



变黄黑文衣, 中国黑文衣属地衣一新记录种

陈乐雯, 何宣宣, 贾涛, 贾泽峰

引用本文:

陈乐雯,何宣宣,贾涛,贾泽峰. 变黄黑文衣,中国黑文衣属地衣一新记录种[J]. 热带亚热带植物学报, 2023, 31(3): 439–443.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11926/jtsb.4625>

---

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

[中国星裂衣属二新记录种](#)

Two Newly Recorded Species of *Astrochapsa* from China

热带亚热带植物学报. 2021, 29(1): 87–90 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4242>

[中国地衣新记录属——裂衣属](#)

Chapsa (Graphidaceae, Ostropales), A Lichen Genus New to China

热带亚热带植物学报. 2016, 24(5): 495–498 <https://doi.org/10.11926/j.issn.1005-3395.2016.05.003>

[中国肉盘衣属地衣新记录种](#)

A Newly Recorded Species of *Fellhanera* from China

热带亚热带植物学报. 2022, 30(1): 125–131 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4398>

[赖氏衣属, 中国地衣一新记录属](#)

Reimnitzia, A Newly Recorded Lichen Genus to China

热带亚热带植物学报. 2019, 27(6): 726–730 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4035>

[中国绒衣属地衣的初步研究](#)

A Preliminary Study on the Lichen Genus *Coenogonium* from China

热带亚热带植物学报. 2018, 26(4): 421–428 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3880>

向下翻页, 浏览PDF全文

# 变黄黑文衣, 中国黑文衣属地衣一新记录种

陈乐雯, 何宣宣, 贾涛, 贾泽峰\*

(聊城大学生命科学学院, 山东 聊城 252059)

**摘要:** 通过对文字衣科黑文衣属形态学、解剖学、化学与分子生物学的研究, 发现中国新记录种 1 种, 即变黄黑文衣 (*Phaeographis flavescens* Dal-Forno & Eliasaro), 该种主要特征为地衣体壳状, 表面浅黄绿色, 无光泽, 光滑; 子囊盘弯曲, 多分支, 聚生于假子座中; 盘缘黑色, 相邻线盘之间有小缝隙, 盘面较平坦, 黑色, 覆有白色粉霜; 子囊层无色透明, 侧丝顶端分支; 子囊含 8 个子囊孢子; 子囊孢子褐色, 横隔透镜型, (4~)6 胞室, 大小 19~25.5  $\mu\text{m}$ ×6~7  $\mu\text{m}$ , I+紫红色。该种分布于云南和福建, 该研究丰富了对中国黑文衣属物种组成与分布的认知。

**关键词:** 厚顶盘目; 文字衣科; 地衣型真菌; 分类学

doi: 10.11926/jtsb.4625

## *Phaeographis flavescens*, A New Record of the Lichen Genus *Phaeographis* in China

CHEN Lewen, HE Xuanxuan, JIA Tao, JIA Zefeng\*

(College of Life Sciences, Liaocheng University, Liaocheng 252059, Shandong, China)

**Abstract:** Based on the methods of morphology, anatomy, chemistry and molecular, *Phaeographis flavescens* Dal-Forno & Eliasaro (Graphidaceae) is recorded as new to China. It is characterized by crustose thallus, surface pale yellowish green, dull, smooth; ascomata flexuose, branched, immersed in pseudostromata; the lirellae have a narrow, brown-black edge, with small lateral cracks; disc flat, black, with white pruina; hymenium colorless, paraphyses with branched tips; ascospores 8 per ascus, brown, with transverse septa, (4–)6 locular, 19–25.5  $\mu\text{m}$ ×6–7  $\mu\text{m}$ , I+ wine-red. The species is found in Yunnan and Fujian provinces, and the study enriches our understanding of the *Phaeographis* composition and distribution in China.

**Key words:** Ostropales; Graphidaceae; Lichenized fungi; Taxonomy

1882 年, Müller Arg.综合运用显微技术与化学分析方法, 基于孢子褐色且细胞横向排列的特征, 以 *Phaeographis dendritica* (Ach.) Müll. Arg.作为模式种建立黑文衣属(*Phaeographis* Müll. Arg.)。Staiger 结合分子生物学方法, 对 Müller Arg.的分类系统进行修正, 承认并重新定义黑文衣属<sup>[1]</sup>。

该属为泛热带分布, 隶属于真菌界(Fungi)子囊菌门(Ascomycota)茶渍纲(Lecanoromycetes)厚顶盘亚纲(Ostropomycetidae)厚顶盘目(Ostropales)文字

衣科(Graphidaceae)<sup>[2]</sup>。该属主要特征为地衣体壳状, 表面蜡质或粗糙; 子囊盘伸长为线状, 弯曲或具有分支, 少数聚生为类似子座结构; 盘唇张开, 大多覆有白色粉霜; 盘被不炭化至轻微炭化; 子囊含 8 个孢子; 子囊孢子褐色, 横隔凸透镜型或砖壁型; 共生藻为橘色藻属(*Trentepohlia* sp.)<sup>[3-4]</sup>。

目前世界范围内报道黑文衣属约 230 种, 中国仅报道 25 种<sup>[5-10]</sup>。因此, 有必要对我国黑文衣属类群进行进一步研究, 为我国地衣型真菌物种资源开

收稿日期: 2022-02-24 接受日期: 2022-03-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(31750001)资助

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No. 31750001).

作者简介: 陈乐雯(1997 年生), 女, 硕士研究生, 研究方向为地衣生物学, E-mail: 978064405@qq.com

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zfjia2008@163.com

发及利用提供基础资料。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

本研究标本采自福建、云南,现馆藏于聊城大学生命科学学院地衣标本室(LCUF)。

### 1.2 表型分析

使用体视显微镜 OLYMPUS SZX16 观察地衣体外部形态特征,光学显微镜 OLYMPUS BX53 观察解剖特征。通过滴加 10% KOH 溶液、NaClO 饱和水溶液、P 溶液(将对苯二胺溶于无水乙醇,配成 5%乙醇溶液)、碘液观察颜色反应,薄层层析法(TLC)

对地衣化学物质进行鉴定<sup>[11-12]</sup>。

### 1.3 基因型分析

**DNA 提取、PCR 扩增、测序** 使用 Sigma-Aldrich REDEExtract-N-Amp<sup>TM</sup> 植物 PCR 试剂盒从子囊盘中提取基因组 DNA,并采用引物 mtSSU1 与 mtSSU3R 对线粒体小亚基片段进行扩增<sup>[13]</sup>。PCR 体系总体积为 50  $\mu$ L: 2 $\times$ Taq PCR master mix 25  $\mu$ L, ddH<sub>2</sub>O 19  $\mu$ L, 引物各 2  $\mu$ L, 基因组 DNA 2  $\mu$ L; 扩增程序为: 95  $^{\circ}$ C 预变性 5 min; 然后 94  $^{\circ}$ C 变性 45 s, 50  $^{\circ}$ C 退火 1 min, 72  $^{\circ}$ C 延伸 90 s, 共 35 个循环; 最后 72  $^{\circ}$ C 延伸 10 min。PCR 完成后,用 1%琼脂糖凝胶电泳检测目的产物,并由铂尚生物技术(上海)有限公司测序。序列信息见表 1。

表 1 系统发育分析所用标本信息和 GenBank 登录号

Table 1 Specimen information and GenBank accession numbers for phylogenetic analysis

物种 Species	标本号 Specimen No.	产地 Origin	GenBank 登录号 GenBank accession No.
<i>Phaeographis flavescens</i>	Common 9095	美国 USA	JX421250
<i>P. flavescens</i>	Common 9076	美国 USA	JX421252
<i>P. platycarpa</i>	Luecking 31078	巴西 Brazil	JX421265
<i>P. asteroides</i>	Common 9113J	美国 USA	JX421245
<i>P. alcicornis</i>	Luecking 24118	泰国 Thailand	JX421242
<i>P. caesioradians</i>	33917 (Herb. Kalb)	澳大利亚 Australia	DQ431968
<i>P. leiogrammodes</i>	Common 9111C	美国 USA	JX421258
<i>P. leiogrammodes</i>	Common 9084C	美国 USA	JX421257
<i>P. platycarpa</i>	Luecking 31094a	巴西 Brazil	JX421266
<i>P. platycarpa</i>	Mangold 30za	澳大利亚 Australia	JX421263
<i>P. alcicornis</i>	Common 9117	美国 USA	JX421243
<i>P. alcicornis</i>	Common 9128	美国 USA	JX421244
<i>P. schizoloma</i>	Common 9118D	美国 USA	JX421272
<i>P. schizoloma</i>	Common 9118B	美国 USA	JX421271
<i>P. schizoloma</i>	Common 9068	美国 USA	JX421269
<i>P. dendritica</i>	Luecking 29160	玻利维亚 Bolivia	JX421249
<i>P. dendritica</i>	Luecking 29157	玻利维亚 Bolivia	JX421248
<i>P. lobata</i>	F. Berger No. 19598 (Herb. Berger)	百慕大群岛 Bermuda	DQ431984
<i>P. lobata</i>	Mangold 30a	澳大利亚 Australia	JX421259
<i>P. subfulgurata</i>	Common 9118A	美国 USA	JX421281
<i>P. scalpturata</i>	Rivas Plata 106A	秘鲁 Peru	JN127364
<i>P. flavescens*</i>	FJ211286	福建 Fujian	-
<i>P. flavescens*</i>	FJ211760	福建 Fujian	-
<i>Pallidogramme chlorocarpoides</i>	RivasPlata 2008a	菲律宾 Philippines	JX421232
<i>P. chlorocarpoides</i>	RivasPlata 2005b	菲律宾 Philippines	JX421231

\*: 新测序列。下同

\*: New sequence. The same below

**构建系统发育树** 通过 SeqMan 对原始序列进行拼接处理,选择与黑文衣属亲缘关系较近的灰线衣属 *Pallidogramme* 为外类群,在 NCBI 网站上

下载所需的 23 条相关序列。将上述序列在 BioEdit v. 7.0.5 中利用最大似然法(Maximum-likelihood, ML)进行多序列比对及优化<sup>[14-15]</sup>,在 Cipres Science

Gateway (<http://www.phylo.org>)使用 RAxML-HPC BlackBox v. 8.2.12 构建系统发育树<sup>[16-17]</sup>, 对各节点进

行 1 000 次重复以评价自展支持值, 获得的系统发育树文件在 FigTree v. 1.4.2 中查看和编辑(图 1)。

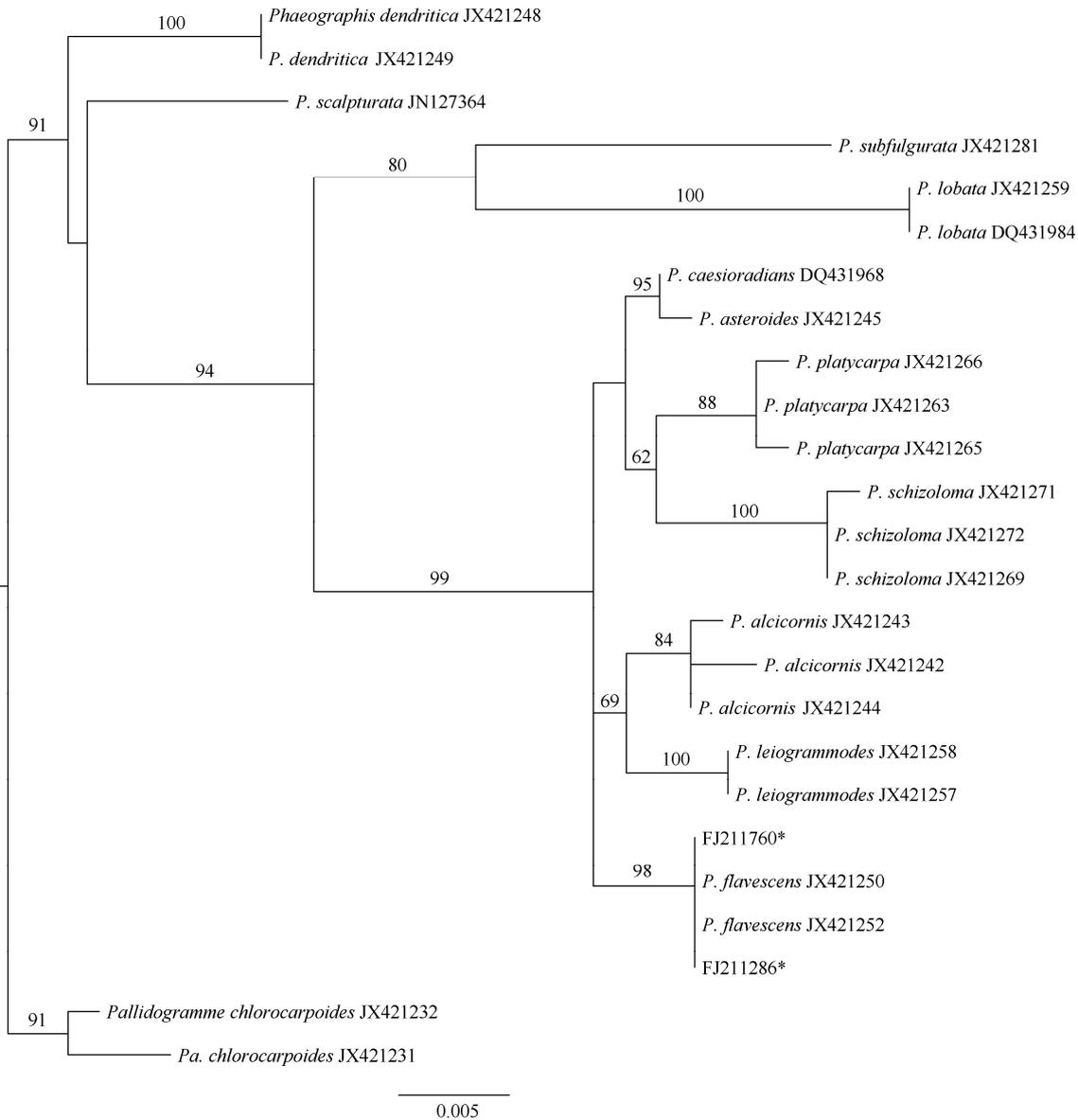


图 1 基于 SSU 序列构建的黑文衣属系统发育树

Fig. 1 Phylogenetic tree of *Phaeographis* based on SSU sequences

## 2 结果和讨论

### 变黄黑文衣 图 2

*Phaeographis flavescens* Dal-Forno & Eliasaro, Mycotaxon 112: 16(2010)

Type: Brazil, Paraná: Pontal do Paraná. Pontal do Sul, 28. II. 2008, M. Dal-Forno 433 (Holotype UPCB).

地衣体壳状, 树皮生, 表面浅黄绿色, 无光泽, 光滑。

子囊盘弯曲, 多分支, 长 0.5~1 mm, 宽 0.4~0.5 mm, 聚生于假子座中, 假子座圆形至不规则卵圆形; 盘缘黑色, 相邻线盘之间有小缝隙; 盘唇不明显, 张开; 盘面较宽, 平坦, 黑褐色, 覆有白色粉霜; 盘被未炭化, 褐色, 厚 8~18  $\mu\text{m}$ ; 囊层被黑色, 厚 15~20  $\mu\text{m}$ ; 子囊层无色, 清晰状, 厚 80~90  $\mu\text{m}$ ; 囊层基黄色, 厚 30~38  $\mu\text{m}$ ; 侧丝具有横隔, 顶端分支, 宽 1.0~1.5  $\mu\text{m}$ ; 子囊棒状, 含 8 个子囊孢子; 子囊孢子褐色, 卵圆形, 横隔透镜型, (4~)6 胞室,

大小  $19\sim 25.5\ \mu\text{m}\times 6\sim 7\ \mu\text{m}$ , I+紫红色。

化学反应: K+浅黄色, C-, KC+浅黄色, P-;

含有斑点酸 (TLC)。

基物: 树皮。

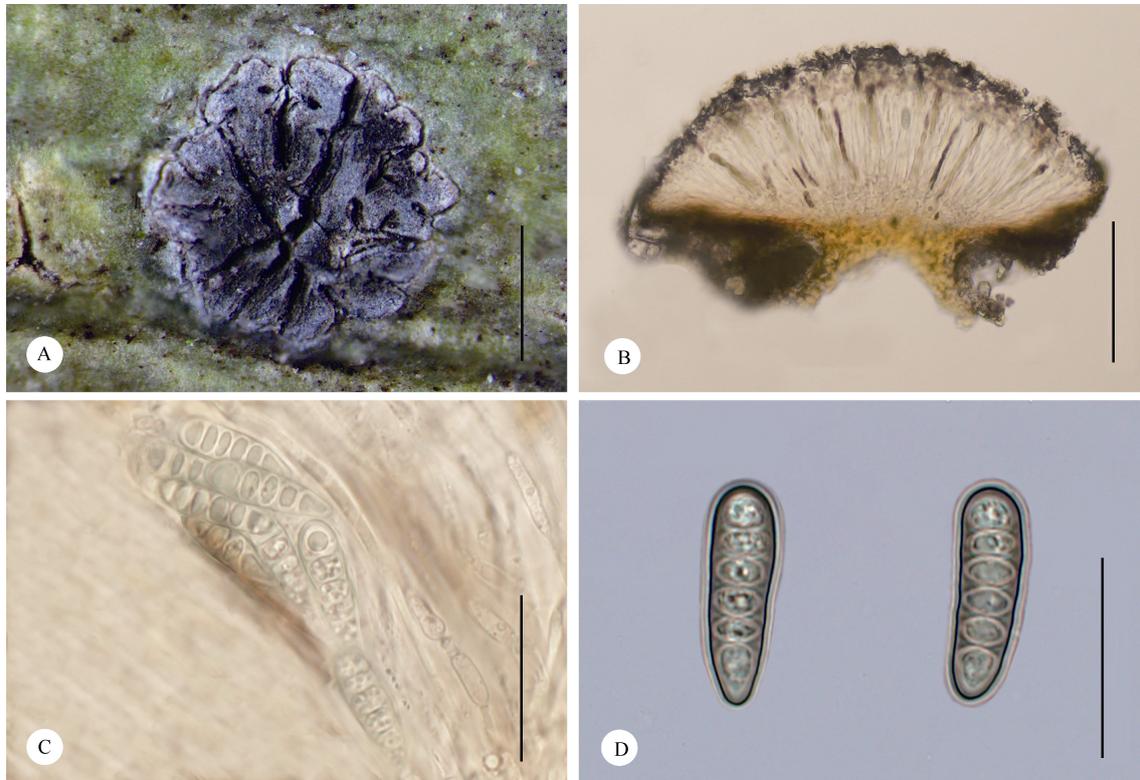


图2 *Phaeographis flavescens* (L.W. Chen FJ211760)。A: 地衣体和子囊器; B: 子囊盘横切面; C: 子囊; D: 子囊孢子。标尺: A=1.0 mm; B=200  $\mu\text{m}$ ; C=20  $\mu\text{m}$ ; D=20  $\mu\text{m}$

Fig. 2 *Phaeographis flavescens* (L.W. Chen FJ211760). A: Thallus with ascomata; B: Cross section of apothecium; C: Ascus; D: Ascospores. Bars: A=1.0 mm; B=200  $\mu\text{m}$ ; C=20  $\mu\text{m}$ ; D=20  $\mu\text{m}$

**研究标本:** 云南: 西双版纳, 勐海县, 哈尼文化园, 海拔 1 190 m, 2015 年 12 月 14 日, 贾泽峰 YN15061 (LCUF)。福建: 武夷山, 桐木村, 三港, 海拔 720 m, 2021 年 10 月 22 日, 贾泽峰 FJ211286 (LCUF); 武夷山国家公园科技楼附近, 海拔 700 m, 2021 年 10 月 24 日, 贾泽峰 FJ211741 (LCUF), 陈乐雯, FJ211759、FJ211760、FJ211761、FJ211763、FJ211764、FJ211765、FJ211766 (LCUF)。

**世界分布:** 巴西<sup>[18]</sup>; 中国福建、云南。

**讨论:** 根据分子数据分析, 该种与 *Phaeographis* 属其他物种明显分开, 且与 *P. flavescens* 聚为一独立分支, 支持值高达 98%, 综合以上特征鉴定为 *P. flavescens*。本研究标本与模式标本(Brazil)特征基本一致, 但假子座颜色相对更浅, 呈白色; 另外, 本研究只检测出斑点酸, 而模式标本描述中还含有其他微量未知酸。其分类特征类似于 *P. neotricosa*

Redinger., 后者子囊盘灰白色, 弯曲, 不规则分支, 聚集为星状, 孢子 4~6 室, 但地衣化学物质不同, 含有新三锥酸<sup>[19]</sup>。该种形态学特征与 *Sarcographa intricans* (Nyl.) Müll. Arg. 相似, 不同之处在于后者子囊盘呈放射状或大量不规则分支, 线盘较细长, 盘面在发育后期常发生汇合, 从而形成较宽的中部区域; I+红褐色, 含降斑点酸<sup>[20-21]</sup>。该种与 *S. cuyabensis* Redinger. 也较相似, 不同之处在于后者子囊孢子较小, (12~)15~18  $\mu\text{m}$ <sup>[22]</sup>。

#### 参考文献

- [1] STAIGER B, KALB K, GRUBE M. Phylogeny and phenotypic variation in the lichen family Graphidaceae (Ostropomycetidae, Ascomycota) [J]. Mycol Res, 2006, 110(7): 765-772. doi: 10.1016/j.mycres.2006.05.003.
- [2] WIJAYAWARDENE N N, HYDE K D, RAJESHKUMAR K C, et al.

- Notes for genera: Ascomycota [J]. *Fung Diver*, 2017, 86: 1–594. doi: 10.1007/s13225-017-0386-0.
- [3] STAIGER B. Die flechten familie Graphidaceae studien in richtungeiner natürlicheren gliederung [J]. *Bibliotheca Lichenol*, 2002, 85: 1–526.
- [4] LÜCKING R. *Foliicolous Lichenized Fungi: Flora Neotropica Monograph 103* [M]. New York: The New York Botanical Garden Press, 2008: 1–867.
- [5] WANG X H, SHI G B, JIA Z F. *Phaeographis fujianensis*, a new species of lichen [J]. *Mycosystema*, 2013, 32(1): 128–130. [王晓华, 师广波, 贾泽峰. 黑文衣属地衣一新种——福建黑文衣 [J]. *菌物学报*, 2013, 32(1): 128–130. doi: 10.13346/j.mycosystema.2013.01.016.]
- [6] LI J, MIAO X L, JIA Z F. Additional materials for the genus *Phaeographis* from China [J]. *J Fungal Res*, 2014, 12(2): 79–82. doi: 10.13341/j.jfr.2014.2008.
- [7] JIA Z F, WEI J C. *Flora lichenum Sinicorum, Vol. 13 Ostropales (I) Graphidaceae (I)* [M]. Beijing: Science Press, 2016: 1–210. [贾泽峰, 魏江春. 中国地衣志, 第13卷 厚顶盘目(I) 文字衣科(I) [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 1–210.]
- [8] JIA Z F, LÜCKING R. Resolving the genus *Phaeographina* Müll. Arg. in China [J]. *MycKeys*, 2017, 21: 13–32. doi: org/10.3897/mycokeys.21.11986.
- [9] JIA Z F, LÜCKING R. Resolving the species of the lichen genus *Graphina* Müll. Arg. in China, with some new combinations [J]. *MycKeys*, 2017, 25: 13–29. doi: org/10.3897/mycokeys.25.13154.
- [10] WEI J C. *An enumeration of lichens in China* [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2020: 1–606.
- [11] CULBERSON C F. Improved conditions and new data for identification of lichen products by standardized thin-layer chromatographic method [J]. *J Chromatogr A*, 1972, 72(1): 113–125. doi: 10.1016/0021-9673(72)80013-X.
- [12] ORANGE A, JAMES P W, WHITE F J. *Microchemical methods for the identification of lichens* [J]. *British Lichen Soc, London*, 2001: 1–101.
- [13] ZOLLER S, SCHEIDEGGER C, SPERISEN C. PCR primers for the amplification of mitochondrial small subunit ribosomal DNA of lichen-forming ascomycetes [J]. *Lichenologist*, 1999, 31(5): 511–516.
- [14] THOMPSON J D, HIGGINS D G, GIBSON T J. CLUSTAL W: Improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap penalties and weight matrix choice [J]. *Nucl Acid Res*, 1994, 22(22): 1673–1680. doi: 10.1093/nar/22.22.4673.
- [15] HALL T A. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT [J]. *Nucl Acid Sym*, 1999, 41(2): 95–98. doi: 10.1021/bk-1999-0734.ch008.
- [16] MILLER M A, PFEIFFER W, SCHWARTZ T. *Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees* [C]// *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*, LA: New Orleans, 2010: 1–8.
- [17] STAMATAKIS A. RAXML version 8: A tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies [J]. *Bioinformatics*, 2014, 30(9): 1312–1313. doi: 10.1093/bioinformatics/btu033.
- [18] DAL-FORNO M, ELIASARO S. Two new species of Graphidaceae (lichenized Ascomycota) from Brazil [J]. *Mycotaxon*, 2010, 112(1): 15–20. doi: 10.5248/112.15.
- [19] REDINGER K. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892–94. III. *Graphis* und *Phaeographis*, nebst einem Nachtrage Zu *Graphina* [J]. *Ark. Bot*, 1935, 27A (3): 1–103.
- [20] BUNGARTZ F, LÜCKING R, APTROOT A. The family Graphidaceae (Ostropales, Lecanoromycetes) in the Galapagos Islands [J]. *Nova Hedwig*, 2010, 90(1/2): 1–44. doi: 10.1127/0029-5035/2010/0090-0001.
- [21] ARCHER A W. The lichen genera *Cyclographina*, *Diplogramma*, *Glyphis*, *Gymnographa*, *Medusulina*, *Sarcographa* and *Sarcographina* (Graphidaceae) in Australia [J]. *Telopea*, 2004, 10(2): 589–605.
- [22] REDINGER K. Die Graphidineen der ersten Regnell'schen Expedition nach Brasilien 1892–94. I. *Glyphis*, *Medusulina* und *Sarcographa* [J]. *Ark Bot*, 1933, 25A(13): 1–20.