

贵州省苦苣苔科(Gesneriaceae)植物 8 个新记录种

周雨露¹, 李仨渊¹, 黄 红¹, 张金权¹, 黄 梅¹, 温 放^{2,3}, 白新祥^{1,4*}

(1. 贵州大学 林学院, 中国贵州 贵阳 550025; 2. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所 广西喀斯特植物保育与恢复生态学重点实验室, 中国广西 桂林 541006; 3. 中国野生植物保护协会苦苣苔专业委员会 国家苦苣苔科种质资源库 中国苦苣苔科植物保育中心, 中国广西 桂林 541006; 4. 黔西南州农业林业科学研究院, 中国贵州 兴义 562400)

摘 要: 云贵高原是我国野生苦苣苔科(Gesneriaceae)植物物种多样性和特有性最为丰富的地区之一, 近年来新类群的发现和报道日渐增多。本文报道了贵州省苦苣苔科植物 8 个新记录种, 包括大理石蝴蝶 *Petrocosmea forrestii* Craib、扁圆石蝴蝶 *Petrocosmea oblata* Craib、中华石蝴蝶 *Petrocosmea sinensis* Oliv.、广西粗筒苣苔 *Oreocharis stewardii* (Chun) Mich. Möller & A. Weber、重庆石山苣苔 *Petrocodon chongqingensis* F. Wen, B. Pan & L. Y. Su、细叶蛛毛苣苔 *Paraboea angustifolia* Yan Liu & W. B. Xu、拟大苞半蒴苣苔 *Hemiboea pseudomagnibracteata* B. Pan & W. H. Wu、凤山吊石苣苔 *Lysionotus fengshanensis* Yan Liu & D. X. Nong。所有物种的凭证标本均保存于贵州大学林学院树木标本室(GZAC)。

关键词: 苦苣苔科; 贵州省; 新记录; 地理分布

中图分类号: Q949

文献标志码: A

文章编号: 1007-7847(2023)04-0338-06

Eight Newly Recorded Species of Gesneriaceae from Guizhou Province, China

ZHOU Yulu¹, LI Quanyuan¹, HUANG Hong¹, ZHANG Jinqun¹, HUANG Mei¹,
WEN Fang^{2,3}, BAI Xinxiang^{1,4*}

(1. Forestry College, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China; 2. Guangxi Key Laboratory of Plant Conservation and Restoration Ecology in Karst Terrain, Guangxi Institute of Botany (GXIB), Guangxi Zhuang Autonomous Region and Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, Guangxi, China; 3. Gesneriad Committee of China Wild Plant Conservation Association, National Gesneriaceae Germplasm Resources Bank of GXIB, Gesneriad Conservation Center of China (GCCC), Guilin 541006, Guangxi, China; 4. Qianxinan Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Xingyi 562400, Guizhou, China)

Abstract: The Yunnan–Guizhou Plateau is one of the regions with most diverse and unique wild species of Gesneriaceae plants in China, and more and more new taxa of the family have been discovered and reported in recent years. Herein, eight newly recorded Gesneriaceae species from Guizhou Province are reported, which include *Petrocosmea forrestii* Craib, *Petrocosmea oblata* Craib, *Petrocosmea sinensis* Oliv., *Oreocharis stewardii* (Chun) Mich. Möller & A. Weber, *Petrocodon chongqingensis* F. Wen, B. Pan & L. Y. Su, *Paraboea angustifolia* Yan Liu & W. B. Xu, *Hemiboea pseudomagnibracteata* B. Pan & W. H. Wu, *Lysionotus fengshanensis* Yan Liu & D. X. Nong. The voucher specimens of the species are preserved in the Tree Herbarium of the School of Forestry, Guizhou University (GZAC).

Key words: Gesneriaceae; Guizhou; new record; geographical distribution

(*Life Science Research*, 2023, 27(4): 338–343)

收稿日期: 2022-11-01; 修回日期: 2022-12-11; 网络首发日期: 2023-03-14

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(32260782); 黔西南州喀斯特区域特色花卉资源挖掘与研究[(2022)17 号]

作者简介: 周雨露(1997—), 女, 贵州遵义人, 硕士研究生, 主要从事野生观赏植物资源方面的研究, E-mail: yuluzhou0828@163.com; * 通信作者: 白新祥(1979—), 男, 贵州贵阳人, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 主要从事野生观赏植物种质资源和开发利用方面的研究, E-mail: 254715174@qq.com。

苦苣苔科(Gesneriaceae)属于核心真双子叶植物中菊类分支的唇形目(Lamiales)^[1]。全世界约有150属、3 500种,主要分布在亚洲东部和南部、非洲、欧洲南部、大洋洲、南美洲至墨西哥等热带至温带地区^[2-3]。中国是苦苣苔科植物的主要分布中心之一,截至2022年12月,我国记载自然分布的苦苣苔科植物有45属,逾800种^[4],主要分布在南部和西南部,以广西壮族自治区最多,其次是云南省和贵州省^[5-6]。

贵州省喀斯特地貌发育独特,是植物多样性及物种形成的关键地区之一,尤其是其喀斯特植物资源丰富且具有较高的特有性。近年来,陆续有学者对贵州省的苦苣苔科植物进行调查研究。其中,黄梅等^[7]基于文献资料和实地调查得出,截至2020年11月,贵州省分布的苦苣苔科植物共28属154种(含13变种)。此外,相关研究报道了贵州省苦苣苔科植物3个新记录种——云南蛛毛苣苔 *Paraboea neurophylla* (Collett & Hemsl.) B. L. Burt^[8]、江西半蒴苣苔 *Hemiboea subacaulis* var. *jiangxiensis* Z. Y. Li^[9]、泡叶直瓣苣苔 *Oreocharis bullata* (W. T. Wang & K. Y. Pan) Mich. Möller & A. Weber^[10]和6个新物种——都匀石蝴蝶 *Petrocosmea duyunensis* Sheng H. Tang^[11]、开唇石山苣苔 *Petrocodon anoectochilus* F. Wen & B. Pan^[12]、思兰报春苣苔 *Primulina silaniae* X. X. Bai & F. Wen^[13]、盘州石蝴蝶 *Petrocosmea panzhouensis* Sheng H. Tang & Tao Peng^[14]、黔渝马铃薯苣苔 *Oreocharis qianyuensis* Lei Cai, J. W. Yang & Q. Zhang^[15]、德江石蝴蝶 *Petrocosmea dejiangensis* Sheng H. Tang & Jian Xu^[16]。当前,贵州省苦苣苔科植物的物种多样性编目在不断更新,这从一定程度上说明贵州省苦苣苔科植物的资源现状尚不清楚,有待进一步深入调查研究。

笔者团队在对贵州省野生苦苣苔科植物进行调查时,发现一些贵州省未曾报道过的类群,经过文献资料^[17-22]考证和标本查阅,最终确定了8种贵州省级分布新记录,分别为:大理石蝴蝶 *Petrocosmea forrestii* Craib、扁圆石蝴蝶 *Petrocosmea oblata* Craib、中华石蝴蝶 *Petrocosmea sinensis* Oliv.、广西粗筒苣苔 *Oreocharis stewardii* (Chun) Mich. Möller & A. Weber、重庆石山苣苔 *Petrocodon chongqingensis* F. Wen, B. Pan & L. Y. Su、细叶蛛毛苣苔 *Paraboea angustifolia* Yan Liu & W. B. Xu、拟大苞半蒴苣苔 *Hemiboea pseudomagnibracteata*

B. Pan & W. H. Wu、凤山吊石苣苔 *Lysionotus fengshanensis* Yan Liu & D. X. Nong, 凭证标本均保存在贵州大学林学院树木标本室(GZAC)。

1 石蝴蝶属 *Petrocosmea* Oliv.

1.1 大理石蝴蝶(图 1A~E)

Petrocosmea forrestii Craib in Not. Bot. Gard. Edinb. 11: 273. 1919.

凭证标本:贵州省毕节市威宁县黑石头镇,公路边河谷两侧潮湿的岩壁上,土壤母质以紫色砂岩为主,26°41'N、103°53'E,海拔1 925 m,2021年8月25日,白新祥等 BXX20210825PF1 (GZAC);贵州省毕节市七星关区拱拢坪景区,石灰岩壁上,27°15'N、105°01'E,海拔1 603 m,2021年10月5日,白新祥等 BXX20211005-01 (GZAC)。

地理分布:云南省大理市(模式产地)、漾濞县、巧家县、武定县和四川省盐边县^[2]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征:叶菱状椭圆形、菱状宽椭圆形或近圆形,顶端钝或圆形,基部楔形,边缘有不明显浅波状小齿或全缘,两面密或疏被绢状柔毛。花冠上唇长度为下唇长度的1/2,上唇2裂超过中部,下唇基部有黄色斑点。雄蕊无毛,花药长圆形;退化雄蕊3。花柱疏被短柔毛。蒴果椭圆球形。本种与髯毛石蝴蝶 *Petrocosmea barbata* Craib 的花冠形态相似,但本种叶边缘有不明显浅波状小齿或全缘(后者边缘有浅圆齿);花柱疏被短柔毛(后者花柱下部密被长柔毛,毛长约1.2 mm)。此外,本种与贵州省分布的贵州石蝴蝶 *Petrocosmea cavaleriei* H. Lév.相近,但后者叶基部浅心形或心状截形;花柱中部之下被开展的白色长柔毛。

1.2 扁圆石蝴蝶(图 1F~L)

Petrocosmea oblata Craib in Not. Bot. Gard. Edinb. 11: 270. 1919.

凭证标本:贵州省毕节市威宁县黑石头镇,公路边河谷两侧潮湿的岩壁上,土壤母质以紫色砂岩为主,26°41'N、103°53'E,海拔1 925 m,2021年8月25日,白新祥等 BXX20210825-02 (GZAC)。

地理分布:四川省木里县(模式产地)^[2]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征:根状茎长7~10 mm。叶扁圆形、圆卵形或近圆形,顶端圆形或截形,基部浅心形、截状心形或宽楔形,边缘不明显浅波状,被短睫毛,两面有稀疏的贴伏短柔毛或变无毛。花冠

蓝色,上唇与下唇近等长,上唇2浅裂,裂片近半圆形。雄蕊无毛,花药卵形,顶端钝;退化雄蕊3。花柱下部有短毛。本种与中华石蝴蝶 *Petrocosmea sinensis* Oliv.整体植株形态相近,但本种叶片扁圆形、圆卵形或近圆形,两面有稀疏的贴伏短柔毛或变无毛(后者叶片宽菱形、宽菱状倒卵形或近圆形,两面被短柔毛);上唇2浅裂,裂片近半圆形(后者上唇2裂超过中部,裂片长圆形)。

1.3 中华石蝴蝶(图 2A~F)

Petrocosmea sinensis Oliv. in Hook. Icon. Pl. 18: pl. 1716. 1887.

凭证标本:贵州省都匀市归兰山,河谷潮湿的岩壁上,26°04'N、107°41'E,海拔720 m,2022年7月9日,白新祥等 BXX20220709-01 (GZAC)。

地理分布:湖北省宜昌市(模式产地)、湖南省保靖县、四川省乐山市^[2]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征:叶宽菱形、宽菱状倒卵形或近圆形,顶端圆形或钝,基部宽楔形或圆形,边缘全缘或在中部之上有不明显波状浅齿,两面被短柔毛。花萼外面疏被短柔毛,内面无毛。花冠蓝色或紫色,外面被短柔毛,内面无毛;上唇2裂超过中

部,下唇3深裂,所有裂片均长圆形。雄蕊2,无毛;花药长圆形。子房和花柱基部被贴伏短柔毛。本种与秦岭石蝴蝶 *Petrocosmea qinlingensis* W. T. Wang 整体植株形态相近,主要区别在于本种花冠外面被短柔毛,内面无毛(后者外面疏被贴伏短柔毛,内面在上唇稍密被白色柔毛);花柱基部被贴伏短柔毛(后者花柱被开展的白色长柔毛)。

注释:中国数字植物标本馆(Chinese Virtual Herbarium, CVH)有5份采自贵州省并鉴定为中华石蝴蝶的标本,其中的FCY2014052(PE)采自威宁县,该份标本记载的经纬度与笔者团队发现的大理石蝴蝶的坐标点几乎重合,可能因该份标本采集时不在花期,采集者根据叶片特征将其误定为中华石蝴蝶。其余4份保存在贵阳中医学院药学院标本室(GZTM)的标本植株具有明显地上茎,并非石蝴蝶属植物,为错误鉴定。

2 马铃薯苔属 *Oreocharis* Benth.

2.1 广西粗筒苔(图 2G~M)

Oreocharis stewardii (Chun) Mich. Möller & A. Weber in Phytotaxa. 23: 1-36. 2011; *Briggsia ste-*

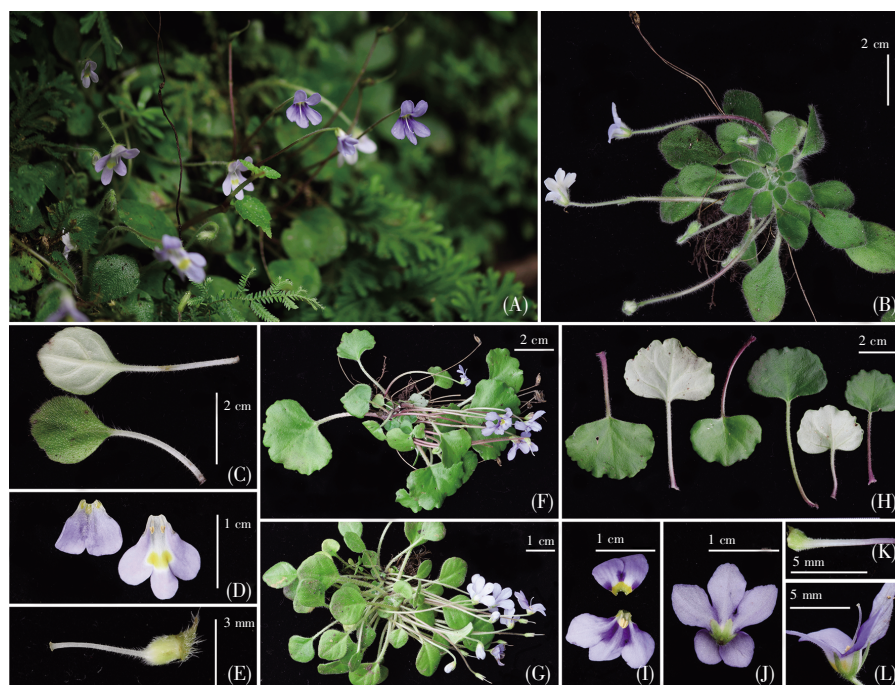


图1 新记录种照片 I (照片均由白新祥拍摄)

(A) 大理石蝴蝶和扁圆石蝴蝶共生境; (B-E) 大理石蝴蝶: (B) 植株, (C) 叶正(下)反(上)面, (D) 花冠解剖图, (E) 雌蕊; (F-L) 扁圆石蝴蝶: (F-G) 植株, (H) 叶片正反面, (I) 花冠解剖图, (J) 花冠底面, (K) 雌蕊, (L) 花冠侧视图。

Fig.1 Photos of the newly recorded species I (photographed by Bai Xinxiang)

(A) Symbiotic habitat for *Petrocosmea forrestii* Craib and *Petrocosmea oblata* Craib; (B-E) *Petrocosmea forrestii* Craib: (B) Plant, (C) Adaxial (below) and abaxial (above) leaf surfaces, (D) Anatomy of corolla, (E) Pistil; (F-L) *Petrocosmea oblata* Craib: (F-G) Plant, (H) Adaxial and abaxial leaf surfaces, (I) Anatomy of corolla, (J) Corolla in back view, (K) Pistil, (L) Corolla in lateral view.

wardii Chun in *Sunyatsenia*. 6(3/4): 303–304. 1946.

凭证标本: 贵州省荔波县佳荣镇六瑶河峡谷, 潮湿岩壁上, 25°48'N、108°24'E, 海拔 358 m, 2021 年 12 月 3 日, 白新祥等 BXX20211203-03 (GZAC)。

地理分布: 广西壮族自治区三江县(模式产地)^[2]、湖南省沅陵县^[23]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征: 根状茎短而粗。叶倒卵状长圆形, 顶端钝, 基部渐狭, 边缘具粗钝齿, 两面均被贴伏短柔毛和长柔毛, 下面主脉和侧脉被长柔毛。苞片无。花萼裂片椭圆形, 顶端锐尖, 全缘, 外面被疏柔毛。花冠粗筒状, 淡紫色, 外面近无毛; 上唇深 2 裂, 裂片长圆形, 顶端圆形, 下唇 3 裂至中部之下, 裂片长圆形。雄蕊 4, 花药肾形; 退化雄蕊 1。雌蕊无毛。本种与都匀马铃薯苣苔 *Oreocharis duyunensis* Z. Y. Li, X. G. Xiang & Z. Y. Guo^[24] 植株形态特征相似, 但本种苞片早落(后者苞片 2, 线形); 花冠外面近无毛(后者花冠外面密被短柔毛); 雌蕊无毛(后者雌蕊密被短腺毛)。

注释: 可能是由于生境不同, 贵州省居群植株的形态特征和花期与《中国植物志 第六十九卷》^[17] 中描述的模式产地居群稍有区别, 贵州省分布的居群叶柄长 2~7 cm; 花冠被短腺毛, 内面有紫色斑点; 花丝疏被腺毛; 花期 11—12 月。

3 石山苣苔属 *Petrocodon* Hance

3.1 重庆石山苣苔(图 3A~D)

Petrocodon chongqingensis F. Wen, B. Pan & L. Y. Su in *Guihaia*. 39(8): 997–1006. 2019.

凭证标本: 贵州省赤水市佛光岩景区, 潮湿岩壁上, 28°39'N、105°97'E, 海拔 1 042 m, 2020 月 8 日 17 日, 白新祥等 BXX20200817-02 (GZAC)。

地理分布: 重庆市万盛区(模式产地)^[25]。贵州省首次记录。

主要鉴定特征: 根状茎短, 圆柱状。叶片椭圆形至长圆状卵形, 两面均密被白色长柔毛和短柔毛, 叶柄密被白色长柔毛。花冠漏斗状, 红紫色至紫色, 且沿花冠下半部自喉部向花冠筒内部具有纵向深紫色条纹, 喉部具两个密被浅黄色腺毛的斑纹。雄蕊 4, 花丝密被淡黄色短腺毛; 花药卵圆形, 被短腺毛和微柔毛; 退化雄蕊 1。花盘环状, 无毛。雌蕊密被柔毛。本种与湖南石山苣苔 *Petrocodon hunanensis* X. L. Yu & Ming Li 形态相似, 但本种根状茎短, 长为 1.5~2.0 cm (后者具明显延长的根状茎, 节间明显, 长 5~20 cm); 叶柄密被白色长柔毛(后者叶柄密被紫红色短柔毛)。此外, 本种与同域分布的赤水石山苣苔 *Petrocodon chi-*

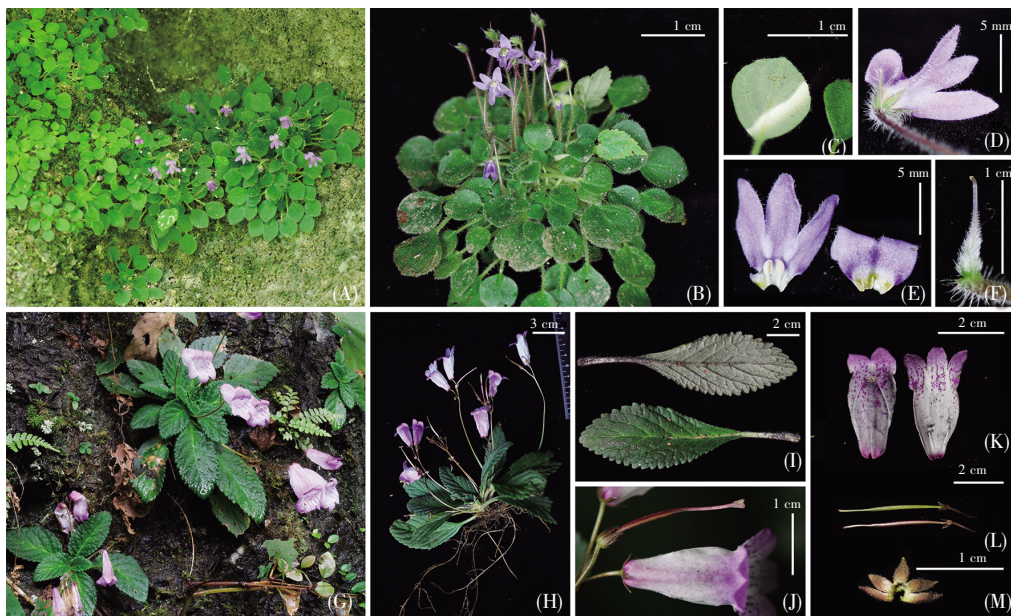


图 2 新记录种照片 II (照片均由白新祥拍摄)

(A~F) 中华石蝴蝶: (A) 生境, (B) 植株, (C) 叶背面, (D) 花冠侧视图, (E) 花冠解剖图, (F) 雌蕊; (G~M) 广西粗筒苣苔: (G) 生境, (H) 植株, (I) 叶正(下)背(上)面, (J) 雌蕊和花冠侧视图, (K) 花冠解剖图, (L) 蒴果, (M) 花萼。

Fig.2 Photos of the newly recorded species II (photographed by Bai Xinxiang)

(A~F) *Petrocosmea sinensis* Oliv.: (A) Habitat, (B) Plant, (C) Abaxial leaf surface, (D) Corolla in lateral view, (E) Anatomy of corolla, (F) Pistil; (G~M) *Oreocharis stewardii* (Chun) Mich. Möller & A. Weber: (G) Habitat, (H) Plant, (I) Adaxial (below) and abaxial (above) leaf surfaces, (J) Pistil and corolla in lateral view, (K) Anatomy of corolla, (L) Capsule, (M) Calyx.

shuiensis Z. B. Xin, F. Wen & S. B. Zhou^[26]相近, 但后者无茎; 叶柄密被白色绵毛; 花冠白色带粉色。

4 蛛毛苣苔属 *Paraboea* (C. B. Clarke) Ridl.

4.1 细叶蛛毛苣苔(图 3E~F)

Paraboea angustifolia Yan Liu & W. B. Xu in Phytotaxa. 62: 39–43. 2012.

凭证标本: 贵州省荔波县瑶麓单性木兰县级自然保护区, 潮湿岩壁上, 25°49'N、108°13'E, 海拔 721 m, 2020 年 5 月 24 日, 白新祥等 BXX20200524–01 (GZAC)。

地理分布: 广西壮族自治区环江县(模式产地)^[27]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征: 叶近无柄或具短叶柄, 线状倒披针形, 厚纸质, 长是宽的 4~10 倍, 边缘或多或少有锯齿。花序梗通常短于叶。苞片 2 或 3 枚, 线状披针形, 外面被灰色绵毛。花萼 5 裂近基部, 外面被灰色绵毛, 内面无毛。花冠白色至淡紫色, 无毛。蒴果直, 无毛。本种在花冠形态方面与网脉蛛毛苣苔 *Paraboea dictyoneura* (Hance) B. L. Burtt

相似, 但本种叶片线状倒披针形, 长是宽的 4~10 倍(后者叶片长圆形、狭长圆形, 长是宽的 2.0~3.5 倍), 叶面细脉不明显(后者细脉明显网结); 花序梗通常短于叶(后者花序梗与叶近等长)。

5 半蒴苣苔属 *Hemiboea* C. B. Clarke

5.1 拟大苞半蒴苣苔(图 3G~H)

Hemiboea pseudomagnibracteata B. Pan & W. H. Wu in Taiwania. 57(2): 188–192. 2012.

凭证标本: 贵州省荔波县茂兰国家级自然保护区, 林下阴湿处, 25°29'N、108°07'E, 海拔 629 m, 2021 年 9 月 17 日, 白新祥等 BXX20210917–04 (GZAC)。

地理分布: 广西壮族自治区天峨县(模式产地)^[28]。贵州省首次记录。

主要鉴别特征: 茎长 30~60 cm, 不分枝, 无毛, 具 3~5 节。叶对生, 椭圆形至倒卵形, 顶端渐尖, 无毛。花序梗无毛。总苞球形, 绿色, 无毛。花萼 5 裂至基部, 裂片等大, 线状披针形。花冠白色, 外面无毛, 里面淡黄色具紫色斑点, 内面基部上方 5~7 mm 处有一环毛。本种与大苞半蒴苣苔

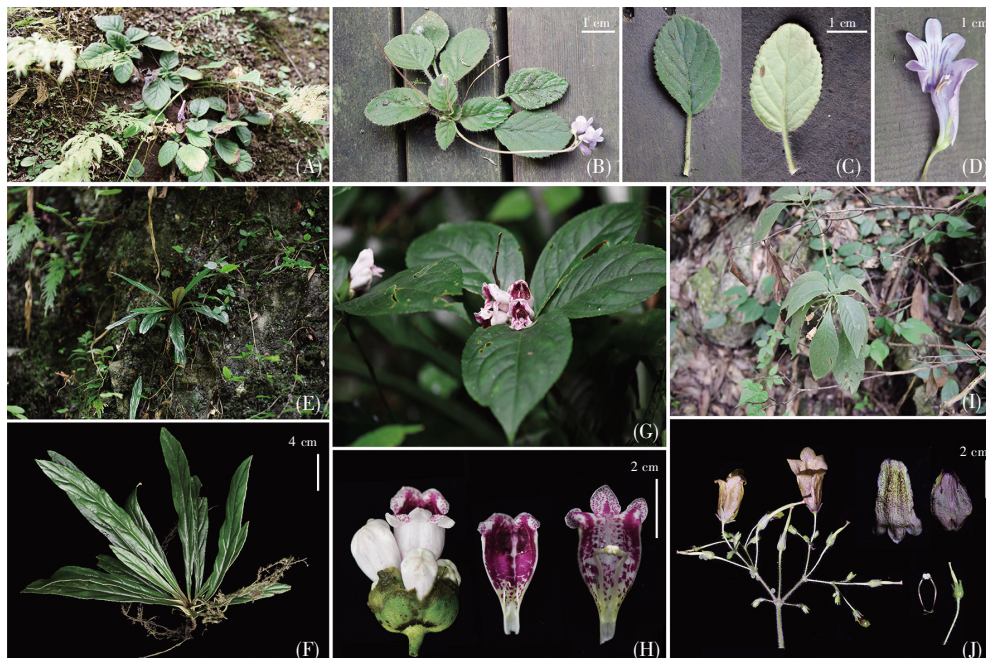


图 3 新记录种照片 III (照片均由白新祥拍摄)

(A~D) 重庆石山苣苔: (A) 生境, (B) 植株, (C) 叶正(左)背(右)面, (D) 花冠解剖图; (E~F) 细叶蛛毛苣苔: (E) 生境, (F) 植株; (G~H) 拟大苞半蒴苣苔: (G) 植株, (H) 花序和花冠解剖图; (I~J) 凤山吊石苣苔: (I) 植株, (J) 花序和花冠解剖图。

Fig.3 Photos of the newly recorded species III (photographed by Bai Xinxiang)

(A~D) *Petrocodon chongqingensis* F. Wen, B. Pan & L. Y. Su: (A) Habitat, (B) Plant, (C) Adaxial (left) and abaxial (right) leaf surfaces, (D) Anatomy of corolla; (E~F) *Paraboea angustifolia* Yan Liu & W. B. Xu: (E) Habitat, (F) Plant; (G~H) *Hemiboea pseudomagnibracteata* B. Pan & W. H. Wu: (G) Plant, (H) Inflorescence and anatomy of corolla; (I~J) *Lysionotus fengshanensis* Yan Liu & D. X. Nong: (I) Plant, (J) Inflorescence and anatomy of corolla.

Hemiboea magnibracteata Y. G. Wei & H. Q. Wei 相近, 但本种叶顶端渐尖(后者叶先端圆形或锐尖); 花萼 5 裂至基部, 线状披针形, 长 8~12 mm, 宽 2.0~2.5 mm (后者花萼 5 裂至中部, 裂片三角状卵形, 长 7~10 mm, 宽 8~10 mm); 花冠外面无毛, 密被褐色斑点, 里面淡黄色具紫色斑点(后者花冠外面疏生腺状微柔毛, 里面白色具褐色斑点)。

6 吊石苣苔属 *Lysionotus* D. Don

6.1 凤山吊石苣苔(图 3I~J)

Lysionotus fengshanensis Yan Liu & D. X. Nong in *Nordic Journal of Botany*. 28: 720–722. 2010.

凭证标本: 贵州省荔波县茂兰国家级自然保护区, 林下阴湿处, 25°22'N、108°06'E, 海拔 516 m, 2020 年 6 月 11 日, 白新祥等 BXX20200611–03 (GZAC)。

地理分布: 广西壮族自治区凤山县(模式产地)^[29]、环江县。贵州省首次记录。

主要鉴定特征: 亚灌木。茎直立, 长 80~150 cm。叶对生或轮生, 叶边缘全缘或有小齿, 先端渐尖, 两面密被短柔毛。花序梗长 2~4 cm, 具散生的腺状短柔毛。苞片早落。花萼 5 裂近基部, 裂片狭披针形。花冠红黄二色, 筒钟状, 长 2.5~3.0 cm, 外面疏生短腺毛, 内面无毛。花丝近中部稍弯曲, 退化雄蕊 3。本种与长梗吊石苣苔 *Lysionotus longipedunculatus* (W. T. Wang) W. T. Wang 整体较为相似, 但本种花序梗长 2~4 cm, 具散生的腺状短柔毛(后者花序梗长 6~8 cm, 被稍密的开展短柔毛); 花冠筒钟状, 长 2.5~3.0 cm, 外面疏生短腺毛(后者花冠漏斗形, 长 1.5~2.0 cm, 外面无毛)。

致谢: 感谢河南农业大学李家美教授和中国科学院北京植物研究所韩孟奇博士在植物鉴定过程中给予的帮助。

参考文献(References):

- [1] The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV[J]. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016, 181(1): 1–20.
- [2] 李振宇, 王印政. 中国苦苣苔科植物[M]. 郑州: 河南科学技术出版社(LI Zhenyu, WANG Yinzheng. *Plants of Gesneriaceae in China*[M]. Zhengzhou: Henan Science and Technology Publishing House), 2005: 1–412.
- [3] 温放, 符龙飞, 辛子兵, 等. 中国苦苣苔科植物濒危现状与多样性保护[J]. *广西植物*(WEN Fang, FU Longfei, XIN Zibing, et al. *Endangered status and biodiversity conservation of China's Gesneriaceae*[J]. *Guihaia*, 2023, 43(5): 785–798.
- [4] 温放, 韦毅刚, 符龙飞, 等. 中国苦苣苔科植物名录[EB/OL]. (2022–12–01) [2022–12–07]. <http://gccx.gxib.cn/cn/about-68.aspx>.
- [5] FENG C, WANG J, WU L Q, et al. The genome of a cave plant, *Primulina huaijiensis*, provides insights into adaptation to limestone karst habitats[J]. *New Phytologist*, 2020, 227(4): 1249–1263.
- [6] 许为斌, 郭婧, 盘波, 等. 中国苦苣苔科植物的多样性与地理分布[J]. *广西植物*(XU Weibin, GUO Jing, PAN Bo, et al. *Diversity and distribution of Gesneriaceae in China*[J]. *Guihaia*, 2017, 37(10): 1219–1226, 1–32.
- [7] 黄梅, 李美君, 黄红, 等. 贵州省野生苦苣苔科物种多样性与地理分布[J]. *广西植物*(HUANG Mei, LI Meijun, HUANG Hong, et al. *Species diversity and geographic distribution of wild Gesneriaceae in Guizhou*[J]. *Guihaia*, 2022, 42(2): 210–219, 1–10.
- [8] 汤升虎, 李飒, 李晓芳, 等. 贵州种子植物新记录种——云南蛛毛苣苔(苦苣苔科)[J]. *贵州科学*(TANG Shenghu, LI Sa, LI Xiaofang, et al. *Paraboea neurophylla* (Gesneriaceae), a newly-recorded species from Guizhou, China[J]. *Guizhou Science*, 2020, 38(6): 22–24.
- [9] 刘晓龙, 王波, 李姝臻, 等. 贵州种子植物 2 新记录种[J]. *贵州科学*(LIU Xiaolong, WANG Bo, LI Shuzhen, et al. *Two newly recorded seed plant species from Guizhou*[J]. *Guizhou Science*, 2021, 39(4): 22–23.
- [10] 李飒, 汤升虎, 李朝桢, 等. 贵州种子植物一新记录种——泡叶直瓣苣苔(苦苣苔科)[J]. *贵州科学*(LI Sa, TANG Shenghu, LI Chaozhen, et al. *Oreocharis bullata* (Gesneriaceae), a new record of spermatophyte from Guizhou, China[J]. *Guizhou Science*, 2021, 39(6): 14–16.
- [11] TANG S H, YANG J W, LI C R, et al. *Petrocosmea duyunensis* (Gesneriaceae), a new species from Guizhou, China[J]. *PhytoKeys*, 2021, 181: 1–8.
- [12] PAN B, DING T, CEN H F, et al. *Petrocodon anoectochilus*, a remarkable new species of Gesneriaceae from Guangxi and Guizhou, Southwest China[J]. *Novon*, 2021, 29: 279–286.
- [13] ZHANG J Q, HUANG H, LI M J, et al. *Primulina silaniae* sp. nov. (Gesneriaceae) from the limestone area of Guizhou Province, China[J]. *PhytoKeys*, 2021, 185: 123–130.
- [14] TANG S H, ZHANG J H, PENG T, et al. *Petrocosmea panzhouensis* (Gesneriaceae), a new species from Guizhou, China[J]. *Phytotaxa*, 2022, 572(3): 225–231.
- [15] YANG J W, QIN X M, XU J, et al. *Oreocharis qianyuensis*, a new species of Gesneriaceae from Southwest, China based on morphological and molecular evidence[J]. *PhytoKeys*, 2022, 213: 119–130.
- [16] XU J, LI S, TANG S H, et al. *Petrocosmea dejiangensis* (Gesneriaceae), a new species from Guizhou, China[J]. *Phytotaxa*, 2022, 539(1): 17–23.
- [17] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第 69 卷[M]. 北京: 科学出版社(Editorial Committee of Flora of China, Chinese Academy of Sciences. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae*: Vol. 69[M]. Beijing: Science Press), 1990: 125–581.
- [18] WANG W C, PAN K Y, LI Z Y, et al. Gesneriaceae[M]//WU Z Y, RAVEN P H. *Flora of China*: Vol. 18. Beijing: Science Press, 1998: 244–401.
- [19] 李永康, 黄威廉, 张秀实, 等. 贵州植物志: 第 4 卷[M]. 成都: 四川民族出版社(LI Yongkang, HUANG Weilian, ZHANG Xiushi, et al. *Flora of Guizhou*: Vol. 4[M]. Chengdu: Sichuan Minzu Publishing House), 1988: 581–672.
- [20] 韦毅刚. 华南苦苣苔科植物[M]. 南宁: 广西科学技术出版社(WEI Yigang. *Gesneriaceae of South China*[M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House), 2010: 76–717.
- [21] 罗扬, 邓伦秀, 杨成华. 贵州维管束植物编目[M]. 北京: 中国林业出版社(LUO Yang, DENG Lunxiu, YANG Chenghua. *Guizhou Vascular Plant Catalogue*[M]. Beijing: China Forestry Publishing House), 2015: 406–412.

- [14] 邓文静, 韦启浪, 彭琪, 等. 湖南雪峰山自然保护区两栖动物多样性调查及人为干扰研究[J]. 生命科学研究(DENG Wenjing, WEI Qilang, PENG Qi, *et al.* Study on biodiversity and human disturbances of amphibians in Xuefengshan Nature Reserve, Hunan Province[J]. Life Science Research), 2021, 25(4): 338–346.
- [15] SIMON C, FRATI F, BECKENBACH A, *et al.* Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers[J]. Annals of the Entomological Society of America, 1994, 87(6): 651–701.
- [16] MEYER C P, GELLER J B, PAULAY G. Fine scale endemism on coral reefs: archipelagic differentiation in turbinid gastropods[J]. Evolution, 2005, 59(1): 113–125.
- [17] QIAN T Y, XIA X, CAO Y, *et al.* A new species of *Leptobrachella* (Anura: Megophryidae) Smith, 1925 from Wuling Mountains in Hunan Province, China[J]. Zootaxa, 2020, 4816(4): 491–526.
- [18] KUMAR S, STECHER G, TAMURA K. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets[J]. Molecular Biology and Evolution, 2016, 33(7): 1870–1874.
- [19] DARRIBA D, POSADA D, KOZLOV A M, *et al.* ModelTest-NG: a new and scalable tool for the selection of DNA and protein evolutionary models[J]. Molecular Biology and Evolution, 2020, 37(1): 291–294.
- [20] RONQUIST F, TESLENKO M, VAN DER MARK P, *et al.* MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space[J]. Systematic Biology, 2012, 61(3): 539–542.
- [21] TAMURA K, STECHER G, PETERSON D, *et al.* MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0[J]. Molecular Biology and Evolution, 2013, 30(12): 2725–2729.
- [22] 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 等. 中国动物志: 中卷 两栖纲[M]. 北京: 科学出版社(FEI Liang, HU Shuqin, YE Changyuan, *et al.* Fauna Sinica: Vol.2 Amphibia[M]. Beijing: Science Press), 2006: 7–8, 429, 436.
- [23] FOUQUET A, GILLES A, VENCES M, *et al.* Underestimation of species richness in Neotropical frogs revealed by mtDNA analyses[J]. PLoS One, 2007, 2(10): e1109.
- [24] MESSENGER K R, DAHN H A, LIANG Y R, *et al.* A new species of the genus *Megophrys* Gunther, 1864 (Amphibia: Anura: Megophryidae) from Mount Wuyi, China[J]. Zootaxa, 2019, 4554(2): 561–583.
- [25] WANG J, LYU Z T, LIU Z Y, *et al.* Description of six new species of the subgenus *Panophrys* within the genus *Megophrys* (Anura, Megophryidae) from Southeastern China based on molecular and morphological data[J]. ZooKeys, 2019, 851: 113–164.
- [26] LYU Z T, LI Y Q, ZENG Z C, *et al.* Four new species of Asian horned toads (Anura, Megophryidae, *Megophrys*) from Southern China[J]. ZooKeys, 2020, 942: 105–140.
- [27] 廖春林, 梁茜茜, 王燕, 等. 桑植角蟾 *Megophrys sangzhiensis* Jiang, Ye et Fei, 2008 形态特征补记(Amphibia, Anura, Megophryidae)[J]. 四川动物(LIAO Chunlin, LIANG Qianqian, WANG Yan, *et al.* Additional notes on *Megophrys sangzhiensis* Jiang, Ye et Fei, 2008 (Amphibia, Anura, Megophryidae)[J]. Sichuan Journal of Zoology), 2013, 32(2): 217–218.
- [28] 沈猷慧, 谷祺, 廖春林. 尾突角蟾 *Megophrys caudoprocta* (两栖纲, 角蟾科)的进一步记述[J]. 动物学杂志(SHEN Youhui, GU Qi, LIAO Chunlin. Additional record of *Megophrys caudoprocta* (Amphibia, Megophryidae)[J]. Chinese Journal of Zoology), 2013, 48(3): 351–356.
- [29] 中国两栖类. “中国两栖类”信息系统[DB/OL]. [2022–09–01]. <http://www.amphibiachina.org/>.
- [30] 费梁, 叶昌媛, 江建平. 中国两栖动物及其分布彩色图鉴[M]. 成都: 四川科学技术出版社(FEI Liang, YE Changyuan, JIANG Jianping. Colored Atlas of Chinese Amphibians and Their Distributions[M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press), 2012: 230–232.

(上接第 343 页)

- [22] MÖLLER M, MIDDLETON D, NISHII K, *et al.* A new delineation for *Oreocharis* incorporating an additional ten genera of Chinese Gesneriaceae[J]. Phytotaxa, 2011, 23: 1–36.
- [23] 洪欣, 马文, 徐双双, 等. 华南苦苣苔植物花粉形态的补充研究[J]. 安徽师范大学学报(自然科学版) (HONG Xin, MA Wen, XU Shuangshuang, *et al.* The supplementary study on pollen morphology of Gesneriaceae from Southern China[J]. Journal of Anhui Normal University (Natural Science)), 2015, 38(5): 466–473.
- [24] GUO Z Y, LI Z Y, XIANG X G. *Oreocharis duyunensis* (Gesneriaceae), a new species from Guizhou, China[J]. Nordic Journal of Botany, 2018, 36(9): e01514.
- [25] 苏兰英, 彭涛, 赵志国, 等. 苦苣苔科石山苣苔属一新种——重庆石山苣苔[J]. 广西植物(SU Lanying, PENG Tao, ZHAO Zhiguo, *et al.* *Petrocodon chongqingensis*, a new species of Gesneriaceae from Chongqing City, China[J]. Guihaia), 2019, 39(8): 997–1006.
- [26] XIN Z B, FU L F, HUANG Z J, *et al.* *Petrocodon chishuiensis* (Gesneriaceae), a new species endemic to Guizhou, China[J]. Taiwan, 2020, 65(2): 181–186.
- [27] XU W B, HUANG Y S, WEI G F, *et al.* *Paraboea angustifolia* (Gesneriaceae): a new species from limestone areas in northern Guangxi, China[J]. Phytotaxa, 2012, 62: 39–43.
- [28] PAN B, XU W B, WU W H. *Hemiboea pseudomagnibracteata* (Gesneriaceae), a new species from Guangxi, China[J]. Taiwan, 2012, 57(2): 188–192.
- [29] NONG D X, XU W B, WU W H, *et al.* *Lysionotus fengshanensis* Yan Liu & D. X. Nong sp. nov. (Gesneriaceae) from Guangxi, China[J]. Nordic Journal of Botany, 2010, 28(6): 720–722.