

DOI: 10.11931/guihaia.gxzw201507014

徐艳琴, 石慧君, 刘少雄, 等. 紫距淫羊藿的地理分布新记录及形态描述[J]. 广西植物, 2016, 36(5):619-624

XU YQ, SHI HJ, LIU SX, et al. New records of *Epimedium epsteinii* (Berberidaceae) in Guangdong and Hubei provinces and morphologic description[J]. *Guihaia*, 2016, 36(5):619-624

紫距淫羊藿的地理分布新记录及形态描述

徐艳琴, 石慧君, 刘少雄, 胡生福*

(江西中医药大学 药学院, 南昌 330004)

摘要: 淫羊藿属依据少量栽培个体命名的类群普遍存在, 往往缺乏足够的野外调查和形态性状统计, 对其性状变异幅度、变异式样和分类价值研究不够。紫距淫羊藿(*Epimedium epsteinii*) 由 Stearn 于 1997 年依据引种个体命名, 为掌握其资源分布及形态性状变异, 该研究基于居群概念, 对淫羊藿属分布区展开调查, 在各分布区选择一个居群(30 个体/居群)于花期进行形态观察、统计和描述。结果表明: 紫距淫羊藿以往被认为狭域分布于湖南天平山, 该研究调查发现广东省和湖北省均有分布, 为新分布记录。此两处新分布分别位于天平山的南部和北部, 将其自然分布区显著扩大。基于居群观测的形态变异较原描述更广泛。6 个主要数量性状(株高、序轴长、小花数、叶长、叶宽和根茎)和花部颜色在居群间和个体间均呈现丰富的变异。生物种的分布范围并非完全连续, 而是由若干个多少间断的居群组成, 任何一个居群都存在不同程度的连续性变异, 要更好地认识各物种, 就应当足够重视这些居群系统。紫距淫羊藿的新分布记录对淫羊藿属的资源利用、扩散机制和系统地理学研究具有重要意义。

关键词: 紫距淫羊藿, 新分布, 广东省, 湖北省, 居群, 形态描述

中图分类号: Q948.15 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2016)05-0619-06

New records of *Epimedium epsteinii* (Berberidaceae) in Guangdong and Hubei provinces and morphologic description

XU Yan-Qin, SHI Hui-Jun, LIU Shao-Xiong, HU Sheng-Fu*

(College of Pharmacy, Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China)

Abstract: A considerable part of species of *Epimedium* were described based on a limited number of cultivated individuals. Due to the lack of adequate field investigation and morphological observation, we know little about the characters variation range, variation patterns and its taxonomic value. Indeed, the taxonomical descriptions of some species in *Epimedium* are probably open to questions. *E. epsteinii* (Berberidaceae), an endemic species of China, was collected in 1994 and then described, according to several cultivated individuals, in 1997. In order to investigate the distribution and to evaluate the morphological variation, 30 individuals per population were selected and used in the morphological observation, statistics and description. *E. epsteinii* is regarded as an endemic species, which was restricted distribution in the Tianpingshan Mountains of Hunan Province. However, through the extensive field investigation, it was found that the species also distributed in Nanling National Forest Park (Guangdong Province) and Jianshi County (Hubei Province). The new distribution was located in north and south of the Tianpingshan Mountains, respectively. The present

收稿日期: 2015-08-15 修回日期: 2015-10-23

基金项目: 国家自然科学基金(31100146, 31360036); 江西省青年科学家(井冈之星)培养对象计划项目(20133BCB23024); 江西省教育厅科技项目(GJJ13597) [Supported by the National Natural Science Foundation of China (31100146, 31360036); Young Scientists Fellowship of Jiangxi Province (20133BCB23024); Foundation of Jiangxi Education Office (GJJ13597)]。

作者简介: 徐艳琴(1980-), 女, 江西高安人, 博士, 副教授, 主要从事药用植物分类学研究, (E-mail) yqxu1980@163.com。

*通讯作者: 胡生福, 副教授, 主要从事药用植物资源调查研究, (E-mail) hhsf@163.com。

report has significantly expanded the natural distribution range of *E. epsteinii*. Based on the 'population' concept, extensive variation was observed among individuals and populations. Both the main quantitative traits, i.e. the plant height, inflorescence length, number of flowers, rhizome diameter, length and width of leaf, and color of flower were presented abundant variations. A correct species concept stems from a correct and thorough understanding of the nature of variation pattern of plants and its taxonomical value. Therefore, the populations not only are useful for taxonomical research, but also have great significance in contributing to a better understanding or interpretation of the variation pattern of the species. The new records of *E. epsteinii* in Guangdong and Hubei provinces will be useful for the resource utilization, and for further research on the spreading mechanism and phytogeography of genus *Epimedium*.

Key words: *Epimedium epsteinii* Stearn, new record, Guangdong Province, Hubei Province, population, morphologic description

淫羊藿属 (*Epimedium*) 植物的分类学研究在近 30 年受到国内外学者的重点关注 (Stearn, 2002; 应俊生, 1975; 何顺志, 2014), 新种不断发表, 类群数量迅速膨胀。目前, 各类文献中出现的中国类群已超过 60 种/变种 (徐艳琴, 2008; 徐艳琴等, 2014a), 90% 以上的物种为中国特有, 但近一半的物种为国外研究者命名, 且绝大多数是依据少量栽培个体命名, 缺乏足够的野外调查和形态性状统计 (徐艳琴等, 2014a, b)。从系统地理学角度而言, 淫羊藿属为典型的旧世界温带分布类型, 中国是淫羊藿属的现代分布中心和多样性中心, 也可能是该属的起源中心, 包括了从原始到进化的最多变化式样, 极具生物地理学意义 (Stearn, 2002; Zhang et al, 2007; 应俊生, 2002; 何顺志, 2014)。

紫距淫羊藿 (*E. epsteinii* Stearn) 为中国特有种, 中国科学院北京植物园 1994 年采自湖南省桑植县天平山, 由 Darrell Probst 栽于 Hubbardston, Mass., U.S.A. (940255), Stearn 于 1997 年据此栽培品种命名 (Stearn, 1997)。自该种描述以来, 未见任何涉及其资源和形态调查的报道, 其分布一直被认为狭域分布于天平山 (Ying et al, 2011; 应俊生, 2001; 何顺志, 2014)。检索国家数字标本馆和国内各大标本馆, 仅在中国医学科学院药用植物研究所标本馆 (IMD) 查询到 1 份模式产地之外的标本, 为采自湖北省恩施市长岭岗药材场的栽培品 (郭宝林和刘京晶, 0812), 标本记录是从附近移植而来, 但该地区野外分布一直未得到确认和报道。作者于 2013–2015 年淫羊藿属花期 (4–5 月) 开展淫羊藿属野外资源调查时发现, 在广东省韶关市乳源县南岭国家森林公园和湖北省建始县业州镇有淫羊藿种群分布, 经仔细核对后鉴定为紫距淫羊藿。《广东植物志》(中国科学院华南植物园, 1995) 和《湖北植物

志》(傅书遐, 2001) 均未收录紫距淫羊藿, 为广东省和湖北省的新分布。凭证标本存放在江西中医药大学标本馆 (JXCM)。在此基础上, 两分布区各选择一个居群 (30 个体/居群) 进行主要形态性状的观测和比较。

紫距淫羊藿 (图版 I)

Epimedium epsteinii Stearn in Kew Bull. 52(3): 662, Fig. 3, 1997; 中国植物志, 29: 283. 2001. Type: China, Hunan Province (湖南), Tianpingshan (天平山), 1994, Darrell Probst 940255, cult. Hubbardston, Mass., U.S.A. (Holotype K).

多年生草本, 植株高 12~62 cm。匍匐地下根状茎细长, 直径 2~6 mm, 多须根。一回三出复叶基生和茎生, 具 3 枚小叶; 小叶革质, 狭卵形, 长 4~15 cm, 宽 2~9 cm, 叶缘锯齿 1.5~2 mm, 先端渐尖, 基部心形, 顶生小叶基部裂片圆形, 近等大, 侧生小叶基部偏斜, 内裂片较小, 圆形, 外侧裂片较大, 急尖, 上面深绿色, 无毛, 幼叶紫红色, 后逐渐变绿, 背面绿灰色 (新叶) 至苍白色 (老叶), 被稀疏细长毛或几无毛; 花茎具 2 枚对生叶或具 1 叶。总状花序或下部圆锥状 (基部花梗具 3 小花), 具 4~24 (~29) 朵花, 花序轴长约 4.5~19 cm, 花梗长 2~3 cm, 无毛; 花大, 直径约 3 cm; 萼片 2 轮, 外萼片椭圆形, 长 2.5~3.5 mm, 淡绿色至紫绿色, 早落, 内萼片卵形, 先端急尖, 外面一对较钝, 8×7 mm, 内侧一对尖, 长约 13×7 mm, 白色至淡粉色; 花瓣稍长于内萼片, 呈钻状距, 伸长, 稍弯曲, 紫色、淡紫色至几乎白色, 长 15~20 mm, 基部深或浅紫色, 偶见黄色, 瓣片高约 5 mm; 雄蕊长约 5 mm, 不外露, 花丝长约 0.5 mm, 花药绿色, 膏荚果长约 16 mm, 内含种子 3~5 枚。

广东: 广东韶关市乳源县岭南国家森林公园沟谷旁山坡林下, 狭域片状分布于峡谷两侧山坡林

缘及路旁崖壁,海拔 670 m,113°03.158'E,24°54.83' N,2015-3-23,徐艳琴、刘少雄 2015037。

湖北:建始县业州镇大堰村村前山坡密林灌丛下,狭域片状分布,为草本层优势种,海拔 767 m,109°41.651'E,30°33.364' N,2013-4-18,徐艳琴、张

科宁 2013004。

分布:湖南。生于山坡林下或林缘、路旁等处。海拔 400~1 000 m。模式标本采自湖南天平山。广东和湖北首次记录,本次记录的新分布区分别天平山的南部和北部。

表 1 紫距淫羊藿不同居群主要数量性状变异比较(括号内为个体间变异范围)

Table 1 Comparison of main numerical characters among populations (variation among individuals in parentheses) of *Epimedium epsteinii* Stearn

居群 Population	株高 Plant height (cm)	序轴长 Inflorescence length (cm)	小花数 Flower number	叶长 Leaf length (cm)	叶宽 Leaf width (cm)	根茎 Rhizome thick (mm)
HNSZ	≥12	≥6	6~15	4~5	2~3	2~3
HBJs	39.25 (25~56)	12.87 (8~19)	11.60 (6~24)	7.90 (6.1~10.2)	4.48 (3.6~5.6)	4.42 (2.17~6.25)
GDNL	50.3 (31~62)	10.77 (4.5~17.5)	6.75 (4~13)	10.16 (7.9~14.7)	5.68 (4.1~8.8)	3.45 (2.16~4.86)

注: HNSZ. 湖南省桑植县天平山,数据来源于 Stearn (1997); HBJs. 湖北省建始县业州镇新分布居群(30 个体); GDNL. 广东省乳源县南岭国家森林公园新分布居群(30 个体)。

Note: HNSZ. Tianpingshan, Sangzhi, Hunan Province, data from Stearn (1997); HBJs. Yzhou, Jianshi, Hubei Province, data from 30 individuals; GDNL. Naling national forest park, Ruyuan, Guangdong Province, data from 30 individuals.

《广东植物志》收录淫羊藿属植物 1 种,即箭叶淫羊藿(三枝九叶草),分布于乳源和乐昌等地(中国科学院华南植物园,1995)。新分布的紫距淫羊藿与箭叶淫羊藿形态特征差异明显,分属于淫羊藿属的大花类群(小花直径大于 2 cm,花瓣长于内萼片)和小花类群(小花直径小于 1 cm,花瓣短于内萼片),易于区别。

湖北省是我国淫羊藿属植物资源较为丰富的地区,《湖北植物志》收录 9 种 3 变种(傅书遐,2001):箭叶淫羊藿、铺散淫羊藿、光叶淫羊藿、长圆叶淫羊藿、粗毛淫羊藿、湖南淫羊藿、宝兴淫羊藿、四川淫羊藿、川鄂淫羊藿、柔毛淫羊藿、黔岭淫羊藿、淫羊藿。其中,铺散淫羊藿于 1997 年被提升为天平山淫羊藿,长圆叶淫羊藿在后续专著和文献中均未受认可。除此之外,《中国植物志》(应俊生,2001)和/或 Flora of China (Ying et al, 2011)收录木鱼坪淫羊藿、恩施淫羊藿、巫山淫羊藿、竹山淫羊藿、直距淫羊藿、长蕊淫羊藿、星花淫羊藿、神农架淫羊藿,加上 2011 年新发表的 *E. stearnii* Ogisu & Rix (Ogisu et al, 2011)和本次调查的紫距淫羊藿 *E. epsteinii*,共 20 种 1 变种淫羊藿分布于湖北省,其关键区分特征如检索表所示。

淫羊藿属近 20 个物种是根据少量栽培植株命名,追溯属下各类群的建立和研究不难发现,大多物种发表时/后缺乏较深入的分布调查(徐艳琴等,

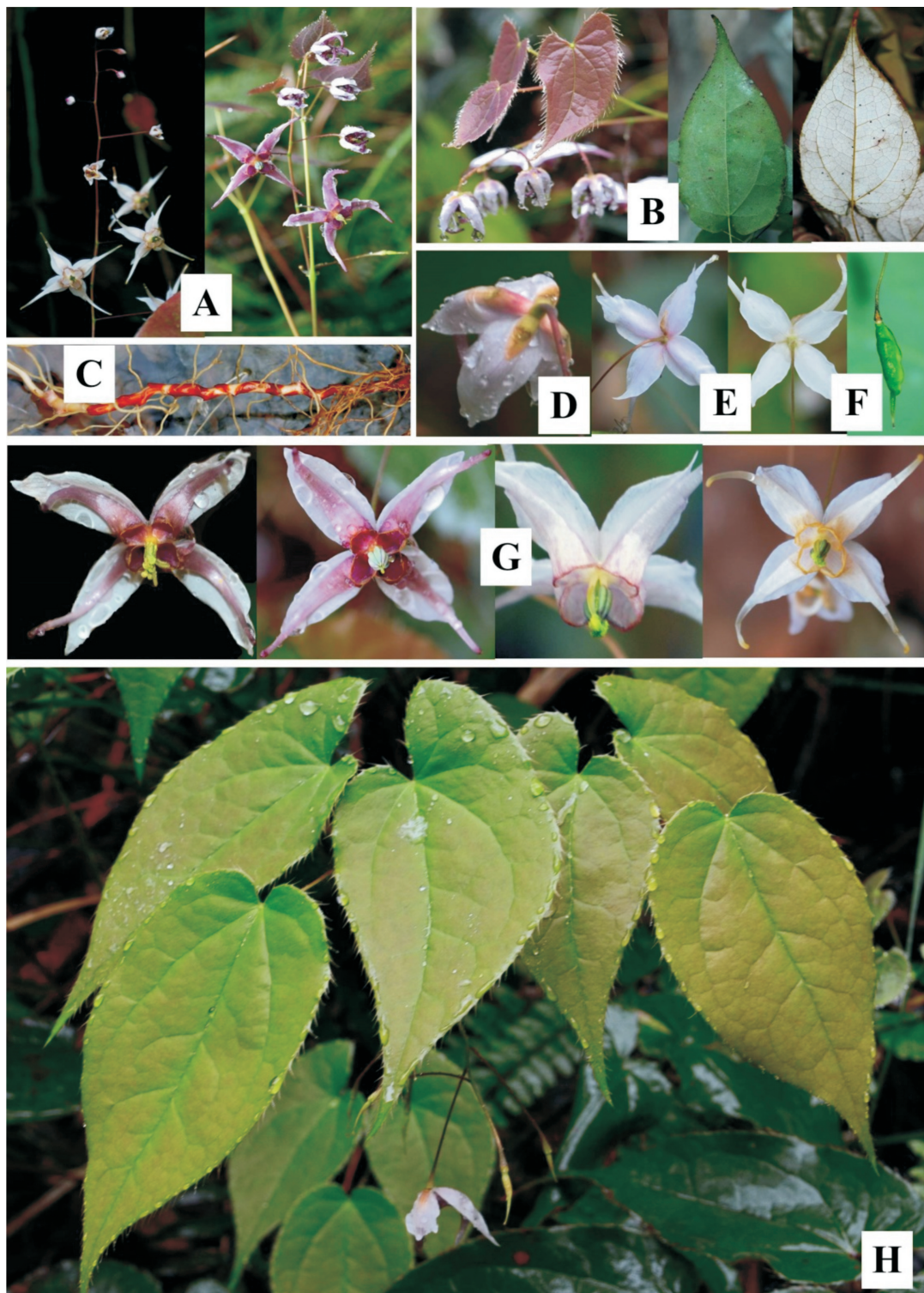
2014a)。紫距淫羊藿模式标本为栽培品,自该种描述以来,未见任何涉及其地理分布和形态调查的报道。目前可查询到模式产地之外的标本仅 1 份,为采自湖北省恩施市长岭岗药材场附近的栽培品(郭宝林等,0812)。长岭岗药材场与本文报道的建始县业州镇新分布区同属于恩施市,且地理位置位于业州镇和天平山之间,3 个分布点位于同一经度带,从地理学上分析其分布可能性较大,但野生种群的具体分布还有待进一步调查。此外,3 分布点之间的区域是否有野生种群分布也还需更广泛的调查。

淫羊藿属植物早在第三纪时期已广泛分布于北半球(Stearn, 2002; 应俊生,2002),可能为单一中心起源,然后通过蚁布方式缓慢地获得各自的分布区,其间断分布或地区特有极具生物地理学意义(应俊生,2002)。紫距淫羊藿在广东省和湖北省新分布不仅增添了这些地区淫羊藿属植物种类,也丰富了该属系统地理学研究的素材,对探讨该属植物演化和扩散机制研究也具有重要意义。

淫羊藿属之所以成为分类学上较为特殊和困难的属,其原因之一是缺乏足够的野外调查和形态性状统计,对各类群性状变异幅度、变异式样和分类价值研究不够(徐艳琴等,2014a)。该属许多种的特征呈现非常广泛的变异(Stearn, 2002; Zhang et al, 2011; 徐艳琴等,2013),但缺乏深入的野外调查普遍存在,特别是依据少量栽培个体命名的物种,对其

淫羊藿 20 种 1 变种关键区分特征检索表

1. 花瓣无距。
 2. 花序轴、花梗被腺毛 1. 柔毛淫羊藿 *Epimedium pubescens* Maxim.
 2. 花序轴、花梗无毛
 3. 圆锥花序铺散, 宽常 7 cm 以上, 小花数 70~210 (~400) 2. 天平山淫羊藿 *E. myrianthum* Stearn
 3. 圆锥花序狭而直, 宽常 2~4 cm, 小花数 20~60 (~100)
 4. 叶背被毛 3a. 三枝九叶草 *E. sagittatum* (Sieb. et Zucc.) Maxim.
 4. 叶背光滑 3b. 光叶淫羊藿 *E. sagittatum* var. *glabratum* T. S. Ying
1. 花瓣有距。
 5. 花瓣短距状, 远较内萼片短, 距长 2~3 mm
 6. 二回三出复叶 4. 淫羊藿 *E. brevicornu* Maxim.
 6. 一回三出复叶
 7. 短距近直立, 不内弯 5. 星花淫羊藿 *E. stellulatum* Stearn
 7. 短距内弯 6. 长蕊淫羊藿 *E. dolichostemon* Stearn
 5. 花瓣长距(角状或钻状), 稍短、等长于或长于内萼, 距长 7~25 mm
 8. 总状花序
 9. 根茎细长, 匍匐伸长可达 13 cm 以上
 10. 花序轴和花梗光滑无毛 7. 紫距淫羊藿 *E. epsteinii* Stearn
 10. 花序轴和花梗被腺毛
 11. 花茎具 1(偶 2)叶, 花淡红色 8. 黔岭淫羊藿 *E. leptorrhizum* Stearn
 11. 花茎具 2 叶, 花淡紫色 9. 四川淫羊藿 *E. sutchuenense* Franch.
 9. 根茎粗短, 结节状
 12. 内萼片反折, 花瓣远短于内萼片 10. 川鄂淫羊藿 *E. fargesii* Franch.
 12. 内萼片不反折, 花瓣稍短于、等长或远长于内萼片
 13. 花瓣具瓣片
 14. 花瓣深紫色, 瓣片高约 5~6 mm 11. 神农架淫羊藿 *E. shennongjiaense* Yan J. Zhang & J. Q. Li
 14. 花瓣棕色, 瓣片高约 7 mm 12. *E. stearnii* Ogisu & Rix
 13. 花瓣无瓣片
 15. 花瓣紫色, 叶背密被厚而细的绢丝状绒毛 13. 竹山淫羊藿 *E. zhushanense* K. F. Wu et S. X. Qian
 15. 花瓣淡黄色, 叶背疏被伏毛、柔毛或无毛
 16. 小花直径 1.5~2.5 cm 14. 恩施淫羊藿 *E. enshiense* B. L. Guo et P. K. Hsiao
 16. 小花直径约 4.5 cm 15. 木鱼坪淫羊藿 *E. franchetii* Stearn
 8. 圆锥花序
 17. 花瓣具明显瓣片
 18. 花序轴和花梗无毛, 瓣片高约 3.5 mm 16. 直距淫羊藿 *E. mikinorii* Stearn
 18. 花序轴或花梗被腺毛, 瓣片高约 7~8 mm
 19. 小叶 5 或 3 枚 17. 宝兴淫羊藿 *E. davidii* Franch.
 19. 小叶 3 枚 18. 湖南淫羊藿 *E. hunanense* (Hand. -Mazz) Hand. -Mazz
 17. 花瓣无瓣片或不甚明显
 20. 花序轴无毛, 花淡黄色 19. 巫山淫羊藿 *E. wushanense* Ying
 20. 花序轴被腺毛, 花黄色、紫红色和白色等 20. 粗毛淫羊藿 *E. acuminatum* Franch.



图版 I 紫距淫羊藿 A. 花序; B. 不同发育阶段的小叶(幼叶、成叶、老叶); C. 根茎; D. 外萼; E. 内萼; F. 果实; G. 花; H. 植株。

Plate I *Epimedium epsteinii* Stearn A. Inflorescence; B. Leaves at different developmental stages (from young to old);

C. Rhizome; D. Outer sepals; E. Inner sepals; F. Fruit; G. Flowers; H. Plant.

形态变异幅度的调查远远不够(徐艳琴等,2014a)。中国的分类学家往往持有狭隘的物种概念,根本原因是缺少足够的标本,因而不能充分研究种的变异性(陈家宽和王徽勤,1986)。由于拟定紫距淫羊藿

新种时观察到的个体数量有限,其性状描述因此也很局限,如“株高高于 12 cm、花序轴长于 6 cm,小花数较少(6~15 朵)……”。此外,居群(population)是常常被我国许多植物分类学工作者忽视而实际上

却十分重要的层次(陈家宽和杨继,1994;徐炳声,1998)。本研究基于两个新分布区各一个居群(HBJS和GDNL,30个体/居群)主要形态性状的观测结果显示,不同居群呈现不同的变异范围,所测定的6个主要数量性状,其个体变异范围均远超过了物种最初发表时的描述,且HBJS和GDNL居群间存在较大差异(表1)。如株高从25~62 cm变异,远高于发表时描述的“高于12 cm”,居群间个体变异幅度较为一致,但两居群平均株高存在明显差异(39.25 cm/50.30 cm)。GDNL小花数的变异(4~13)与文献描述(6~15)接近,但HBJS居群达到6~24朵,该居群园地栽培后甚至可见29朵的个体。基于野外居群调查的花部颜色也呈现非常广泛的变异,如外萼淡绿色至紫绿色(文献描述淡绿色),内萼片白色至淡粉色(文献描述白色),距紫色、淡紫色至几乎白色(文献描述淡紫色),基部瓣片多为深浅不等的紫色,偶见黄色(图版I)。野外观测变异远丰富于文献描述的现象在淫羊藿属多个物种中均已报道(徐艳琴等,2008)。生物种的分布范围并不完全连续,而是由若干个多少间断的居群而非个体所组成,任何一个居群都存在不同程度的连续性变异,要更好的认识各物种,就应当足够重视这些居群系统(陈家宽等,1986)。

参考文献:

- CHEN JK, WANG H, 1986. The application of the concept and method of population to plant taxonomy [J]. *J Wuhan Bot Res*, 4(4): 377-383. [陈家宽,王勤勤,1986.居群(population)概念和方法在植物分类学中的应用[J].*武汉植物学研究*,4(4): 377-383.]
- CHEN JK, YANG J, 1994. Plant evolutionary biology [M]. Wuhan: Wuhan University Press: 1-15. [陈家宽,杨继,1994.植物进化生物学[M].武汉:武汉大学出版社:1-15.]
- FU SX, 2001. Flora of Hubei [M]. Wuhan: Hubei Science & Technology Press: 403-411. [傅书遐,2001.湖北植物志(第1卷)[M].武汉:湖北科学技术出版社:403-411.]
- HE SZ, 2014. The genus *Epimedium* of China in colour [M]. Guiyang: Guizhou Science & Technology Press: 98. [何顺志,2014.中国淫羊藿属植物彩色图谱[M].贵阳:贵州科技出版社:98.]
- OGISU M, RIX M, 2011. *Epimedium stearnii* [J]. *Cutis' s Bot Mag*, 28(3): 190-196.
- STEARNS WT, 1997. Four new Chinese species of *Epimedium* (Berberidaceae) [J]. *Kew Bull*, 52(3): 659-671.
- STEARNS WT, 2002. The genus *Epimedium* and other herbaceous *Berberidaceae*, including the genus *Podophyllum*. A botanical magazine monograph [M]. Oregon: Timber press: 26-351.
- XU BS, 1998. The species problem in plant taxonomy in China [J]. *Acta Phytotax Sin*, 36(5): 470-480. [徐炳声,1998.中国植

- 物分类学中的物种问题[J].*植物分类学报*,36(5):470-480.]
- XU YQ, LI ZZ, ZHANG XJ, et al, 2008. Geographic distribution and resource status of three important medicinal *Epimedium* species [J]. *J Wuhan Bot Res*, 26(1): 91-98. [徐艳琴,李作洲,张学军,等,2008.三种药用淫羊藿的地理分布与资源调查[J].*武汉植物学研究*,26(1): 91-98.]
- XU YQ, CAI WZ, HU SF, et al, 2013. Morphological variation of non-glandular hairs for cultivated *Epimedium sagittatum* (Sieb. et Zucc.) Maxim. (*Berberidaceae*) populations and implications for taxonomy [J]. *Biodivers Sci*, 21(2): 185-196. [徐艳琴,蔡婉珍,胡生福,等,2013.箭叶淫羊藿同质园栽培居群非腺毛多样性及其分类学启示[J].*生物多样性*,21(2): 185-196.]
- XU YQ, XU Y, LIU Y, et al, 2014a. Progress and open problems in classical taxonomic research on *Epimedium* L. [J]. *Chin Trad Herb Drugs*, 45(4): 569-577. [徐艳琴,许瑛,刘勇,等,2014a.淫羊藿属经典分类学研究进展及存在的问题[J].*中草药*,45(4): 569-577.]
- XU YQ, XU Y, SHI HJ, et al 2014b. Discussion on problems in the taxonomic research of *Epimedium sagittatum* species complex [J]. *Chin Trad Herb Drugs*, 45(22): 3 343-3 350. [徐艳琴,许瑛,石慧君,等,2014b.箭叶淫羊藿复合体的分类问题及讨论[J].*中草药*,45(22): 3 343-3 350.]
- XU YQ, 2008. Determination of active constituents and population genetics of three medicinal *Epimedium* species [D]. Wuhan: Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences: 6-11. [徐艳琴,2008.三种药用淫羊藿的活性成分变异及居群遗传学分析[D].武汉:中科院武汉植物园博士学位论文:6-11.]
- YING JS, 1975. On the Chinese species of *Epimedium* L. [J]. *Acta Phytotax Sin*, 13(2): 49-56. [应俊生,1975.中国淫羊藿属植物的种类和分布[J].*植物分类学报*,13(2): 49-56.]
- YING JS, 2001. *Epimedium* [M]//EDITORIAL COMMITTEE OF FLORA OF CHINA, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES. *Flora of China*, Vol. 29. Beijing: Science Press: 262-293. [应俊生,2001.淫羊藿属[M]//中科院“中国植物志”编辑委员会.中国植物志(第29卷).北京:科学出版社:262-293.]
- SOUTH CHINA BOTANICAL GARDEN, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES, 1995. *Flora of Guangdong* [M]. Guangzhou: Guangdong Science & Technology Press, 3: 16-17. [中国科学院华南植物园,1995.广东植物志(第3卷)[M].广州:广东科技出版社:3:16-17.]
- YING JS, 2002. Petal evolution and distribution patterns of *Epimedium* L. [J]. *Acta Phytotax Sin*, 40(6): 481-489. [应俊生,2002.淫羊藿属(小檗科)花瓣的演化和地理分布格局的研究[J].*植物分类学报*,40(6): 481-489.]
- YING JS, BOUFFORD DE, BRACH AR, 2011. *Berberidaceae* [M]//WU ZY, RAVEN PH. *Flora of China*. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 19: 787-799.
- ZHANG ML, UHIK CH, KADREIT JW, 2007. Phylogeny and biogeography of *Epimedium/Vancouveri* (*Berberidaceae*): western north American-East Asian disjunctions, the origin of European mountain plant taxa, and east asian species diversity [J]. *Syst Bot*, 32: 81-92.
- ZHANG YJ, DAND HS, WANG Y, et al, 2011. A taxonomic revision of unifoliolate Chinese *Epimedium* L. (*Berberidaceae*) [J]. *Kew Bull*, 66(2): 1-10.