

世界孩儿参属 (*Pseudostellaria* Pax) 的分类纲要及地理分布

曾晓青¹, 张明理^{2,3,①}, 雷耘^{1,①}

(1. 华中师范大学生命科学学院, 湖北 武汉 430079; 2. 中国科学院新疆生态与地理研究所
中国科学院干旱区生物地理与生物资源重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830011; 3. 中国科学院植物研究所, 北京 100093)

摘要: 在标本和文献综合分析的基础上, 对世界范围内孩儿参属 (*Pseudostellaria* Pax) 植物的主要形态特征进行了总结, 依据 Mizushima 的分类系统编制了孩儿参属的分类检索表, 对 5 个存疑种进行了初步分类处理, 并对孩儿参属各种类的分布状况进行了绘图和分析。结果表明: 具有肉质块根、绝大多数种具有闭锁花以及开放花花瓣常呈 2 浅裂是孩儿参属区别于石竹科 (Caryophyllaceae) 其他属的典型特征。初步确认全世界的孩儿参属植物共 22 种, 被分成 Sect. *Pseudostellaria* 和 Sect. *Mamillatae* 2 个组, 其中, 前者仅包含石生孩儿参 [*P. rupestris* (Turcz.) Pax] 1 种, 而后者则被进一步分成 Ser. *Mamillatae* 和 Ser. *Distantes* 2 个系。本研究结果不支持将 *P. sierrae* Rabeler et R. L. Hartm. 和 *P. oxyphylla* (B. L. Rob.) R. L. Hartm. et Rabeler 归入孩儿参属的观点, 并建议将矮小孩儿参 [*P. maximowicziana* (Franch. et Sav.) Pax]、须弥孩儿参 [*P. himalaica* (Franch.) Pax] 和异花孩儿参 [*P. heterantha* (Maxim.) Pax] 分别独立成种。从分布区域看, 孩儿参属呈北温带间断分布, 由北美洲、地中海地区和东亚 3 个相互隔离的地理区域组成, 并且, 东亚为其多样化分布中心。

关键词: 孩儿参属; 形态特征; 分类检索表; 分类纲要; 分布示意图

中图分类号: Q949.745.8 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2016)02-0092-08
DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2016.02.12

Classification outline and geographical distribution of *Pseudostellaria* Pax in the world ZENG Xiaqing¹, ZHANG Mingli^{2,3,①}, LEI Yun^{1,①} (1. College of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430079, China; 2. Key Laboratory of Biogeography and Bioresources in Arid Land, Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China; 3. Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2016, 25(2): 92-99

Abstract: On the basis of comprehensive analysis on specimens and documents, main morphological characteristics of species in *Pseudostellaria* Pax in the world were summarized, key to *Pseudostellaria* was compiled according to Mizushima infrageneric classification system, five impeach species were preliminarily classified, and distribution status of species in *Pseudostellaria* was plot and analyzed. The results show that typical characteristics of species in *Pseudostellaria* differing from other genera in Caryophyllaceae are having flesh root tuber, vast majority of species having cleistogamous flower and petals of chasmogamous flower often with two-lobed. It is preliminarily confirmed that there are 22 species of *Pseudostellaria* in the world, which are divided into two sections, i. e. Sect. *Pseudostellaria* and Sect. *Mamillatae*, in which, the former only contains one species of *P. rupestris* (Turcz.) Pax, while the latter is further divided into two series, i. e. Ser. *Mamillatae* and Ser. *Distantes*. The result of this research does not support the opinion of taking *P. sierrae* Rabeler et R. L. Hartm. and *P. oxyphylla* (B. L. Rob.) R. L. Hartm. et Rabeler into *Pseudostellaria*, and suggests that taking *P. maximowicziana* (Franch. et Sav.) Pax, *P. himalaica* (Franch.) Pax and *P. heterantha* (Maxim.) Pax to form

收稿日期: 2015-09-21

基金项目: 中国科学院新疆生态与地理研究所“百人计划”项目(Y276031)

作者简介: 曾晓青(1991—), 女, 河南信阳人, 硕士研究生, 主要从事植物分类学及植物分子系统学研究。

①通信作者 E-mail: zhangml@ibcas.ac.cn; yunlei@mail.cenu.edu.cn

independent species, respectively. In view of distribution area, *Pseudostellaria* appears North Temperate disjunct distribution, which is composed of three isolated geographical regions, i. e. North American, Mediterranean region and East Asian, and East Asian is its diversified distribution center.

Key words: *Pseudostellaria* Pax; morphological characteristics; key; classification outline; distribution diagram

孩儿参属(*Pseudostellaria* Pax)为石竹科(Caryophyllaceae)的1个小属,模式种为石生孩儿参[*P. rupestris* (Turcz.) Pax]^[1]。该属名由Turczaninow在1834年以*Krascheninnikovia*为属名建立,因1773年确立的属名*Krascheninnikovia* Gueldenst.为*Eurotia* Linn.属的异名,从而造成属混淆问题,不符合“国际植物命名法规”的要求,因此,采用Pax的提议,将*Pseudostellaria*确立为孩儿参属的属名^[2-4]。自Turczaninow在1834年建立孩儿参属以来,Ohwi^[3]在1937年以及Mizushima^[4]在1965年分别提出了孩儿参属的属下分类系统,并且,Mizushima沿用了Ohwi的分类观点,仅对其属下分类等级进行了调整。此后的半个多世纪,该属的部分种类被归并,新种相继被发现,并且研究者们还在欧洲和北美洲发现有孩儿参属植物分布。然而,目前关于世界孩儿参属植物的分类和地理分布尚缺乏全面的整理、思考和研究,对该属植物的开发利用和生物多样性研究等具有一定的影响。部分孩儿参属植物具有药用价值,开发利用前景广阔,如,孩儿参[*P. heterophylla* (Miq.) Pax]的块根具有益气健脾、生津润肺的功效^[5],细叶孩儿参[*P. sylvatica* (Maxim.) Pax]的块根亦具有一定的药用价值^[6]。

鉴于此,在对孩儿参属有关文献和标本进行查阅和综合分析的基础上,作者对世界范围内孩儿参属的分类纲要和地理分布进行了较为全面的整理和初步研究,旨在为该属植物的生物多样性保护、药用植物的开发利用及生物地理学和分子系统学等相关研究提供基础资料。

1 材料和方法

1.1 材料

以国内26个标本馆及国外4个标本馆内馆藏的孩儿参属22种植物的1442份模式标本和普通标本为研究对象进行研究。其中,国内标本馆包括中国科学院植物研究所标本馆(PE)、中国科学院沈阳应用

生态研究所标本馆(IFP)、江苏省中国科学院植物研究所标本馆(NAS)、中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)、西北农林科技大学植物标本馆(WUK)、中国科学院西北高原生物研究所青藏高原生物标本馆(QTPMB)、中国科学院华南植物园标本馆(IBSC)、四川大学生物系植物标本室(SZ)、东北林业大学森林资源与环境学院植物标本室(NEFI)、内蒙古大学生命科学学院植物标本室(HIMC)、中国科学院成都生物研究所标本馆(CDBI)、重庆市中药研究院中药生药研究所标本馆(SM)、杭州植物园植物标本室(HHBM)、广西植物研究所标本馆(IBK)、东北农业大学植物标本馆(NEAU)、南京大学生物系植物标本室(N)、中国科学院武汉植物园标本馆(HIB)、北京师范大学生物系植物标本室(BNU)、华西亚高山植物园标本馆(HX)、江西省中国科学院庐山植物园(LBG)、杭州师范大学生命与环境科学学院(HTC)、南开大学生物系植物标本室(NKU)、河南师范大学生物系植物标本室(HENU)、中国科学院西双版纳热带植物园标本馆(HITBC)、厦门大学生物系植物标本室(AU)和江西省科学院生物资源研究所九江森林植物标本馆(JJF),各标本馆的详细情况见中国植物标本馆索引(<http://www.cvh.ac.cn/herbarium>);国外标本馆包括英国邱园植物标本馆(K)、法国国家自然历史博物馆巴黎国家植物标本馆(P)、美国怀俄明大学落基山植物标本馆(RM)和俄罗斯科学院科马洛夫植物研究所标本馆(LE)。

1.2 方法

采用传统分类学方法并结合相关文献^[3,4,7-17]和各地植物志^[1,2,6,18-26],对孩儿参属各种的接受名和异名进行考证,归纳孩儿参属植物的主要形态特征,初步确认该属中种的数量,依据Mizushima^[4]的分类系统进行属内划分,并编制孩儿参属分类检索表,同时还对存疑种进行初步分类处理。

根据文献和标本资料确定孩儿参属各种的分布信息,本文仅记录在世界范围内有野生分布的孩儿参属植物的分布信息。将收集和整理的各种的分布信

息转化为经纬度格式,采用 ArcGIS 10.1 软件对全世界孩儿参属所有种的地理分布状况进行分布点标记。

2 结果和分析

2.1 孩儿参属植物的主要形态特征

在文献和标本综合分析的基础上,初步确认目前全世界孩儿参属植物共有 22 种,呈北温带间断分布,主要分布在亚洲东部和北部,并且在北美西部和欧洲东南部各有 1 个特有种。

孩儿参属植物为多年生草本,具肉质块根。花两型或单型,两型花种类具有开放花(开花受精花)和闭锁花(闭花受精花),单型花种类仅具有开放花。开放花生于茎顶或中上部叶腋,单生或数朵成聚伞花序,

常不结实;花瓣 5,稀 4,白色,先端浅 2 裂,微凹或全缘;雄蕊 10,稀 8;花柱 3,稀 2。闭锁花生于茎下部叶腋,较小;花瓣无,稀 3;子房具多数胚珠;托叶无。叶对生,叶片卵状披针形至线状披针形。种子表面具近圆柱状或近圆锥状凸起。

2.2 孩儿参属的分类检索表

基于上述孩儿参属植物的主要形态特征并结合 Mizushima 的分类系统编制孩儿参属的分类检索表。结果显示:孩儿参属被分成 Sect. *Pseudostellaria* 和 Sect. *Mamillatae* 2 个组,其中,前者仅包含石生孩儿参 1 种,后者则包含其余 21 个种,并被进一步分成 Ser. *Mamillatae* 和 Ser. *Distantes* 2 个系,各包含 5 种和 16 种。

孩儿参属的分类检索表

1. 种皮具近圆柱状凸起,先端具宿存的锚状刺(Sect. *Pseudostellaria*) *Pseudostellaria rupestris*
1. 种皮具近圆锥状凸起,先端具易脱落的微刺(Sect. *Mamillatae*)。
 2. 茎顶 2 对叶靠近呈假轮生状;开放花顶生(Ser. *Mamillatae*)。
 3. 无闭锁花 *Pseudostellaria setulosa*
 3. 有闭锁花。
 4. 花梗光滑。
 5. 开放花花梗的长度为叶片长度的 2 倍 *Pseudostellaria longipedicellata*
 5. 开放花花梗稍短于叶片或与叶片等长 *Pseudostellaria palibiniana*
 4. 花梗被短柔毛。
 6. 花梗稍短于叶片或与叶片等长 *Pseudostellaria heterophylla*
 6. 花梗长度为叶片长度的 2 倍 *Pseudostellaria okamotoi*
 2. 茎顶 2 对叶远离不呈假轮生状;开放花顶生或生于叶腋(Ser. *Distantes*)。
 7. 无闭锁花。
 8. 茎高 12~60 cm;花多数,成聚伞花序 *Pseudostellaria jamesiana*
 8. 茎高 5~20 cm;花 1~3,单生。
 9. 花瓣顶端浅 2 裂,稀微缺。
 10. 叶无柄;萼片与花瓣等长或稍短于花瓣 *Pseudostellaria europaea*
 10. 叶无柄或具短柄;花瓣长度为萼片长度的 2 倍。
 11. 花梗长度 2~3 cm,被极短柔毛 *Pseudostellaria ebracteae*
 11. 花梗长度 1.2~2.2 cm,具 1 列毛 *Pseudostellaria baekdusanensis*
 9. 花瓣全缘(稀微凹) *Pseudostellaria rigida*
 7. 有闭锁花。
 12. 花瓣顶端浅 2 裂,稀微缺。
 13. 块根长卵形或短纺锤形,常数个串生。
 14. 全部叶片为线形或披针状线形,叶无柄 *Pseudostellaria sylvatica*
 14. 全部叶片窄椭圆状披针形,叶具短柄 *Pseudostellaria tianmushansis*
 13. 块根长纺锤形,不串生。
 15. 茎直立,不分枝 *Pseudostellaria japonica*

15. 茎多分枝,近地面处常匍生。
16. 闭锁花无花瓣 *Pseudostellaria helanshanensis*
16. 闭锁花花瓣3 *Pseudostellaria polymorpha*
12. 花瓣全缘(部分微凹缺)。
17. 开放花萼片光滑,闭锁花几无梗 *Pseudostellaria tibetica*
17. 开放花萼片被微柔毛,闭锁花具短梗。
18. 茎常俯卧,具匍匐枝。
19. 叶两面被毛;种子扁平,具狭翅 *Pseudostellaria zhejiangensis*
19. 仅叶缘具毛;种子肾状或近球状,不具狭翅 *Pseudostellaria davidii*
18. 茎直立,无匍匐枝。
20. 茎被白色细柔毛;叶片两面疏生白色短柔毛 *Pseudostellaria himalaica*
20. 茎具2列柔毛;叶片仅基部具柔毛。
21. 花瓣匙形或倒卵形 *Pseudostellaria maximowicziana*
21. 花瓣倒披针形或长圆状披针形 *Pseudostellaria heterantha*

2.3 孩儿参属存疑种的初步分类处理

在对文献考证和标本查阅过程中发现,孩儿参属有5个种的分类存在疑问,包括 *P. sierrae* Rabeler et R. L. Hartm. 和 *P. oxyphylla* (B. L. Rob.) R. L. Hartm. et Rabeler 是否应归于孩儿参属以及矮小孩儿参 [*P. maximowicziana* (Franch. et Sav.) Pax] 和须弥孩儿参 [*P. himalaica* (Franch.) Pax] 是否应与异花孩儿参 [*P. heterantha* (Maxim.) Pax] 归并。

在整理和编写《北美植物志》石竹科部分的过程中,北美植物志编辑委员会^[25]发现了孩儿参属的2个新种,即 *P. sierrae*^[9] 和 *P. oxyphylla*^[11],并认为二者“花瓣顶端2浅裂、蒴果6裂成浅碟状”的形态特征,与北美孩儿参属特有种 *P. jamesiana* (Torr.) W. A. Weber et R. L. Hartm. 的相关形态特征相似。但是, *P. sierrae* 和 *P. oxyphylla* 均无肉质块根且雄蕊5,与孩儿参属其他种[具肉质块根,雄蕊10(稀8)]的差别较大,因此,作者不赞成将 *P. sierrae* 和 *P. oxyphylla* 归入孩儿参属。

Ohwi^[3]认为矮小孩儿参和须弥孩儿参是异花孩儿参的晚出同名并予以归并,并且 Mizushima^[4]沿用了这一处理方式;鲁德全^[27]也认为矮小孩儿参与异花孩儿参无明显差异,应予以归并。但是,近年来的一些研究结果并不支持上述处理方式。陈旭波等^[16]基于51个数量性状对22种繁缕属(*Stellaria* Linn.)植物和8种孩儿参属植物进行了聚类分析,结果显示矮小孩儿参、须弥孩儿参和异花孩儿参并未聚在一起;李超等^[17]对孩儿参属6种植物叶表皮微形态特征

的观察结果显示,只有须弥孩儿参叶片的上表皮上分布有气孔器,这与异花孩儿参有明显区别。本研究结果显示:矮小孩儿参、须弥孩儿参和异花孩儿参在茎叶被毛状况和花瓣形态上均有一定区别,详见孩儿参属分类检索表以及异花孩儿参的主模式标本及矮小孩儿参和须弥孩儿参的代表性标本(图1)。据此,作者认为将上述3种植物进行简单归并的处理方式欠妥,初步确定将这3种植物分别独立成种。

另外,由于在各标本馆中均未找到具有种子的须弥孩儿参标本,并且也未发现关于须弥孩儿参种子表面是否光滑的研究报道,因此,暂将须弥孩儿参归入 Sect. *Mamillatae* 中。

2.4 孩儿参属植物的分布状况

根据收集的文献和相关标本信息,共统计整理出孩儿参属22种植物272个分布点的经纬度数据,并利用 ArcGIS 10.1 软件绘制出孩儿参属22种植物的地理分布示意图。其中, Sect. *Pseudostellaria* 中石生孩儿参的分布示意图见图2; Sect. *Mamillatae* 中 Ser. *Mamillatae* 各种的分布示意图见图3; Sect. *Mamillatae* 中 Ser. *Distantes* 各种在东亚以及北美洲和欧洲的分布示意图分别见图4和图5。

由这些分布示意图可以看出:孩儿参属呈北温带间断分布,由北美、地中海地区和东亚3个相互隔离的地理区域组成;东亚为孩儿参属植物的多样化分布中心,共分布有20个种,而北美洲和欧洲则各有1个特有种。

由图2可见: Sect. *Pseudostellaria* 的惟一种石生孩儿参主要分布于俄罗斯的西伯利亚和蒙古的阿尔泰地区,俄罗斯的远东地区及中国的东北、西北和青

藏高原地区也有零星分布。

由图3可见: Ser. *Mamillatae* 中的 *P. setulosa* Ohwi, *P. longipesicellata* S. Lee, K. Heo et S. C. Kim 和 *P. okamotoi* Ohwi 均为韩国特有种; *P. palininiana* (Takeda) Ohwi 分布于日本和韩国; 孩儿参的分布范围则较广, 在中国、韩国和日本均有分布。

由图4可见: Ser. *Distantes* 中的细叶孩儿参、蔓孩儿参 [*P. davidii* (Franch.) Pax]、异花孩儿参和矮小孩儿参的分布范围较广; 毛脉孩儿参 [*P. japonica* (Korshinsky) Pax] 则主要分布于日本, 并且在韩国和中国的东北、内蒙古及河北北部地区也有分布; 须弥孩儿参主要分布中国的西南地区、青藏高原、喜马拉雅

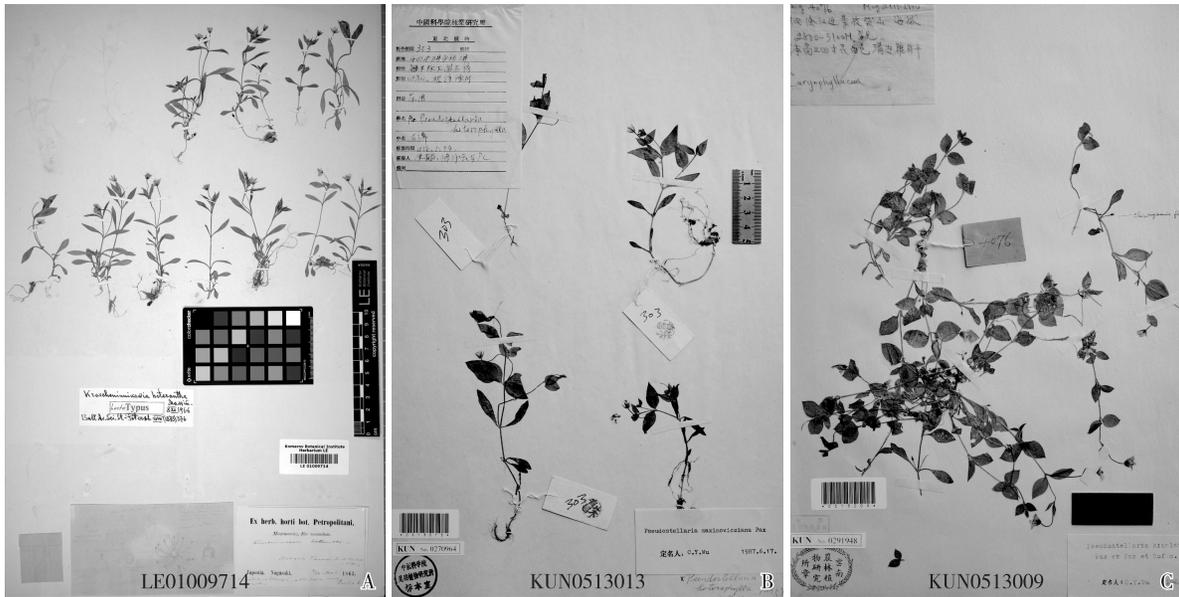


图1 异花孩儿参(A)的主模式标本以及矮小孩儿参(B)和须弥孩儿参(C)的代表性标本
Fig. 1 Holotype specimen of *Pseudostellaria heterantha* (Maxim.) Pax (A), representative specimens of *P. maximowicziana* (Franch. et Sav.) Pax (B) and *P. himalaica* (Franch.) Pax (C)

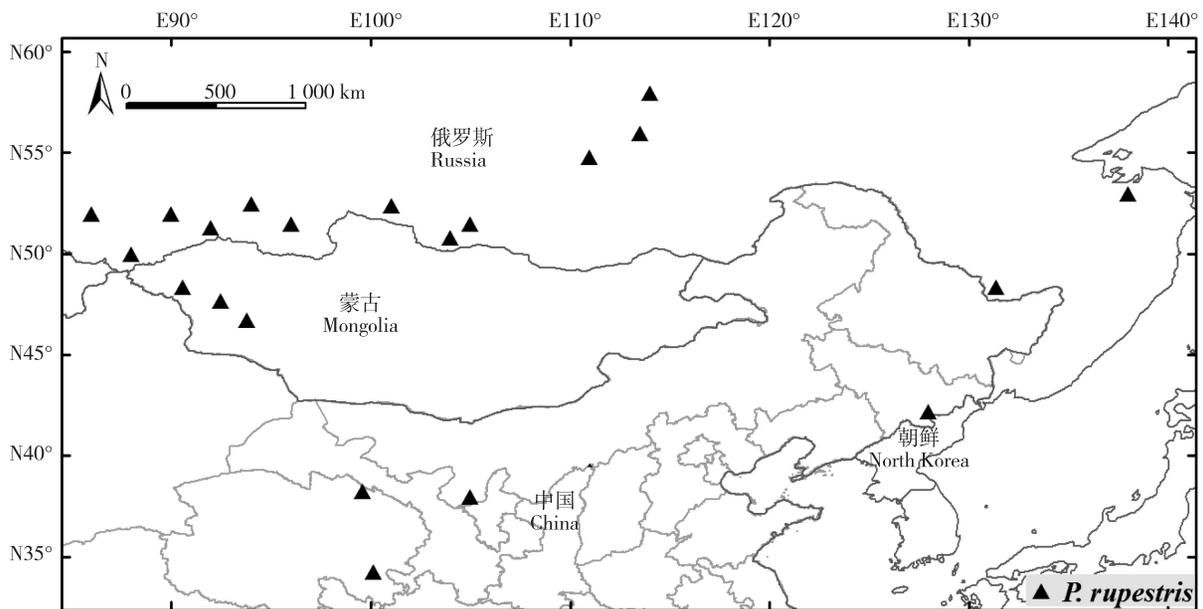


图2 孩儿参属 Sect. *Pseudostellaria* 中各种的分布示意图
Fig. 2 Distribution diagram of species in Sect. *Pseudostellaria* of *Pseudostellaria* Pax

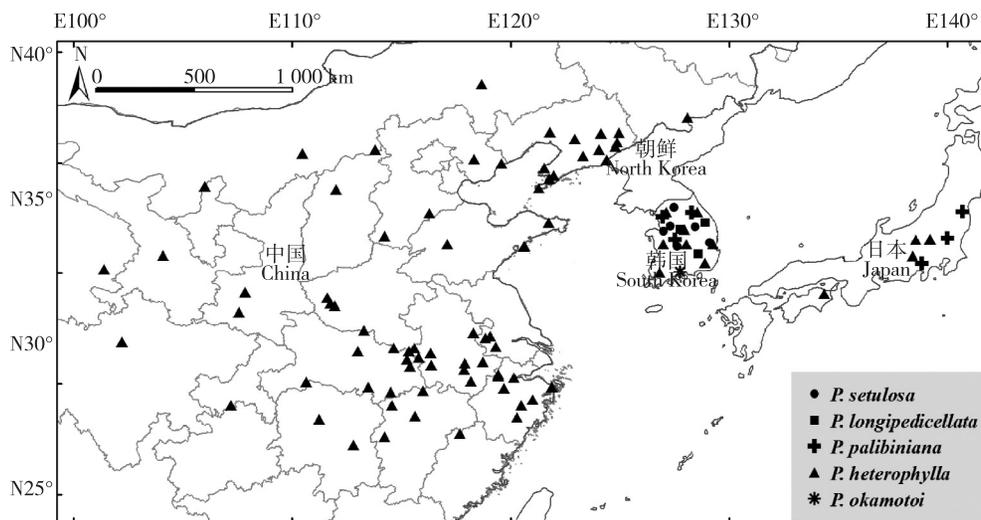


图 3 孩儿参属 Sect. *Mamillatae* 中 Ser. *Mamillatae* 各种的分布示意图
 Fig. 3 Distribution diagram of species of Ser. *Mamillatae* in Sect. *Mamillatae* of *Pseudostellaria* Pax

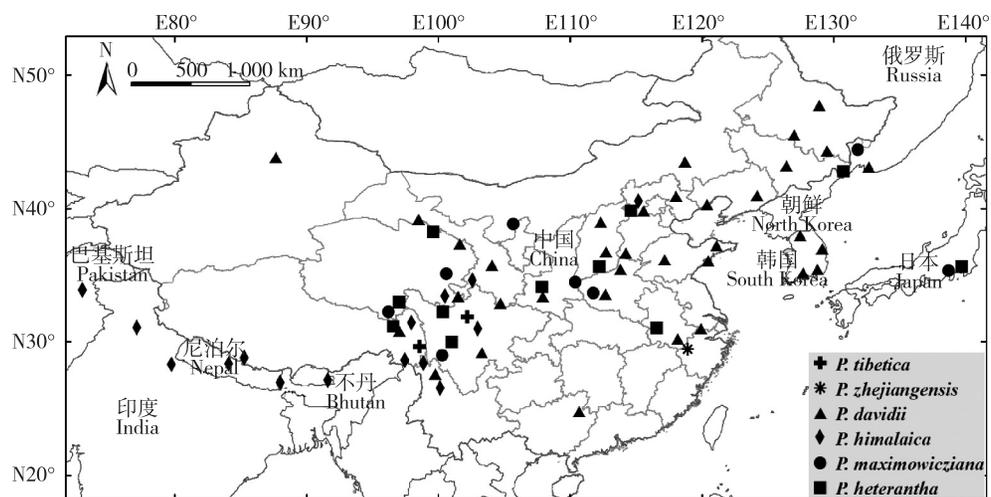
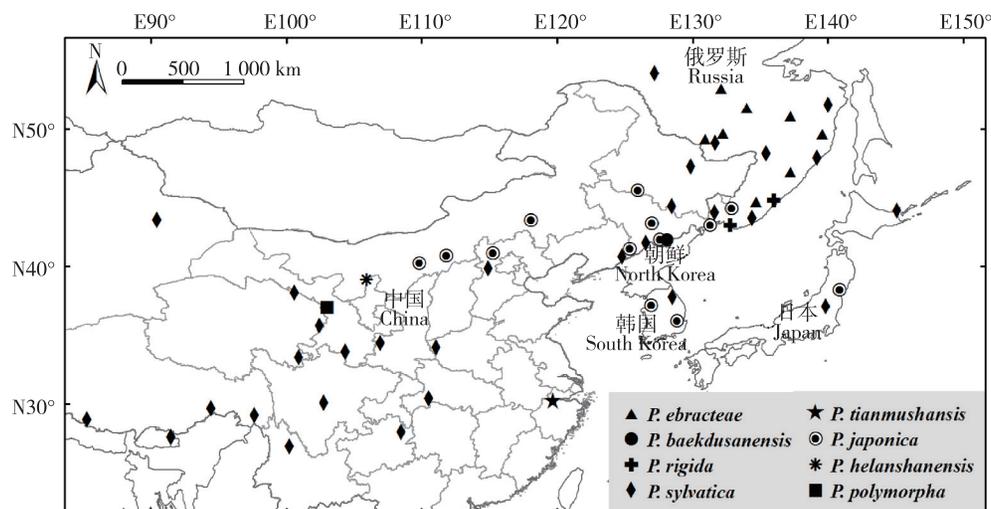


图 4 孩儿参属 Sect. *Mamillatae* 中 Ser. *Distantes* 各种在东亚的分布示意图
 Fig. 4 Distribution diagram of species of Ser. *Distantes* in Sect. *Mamillatae* of *Pseudostellaria* Pax in East Asia

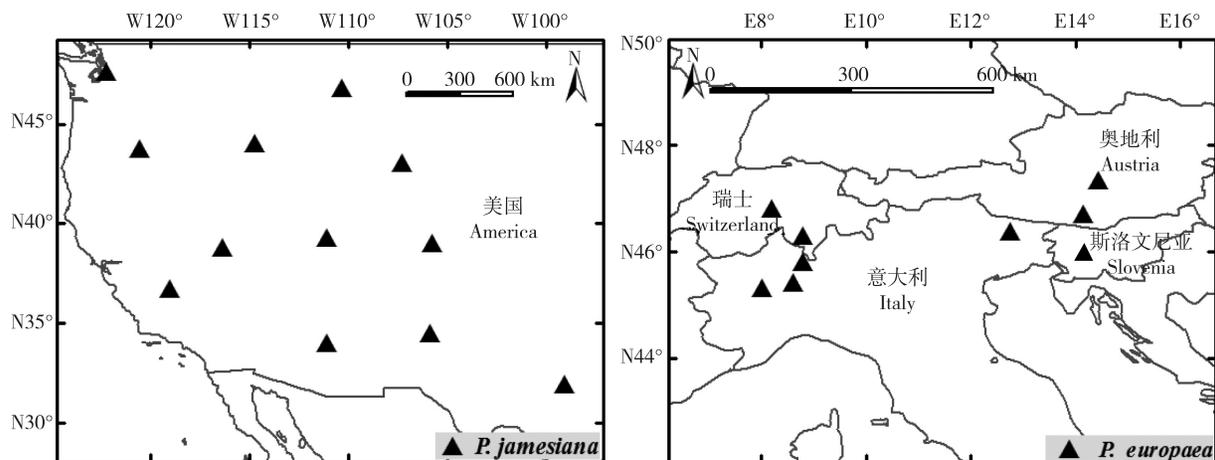


图5 孩儿参属 Sect. *Mamillatae* 中 Ser. *Distantes* 各种种在北美洲和欧洲的分布示意图
Fig. 5 Distribution diagram of species of Ser. *Distantes* in Sect. *Mamillatae* of *Pseudostellaria* Pax in North America and Europe

雅地区和河北省;西藏孩儿参(*P. tibetica* Ohwi)主要分布于中国的西藏东部和四川北部地区;*P. ebracteae* (Kom.) N. S. Pavlova 和 *P. rigida* Pax 为俄罗斯远东地区的特有种;*P. baekdusanensis* M. Kim 为朝鲜境内长白山的新种;浙江孩儿参(*P. zhejiangensis* X. F. Jin et B. Y. Ding) 和 *P. tianmushansis* G. H. Xia et G. Y. Li 为中国浙江的特有种;贺兰山孩儿参(*P. helanshanensis* W. Z. Di et Y. Ren) 为中国内蒙古贺兰山的特有种;*P. polymorpha* Y. S. Lian 为中国甘肃祁连山区的特有种。

由图5可见:*P. jamesiana* (Torr.) W. A. Weber et R. L. Hartm. 为美国西部地区的特有种;*P. europaea* (Wulfen) Schaeftl. 为欧洲东南部地中海地区的特有种。

3 讨论和结论

陈旭波等^[16]认为:根形状、叶缘质地、花形态(是否具花瓣、花瓣长度、花瓣裂数、瓣裂程度)和种子表面纹饰等特征在繁缕属和孩儿参属的分类中具有重要价值。基于文献考证和标本研究的综合分析结果,作者认为“具有肉质块根、绝大多数种具有闭锁花以及开放花花瓣常呈2浅裂”是孩儿参属区别于石竹科其他属的典型特征。基于孩儿参属植物的主要形态特征并结合 Mizushima^[4]的分类系统编制的孩儿参属分类检索表将该属的22个种分成2个组,其中, Sect. *Pseudostellaria* 仅石生孩儿参1种,而 Sect. *Mamillatae* 则包含其余21个种,并被进一步分成 Ser. *Mamillatae*

和 Ser. *Distantes* 2个系,二者分别包含5种和16种。

迄今为止,关于孩儿参属植物细胞学、生殖生物学、花粉学及分子系统学等方面仅有零星的研究报道,并且,本研究基于现有文献资料提出的孩儿参属分类检索表及对该属5个存疑种的分类处理均较为主观,因此,需要进一步对孩儿参属进行全面、系统的生物学研究,以深入理解该属主要性状变异式样的形成机制,从而合理解决该属存疑种的分类处理问题。

上述研究结果表明:孩儿参属呈北温带间断分布,东亚为其多样化分布中心,但是,由于目前尚无孩儿参属的化石证据报道,也无该属的生物地理学和分子系统学等方面的研究报道,因此,关于孩儿参属的起源问题、散布式样和属内系统发育问题等尚待进一步的深入研究和探索。

综上所述,初步确认全世界孩儿参属植物共有22种,呈北温带间断分布,由北美、地中海地区和东亚3个相互隔离的地理区域组成,东亚为孩儿参属植物的多样化分布中心;孩儿参属的22个种可分成 Sect. *Pseudostellaria* 和 Sect. *Mamillatae* 2个组,其中,前者仅石生孩儿参1种,而后者则被进一步分成 Ser. *Mamillatae* 和 Ser. *Distantes* 2个系。另外,本研究结果不支持将 *P. sierrae* 和 *P. oxyphylla* 归入孩儿参属的观点,并建议将矮小孩儿参、须弥孩儿参和异花孩儿参分别独立成种。

致谢:俄罗斯科学院科马洛夫植物研究所标本馆(LE) Vyacheslav V. Byalt 博士为本研究提供了异花孩儿参的主模式标本照片,在此表示感谢!

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第二十六卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 66-74.
- [2] SHISHKIN B K. Flora of the USSR; Vol. 6 [M]. Israel Program for Scientific Translation, Translated. Jerusalem: Keter Press Binding, 1970: 326-330.
- [3] OHWI J. The revision of the genus *Pseudostellaria* [J]. Journal of Japanese Botany, 1937, 9: 95-105.
- [4] MIZUSHIMA M. Critical studies on Japanese plants, II: the genus *Pseudostellaria* Pax in Japan [J]. Bulletin of the Botanical Survey of India, 1965, 7: 62-72.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2010年版(一部) [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 62.
- [6] WU Z Y, RAVEN P H, HONG D Y. Flora of China; Vol. 6 [M]. Beijing: Science Press, 2001: 7-10.
- [7] WEBER W A, HARTMAN R. *Pseudostellaria jamesiana*, comb. nov., a North American representative of a Eurasian genus [J]. Phytologia, 1979, 44: 313-314.
- [8] 狄维忠, 任毅. 贺兰山孩儿参属(石竹科)一新种[J]. 西北大学学报(自然科学版), 1987, 25(2): 478-479.
- [9] RABELER R K, HARTMAN R L. *Pseudostellaria sierrae* (Caryophyllaceae), a new species from California [J]. Novon, 2002, 12: 82-86.
- [10] 金孝锋, 丁炳扬. 浙江孩儿参属(石竹科)一新种[J]. 云南植物研究, 2003, 25(6): 639-640.
- [11] HARTMAN R L, RABELER R K. *Pseudostellaria oxyphylla* (Caryophyllaceae), a long overlooked species from northern Idaho [J]. SIDA, 2004, 21: 175-179.
- [12] LIAN Y S. A new species of *Pseudostellaria* (Caryophyllaceae) from Gansu, China [J]. Novon, 2009, 19: 191-193.
- [13] XIA G H, LIU C H, XIE W Y, et al. *Pseudostellaria tianmushanensis* sp. nov. (Caryophyllaceae) from Zhejiang, China [J]. Nordic Journal of Botany, 2011, 29: 204-207.
- [14] LEE S, HEO K I, KIM S C. A new species of *Pseudostellaria* (Caryophyllaceae) from Korea [J]. Novon, 2012, 22: 25-31.
- [15] HYUN J, CHANGKEUN S, MUYEOL K. A new species of *Pseudostellaria* (Caryophyllaceae): *P. baekdusanensis* M. Kim [J]. Korean Journal of Plant Taxonomy, 2014, 44: 171-174.
- [16] 陈旭波, 孟世勇, 张小飞, 等. 石竹科繁缕属与孩儿参属的数量分类[J]. 植物学报, 2014, 49(4): 432-439.
- [17] 李超, 葛伟娜, 李明. 中国石竹科孩儿参属植物叶表皮形态特征[J]. 植物研究, 2015, 35(2): 161-164.
- [18] BURGESS T G, VALENTINE D H, WALTERS S M, et al. Flora of Europaea; Vol. 1 [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1964: 136.
- [19] GRIERSON A J C, LONG D G. Flora of Bhutan; Vol. 1, Part 2 [M]. Edinburgh: Royal Botanic Garden, 1984: 209.
- [20] NASIR E, ALI S I. Flora of Pakistan; No. 175 [M]. Karachi: Department of Botany, University of Karachi, 1986: 31-32.
- [21] SHARMA B D, BALAKRISHNAN N P, SANJAPPA M. Flora of India; Vol. 2 [M]. Calcutta: Botanical Survey of India, 1993: 555-556.
- [22] PAVLOV H C. Vascular Plants of the Russian Far East; Vol. 8 [M]. St. Petersburg: Science Publishers, 1996: 63.
- [23] SINGH N P, SINGH D K, UNYAL B P. Flora of Jammn and Kashmir; Vol. 1 [M]. Calcutta: Botanical Survey of India, 2002: 652.
- [24] MALYSCHEV L I, PESCHKOVA G A. Flora of Siberia; Vol. 6 [M]. Plymouth: Science Publishers, 2003: 21-22.
- [25] Flora of North America Editorial Committee. Flora of North America; Vol. 5, Part 2 [M]. New York: Oxford University Press, 2005: 3-215.
- [26] IWATSUKI K, BUFFORD D E, OHBA H. Flora of Japan; Vol. 2a [M]. Tokyo: Kodansha, 2006: 185-187.
- [27] 鲁德全. 中国石竹科一些修订与增补[J]. 植物研究, 1998, 18(1): 1-3.

(责任编辑: 佟金凤)