl. 1. 1992.

甘肃:天水:东岔,1983-07-09,马陟 433 (NWNU)。

陕西:太白县:太白山,海拔 2 100 m,1937-08-30, T. N. Liou, P. C. Tsoong 491(PE);太白山,平安寺,1938-07-19, T. N. Liou et P. C. Tsoong 2486(PE)。宁陕县:关口公社老城,竹园沟上沟,海拔 1 000 m,1959-05-14,邢吉庆 1839(WUK);旬阳坝八里坪,地

边,海拔1 450 m,1959-06-07,邢吉庆 6206(WUK);长宁县:终南山,cult wild,海拔1 200 m,1933-06-01,H. W. Kung 2494(WUK)

河南:西峡县:太平镇双石窟,山脚,海拔680 m,1959-05-20,采集人不详 661(PE)。卢氏县:上棚镇冠云山,路边,海拔1 000 m,2005-07-03,刘森等 H20101。

秦岭地区广布,生长于海拔400~2 300 m的山坡草地。分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、河南、陕西、山西、宁夏、甘肃、四川、湖北、江西等省份,日本、韩国、蒙古、俄罗斯也有分布。

1.2.4 川赤芍 *Paeonia anomala* subsp. *veitchii* (Lynch) D. Y. Hong & K. Y. Pan, Novon 11: 317. 2001; Flora of China 6: 132. 2001. —— *P. veitchii* Lynch, Gard. Chron, ser. 3, 46: 2. 1909; W. P. Fang in Acta Phytotax. Sin. 7(4): 310. 1958; 中国高等植物图鉴 1: 654, 图 1307. 1972; 秦岭植物志 1(2): 226. 图 191. 1974; 中国植物志 27: 56. 图版 9: 1-2. 1979. —— *P. beresowskii* Komarov in Not. Syst. Herb. Hort. Petrop. 2: 5. 1921.

甘肃:岷县:五台山,山顶、山坡灌木丛中,海拔2 540 m,1957-05-27,洮河队 3243(PE);罗达多吉得拉山,山坡,海拔3 000 m,1959-05-20,王作宾 13240(WUK)。文县:邱家坝一工段,山坡路边,海拔2 800 m,2007-05-19,白水江采集队 5125(PE);铁

楼乡倒兑沟黄土梁,山坡草地,海拔3 050 m,2007-05-25,白水江采集队 5408(PE)。礼县:上坪长安观,山坡林中,海拔2 500 m,1991-07-10,陈学林,王一峰 910435(PE)。天水:辛家山,海拔2 200 m,1939-07-06,W. Y. Hsia 5707(PE)。舟曲:洮州林场,阴坡红桦山柳林下,海拔2 500 m,1959-05-21,姜恕,金存礼 00386(PE)。

陕西:凤县:庙王山,山梁灌丛下,海拔2 400 m,1977-06-12,傅坤俊 17317(PE)。周至县:太白山南坡厚畛子,林下,海拔2 800 m,1999-09-10, Zhu, Chen, Xu, Wang 1991(PE)。眉县:太白山,大殿至独木营,海拔2 300~2 700 m,1999-06-15, Zhu, Chen, Xu, Wang 1321(PE)。太白县:太白山,大殿附近,山谷中,W. Y. Hsia 4571(PE);太白山三才峡西峡干清门附近,路旁废料内,1952-06-09,傅坤俊 4441(PE);太白山平岗寺,山坡,海拔2 850 m,1959-06-06,杨金祥 556(PE);太白山大殿至独木营,北坡山毛榉、华山松、桦木林下,砂岩,海拔2 400~2 650 m,1985-05-24,洪德元,朱相云 PB85065(PE)。户县:邢家岭鹿角河南桥沟,阴坡,海拔1 900 m,1959-05-04,药勘队 2019(PE)。华阴县:华山青龙背,1938-05-29,W. Y. Hsia 4539(PE)。秦岭地区陕西太白山、华阴、周至、户县、凤县等,甘肃天水、岷县、文县、礼县、舟曲等地,生于海拔1 800~3 900 m的林下阴湿处或草坡上。分布于陕西、山西、甘肃、青海、四川、宁夏、西藏、云南。

秦岭芍药属植物分种检索表

1. 灌木或亚灌木;花盘发达,革质(牡丹组 Section *Mouton* DC.)

2. 花瓣内面基部无紫色或紫黑色、棕红色斑块。

3. 小叶通常9片。

4. 小叶长卵形、卵形或近圆形,大多分裂,绿色。

5. 顶生小叶3深裂,并另有1至几个小裂片,侧生小叶2~3裂,个别小叶不裂;叶背面无毛…… 1. 牡丹 *P. suffruticosa* Andrews

5. 全部小叶3深裂,裂片再分裂,裂片顶端急尖至圆钝;叶背面脉上被绒毛…… 2. 矮牡丹 *P. jishanensis*

4. 小叶卵形或卵圆形,大多不裂,花期叶表面多为紫红色,果期又变绿色…… 3. 卵叶牡丹 *P. qüi*

3. 小叶通常15枚…… 4. 杨山牡丹 *P. ostii*

2. 花瓣内面基部具深紫黑色、紫红色或棕红色斑块…… 5. 紫斑牡丹 *P. rockii*

3. 小叶为卵状椭圆形至长圆状披针形,全缘或顶生小叶偶有裂…… 5a. 紫斑牡丹(模式亚种) *P. rockii* subsp. *rockii*

3. 小叶卵形或宽卵形,有裂或有缺刻…… 5b. 太白山紫斑牡丹(裂叶亚种) *P. rockii* subsp. *atava*

1. 多年生草本;花盘不发达,肉质(芍药组 Section *Paeonia*)

2. 小叶不裂

3. 单花顶生;小叶全缘

4. 小叶倒卵形或宽椭圆形,顶端短尖,无毛或有毛…… 6. 草芍药 *P. obovata*

5. 小叶背面无毛,有时沿叶脉生疏柔毛…… 6a. 草芍药(原亚种) *P. obovata* subsp. *obovata*

5. 小叶背面密生长柔毛或绒毛…… 6b. 拟草芍药 *P. obovata* subsp. *willmottiae*

4. 小叶长圆状卵形至长圆状倒卵形,顶端尾状渐尖,两面无毛…… 7. 美丽芍药 *P. mairei*

3. 花常数朵,有时仅顶生花开放;小叶窄卵形、椭圆形或披针形,具骨质细齿…… 8. 芍药 *P. lactiflora*

2. 小叶分裂…… 9. 川赤药 *P. anomala* subsp. *veitchii*

2 秦岭芍药属植物的地理分布

《秦岭植物志》中记载秦岭全区东西长约跨经度8°(E104°30'~112°52')，南北宽约占纬度2°(N32°50'~34°45')。为准确描述秦岭地区芍药属植物的地理分布特性，根据其各自在秦岭地区的地理分布范围，将芍药属植物划分为3种类型：1)秦岭广布种：该种类在整个秦岭地区均有分布；2)秦岭中东部分布种：该种类仅分布于秦岭中部和东部地区，西部地区未见分布；3)秦岭东部分布种：该种类仅分布于秦岭东部地区。

2.1 秦岭广布种

牡丹作为栽培品种的统称，广泛分布于秦岭各地，栽植于各处用于观赏。紫斑牡丹为秦岭地区分布最广的野生种，同时也是中国西北牡丹栽培品种群的源种^[22]，其分布范围包括整个秦岭地区，且分布呈连续性。该野生居群虽然较多，但调查中笔者发现各居群个体数量较少，尤其是中年以上植株比例较低，种群处于衰退状态，同时很多之前有记载的标本采集地已找不见野生植株。

紫斑牡丹最早由洪涛等在1992年将其提升到种的级别并命名 *P. rockii* (S. G. Haw & L. A. Lauener) T. Hong et J. J. Li^[12]，1994年洪涛等又在该种下描述了一个新亚种，*P. rockii* subsp. *lin-yanshanii* T. Hong et G. L. Osti^[13]，但洪德元根据野外考察及标本观察认为二者实际上是同一类群，可以统称为 *P. rockii* subsp. *rockii*，即紫斑牡丹模式亚种。同时洪德元又描述了一个新亚种，*Paeonia rockii* subsp. *taibaishanica* D. Y. Hong，该种与模式亚种的区别在于小叶卵圆形或宽卵形，有裂或有缺刻^[23]。后来洪德元等意识到太白山紫斑牡丹其实与1896年Brühl发表的 subsp. *atava* 一致，因此重新对其命名为 *Paeonia rockii* subsp. *atava* (Brühl) D. Y. Hong & P. K. Yu^[24]。紫斑牡丹模式亚种在秦岭地区分布较广，为秦岭广布种；太白山紫斑牡丹虽因在太白山首次发现而得名，但秦岭地区仅见于中西部，且分布零星，现存野生数量极少，其主要分布区为子午岭林区。笔者调查中发现，秦岭地区分布的紫斑牡丹花瓣均为白色，但分布于子午岭北段的太白山紫斑牡丹有红、粉、白3种花色。

草芍药可分为2个亚种，原亚种和拟草芍药。最初拟草芍药被定名为毛叶芍药(*P. willmottiae*)^[3]，后来有学者将它认为是草芍药的变种 *P.*

obovata var. *willmottiae*^[5]，但一直未有定论。洪德元等在对草芍药的研究中发现染色体倍性与类群的地理分布和叶被毛之间存在一定的相关性，并根据此将拟草芍药定为草芍药种下的亚种^[18]。草芍药原亚种在秦岭地区仅零星分布于中东部地区，而拟草芍药在秦岭地区广布，且分布区连续。

美丽芍药与川赤芍在秦岭地区分布区域基本相同且分布特点有相似之处，二者都在秦岭地区广布，但主要分布在秦岭中西部地区，且在该区域内分布连续，在秦岭东部地区二者皆为零星分布。川赤芍最初由 R. Irwin Lynch 根据采自中国四川康定的一种芍药种子引种英国后开花的情况观察命名发表 *P. veitchii*^[3]，但洪德元认为该种与新疆芍药极为相似，且性状差异不足以作为分类依据，因此将川赤芍降为新疆芍药的亚种^[19]。

芍药广为分布于秦岭各地，其根可入药，当地农民多上山采挖进行贩卖，因此野生植株破坏较为严重，现多栽植于庭院住宅前用作观赏。《秦岭植物志增补》中新增添了毛茎芍药(*P. lactiflora* var. *villosa*)^[21]，但洪德元在2001年对中国芍药属植物系统分类中已将该变种取消作为芍药(*P. lactiflora*)来对待^[19]。

2.2 秦岭中东部分布种

卵叶牡丹由裴颜龙和洪德元在1995年命名发表，分布地仅限于湖北保康、神农架及秦岭地区东段的河南西峡^[15]。2015年，张晓晓等在陕西旬阳发现有卵叶牡丹分布，该种为陕西省新分布种，同时该发现将卵叶牡丹自然分布区的经度向西推移了2°(约200 km)，他们还发现花期时卵叶牡丹叶片正表面确实多是紫红色，但果期时叶片正表面又转变为绿色，紫红色消失^[25]。同时笔者在调查中发现与河南西峡接壤的陕西商南地区也有卵叶牡丹分布，且该区域内也零星分布有杨山牡丹。

杨山牡丹在秦岭地区分布范围较小，仅在中部及东部地区有零星分布，且分布呈不连续性。在全国范围内来看，野生杨山牡丹资源已不多见，但其药用栽培品种‘凤丹’(因产自安徽铜陵凤凰山的药用品质最佳而得名)在全国却广为栽植。首次发现该种与其他牡丹有不同的是洪德元，但其并没有将其提升到种的层次，而是将其命名为 *Paeonia aff. suffruticosa* Andr.^[26]，1992年洪涛等将该种命名为杨山牡丹，并提升到种的层次^[12]。洪德元和潘开玉1999年对芍药属牡丹组进行了系统的分类修订，认为该种与中国广为栽培的‘凤丹’极为相似，因此

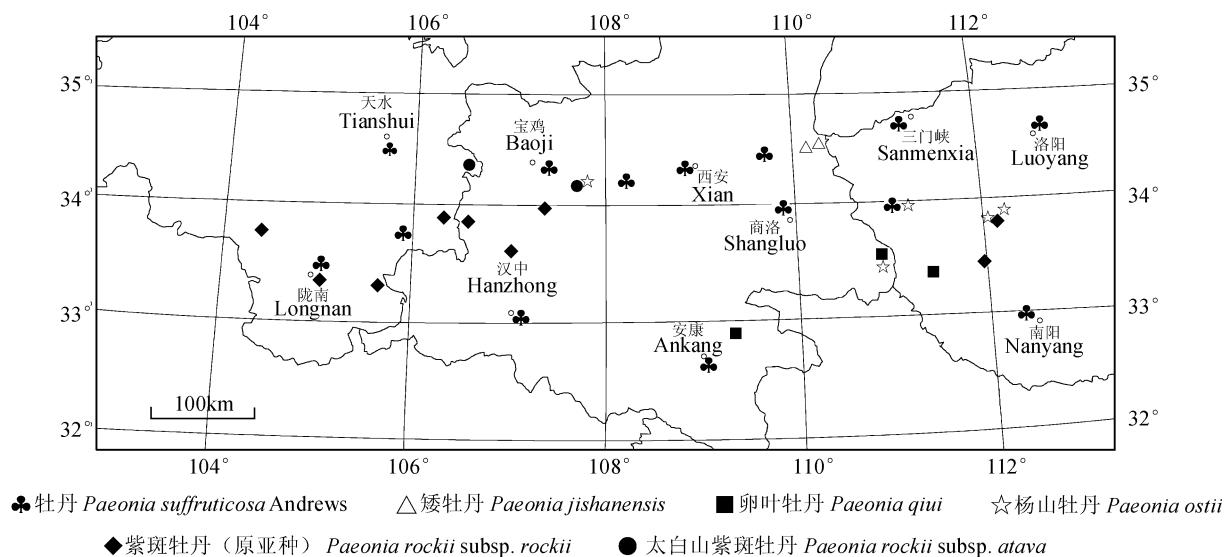


图 1 秦岭芍药属牡丹组植物分布图

Fig. 1 Distribution map of species belonging to *Paeonia* Sect. *Mouton* in Qinling Mountains

将二者统称为‘凤丹’^[20]。李嘉珏认为经过几十年的栽培种植,‘凤丹’已成为牡丹药用栽培品种的通用名称,包括‘凤丹白’、‘凤丹粉’、‘凤丹紫’等多个类型,其准确来说是一系列品种的统称而不是指某个具体的品种,因此在概念上不宜将它与野生近亲杨山牡丹二者混淆^[2]。

2.3 秦岭东部分布种

矮牡丹分布范围较窄,最初仅在陕西延安,山西稷山、永济发现零星,笔者在调查中发现秦岭地区除华阴外,在潼关县也有大面积分布。连续调查中发现,该种具隔年开花现象。究其原因,我们认为矮牡丹多生长于郁闭度较高的林下,光照不足,同时矮牡

丹主要靠根状茎和根出条繁殖^[27],野生环境下养分过多用于营养生长,导致生殖生长不足而无法正常开花。

3 讨 论

秦岭东西跨度巨大,南北更是气候差异显著,由于地形、气候等因素的影响,反映到植被外貌和区系组成的种类上也显然不同。由上文可知,芍药组4个野生种在秦岭地区均为广布种,而牡丹组仅有1个野生种和1个栽培种为秦岭广布种,其余3个野生种则为秦岭局部分布种(图1),由此推断,芍药组植物较牡丹组植物适应能力更强。

参考文献:

- [1] 潘开玉. 芍药科分布格局及其形成的分析[J]. 植物分类学报, 1995, 33(4): 340-349.
- PAN K Y. The analysis of distribution pattern in the Paeoniaceae and its formation [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1995, 33(4): 340-349.
- [2] 李嘉珏,张西方,赵孝庆. 中国牡丹[M]. 北京:中国大百科全书出版社,2011:16-19.
- [3] 方文培. 中国芍药属的研究[J]. 植物分类学报, 1958, 7(4): 297-323.
- FANG W P. Notes on Chinese *Paeonies* [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1958, 7(4): 297-323.
- [4] 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志 1(2)[M]. 北京:科学出版社,1974:225.
- [5] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(27卷)[M]. 北京:科学出版社,1979:41-48.
- [6] WORSDELL W C. A study of the vascular system in certain orders of the ranales [J]. *Annals of Botany*, 1908, 22(4): 651-682.
- [7] WALTERS J L. Megasporogenesis and gametophyte selection in *Paeonia californica* [J]. *American Journal of Botany*, 1962, 49(7): 787-794.
- [8] MARION S C. Embryogeny in the California peonies with reference to their taxonomic position [J]. *American Journal of Botany*, 1961, 48(5): 397-404.
- [9] 母锡金,王伏雄. 芍药胚和胚乳早期发育的研究[J]. 植物学报, 1985, 27(1): 7-12.
- MU X J, WANG F X. The early development of embryo and

- [9] endosperm of *Paeonia lactiflora* [J]. *Acta Botanica Sinica*, 1985, **27**(1): 7-12.
- [10] 于津, 肖培根. 芍药科化学和系统学的初步研究[J]. 植物分类学报, 1987, **25**(3): 172-179.
- YU J, XIAO P G. A preliminary study of the chemistry and systematics of Paeoniaceae [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1987, **25**(3): 172-179.
- [11] 何丽一, 冯瑞芝, 肖培根. 芍药甙在芍药属植物中的存在[J]. 药学学报, 1980, **15**(7): 429-433.
- HE L Y, FENG R Z, XIAO P G. The occurrence of paeoniflorine in the genus *Paeonia* [J]. *Acta Pharmaceutica Sinica*, 1980, **15**(7): 429-433.
- [12] 洪涛, 张家勋, 李嘉钰, 等. 中国野生牡丹研究(一)芍药属牡丹组新分类群[J]. 植物研究, 1992, **12**(3): 223-234.
- HONG T, ZHANG J X, LI J J, et al. Study on the Chinese wild woody peonies (I) new taxa of *paeonia* L. sect. *moutan* DC. [J]. *Bulletin of Botanical Research*, 1992, **12**(3): 223-234.
- [13] 洪涛, 齐安·鲁普·奧斯蒂. 中国野生牡丹研究(二)芍药属牡丹组新分类群[J]. 植物研究, 1994, **14**(3): 237-240.
- HONG T, Gian L O. Study on the Chinese wild woody peonies (II) new taxa of *paeonia* L. sect. *moutan* DC. [J]. *Bulletin of Botanical Research*, 1994, **14**(3): 237-240.
- [14] 洪涛, 戴振伦. 中国野生牡丹研究(三)芍药属牡丹组新分类群[J]. 植物研究, 1997, **17**(1): 1-5.
- HONG T, DAI Z L. Study on the Chinese wild woody peonies (III) new taxa of *paeonia* L. sect. *moutan* DC. [J]. *Bulletin of Botanical Research*, 1997, **17**(1): 1-5.
- [15] 裴颜龙, 洪德元. 卵叶牡丹—芍药属—新种[J]. 植物分类学报, 1995, **33**(1): 91-93.
- PEI Y L, HONG D Y. *Paeonia quui*—A new woody species of *Paeonia* from Hubei, China [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1995, **33**(1): 91-93.
- [16] HONG D Y, PAN K Y. A revision of the *Paeonia suffruticosa* complex (Paeoniaceae) [J]. *Nordic Journal of Botany*, 1999, **19**(3): 289-300.
- [17] 洪德元, 潘开玉, 李学禹. 新疆的芍药属[J]. 植物分类学报, 1994, **32**(4): 349-355.
- HONG D Y, PAN K Y, LI X Y. *Paeonia* in Xinjiang, China [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1994, **32**(4): 349-355.
- [18] HONG D Y, PAN K Y, RAO G Y. Cytogeography and taxonomy of the *Paeonia obovata* polyploid complex (Paeoniaceae) [J]. *Plant Systematics and Evolution*, 2001, 227: 123-136.
- [19] WU Z Y, RAVEN P H, HONG D Y. *Flora of China* (Vol. 6) [M]. Beijing: Science Press, and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2001: 128-129.
- [20] 洪德元, 潘开玉. 芍药属牡丹组的分类历史和分类处理[J]. 植物分类学报, 1999, **37**(4): 351-368.
- HONG D Y, PAN K Y. Taxonomical history and revision of *Paeonia* sect. *Moutan* (Paeoniaceae) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1999, **37**(4): 351-368.
- [21] 李思锋, 黎斌. 秦岭植物志增补: 种子植物 [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 108.
- [22] 李嘉珏. 中国牡丹起源的研究[J]. 北京林业大学学报, 1998, **20**(2): 22-26.
- LI J J. Studies on the origin of Chinese mudan (tree peony) [J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 1998, **20**(2): 22-26.
- [23] 洪德元. 紫斑牡丹及其一新亚种[J]. 植物分类学报, 1998, **36**(6): 538-543.
- HONG D Y. *Paeonia rockii* and its one new subspecies from Mt. Taibai, Shannxi of China [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1998, **36**(6): 538-543.
- [24] 洪德元, 潘开玉. 芍药属牡丹组分类新注[J]. 植物分类学报, 2005, **43**(2): 169-177.
- HONG D Y, PAN K Y. Notes on taxonomy of *Paeonia* sect. *Moutan* DC. (Paeoniaceae) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 2005, **43**(2): 169-177.
- [25] 张晓晓, 张延龙, 牛立新, 等. 陕西省芍药科一新分布种—卵叶牡丹[J]. 西北植物学报, 2015, **35**(11): 2337-2338.
- ZHANG X X, ZHANG Y L, NIU L X, et al. *Paeonia quui*, a newly recorded species of Paeoniaceae from Shaanxi, China [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalis Sinica*, 2015, **35**(11): 2337-2338.
- [26] 洪德元, 张志宪, 朱相云. 芍药属的研究(1)——国产几个野生种核型的报道[J]. 植物分类学报, 1988, **26**(1): 33-43.
- HONG D Y, ZHANG Z X, ZHU X Y. Studies on the genus *Paeonia* (1) — report of karyotypes of some wild species in China [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1988, **26**(1): 33-43.
- [27] 成仿云, 李嘉珏, 陈德忠. 中国野生牡丹自然繁殖特性研究[J]. 园艺学报, 1997, **24**(2): 180-184.
- CHENG F Y, LI J J, CHEN D Z. The natural propagation Characteristics of wild tree peony species in China [J]. *Acta Horticulturae Sinica*, 1997, **24**(2): 180-184.

(编辑:潘新社)