



黄枝衣科中国新记录属和种

马佳, 胡永强, 苏玉兵, 夏晶, 牛东玲

引用本文:

马佳,胡永强,苏玉兵,夏晶,牛东玲. 黄枝衣科中国新记录属和种[J]. 热带亚热带植物学报, 2022, 30(4): 553–557.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11926/jtsb.4521>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

中国疱衣属地衣的初步研究

Preliminary Study on Lichen Genus *Phlyctis* from China

热带亚热带植物学报. 2022, 30(3): 407–412 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4473>

旒带石豆兰,中国兰科一新记录种

Bulbophyllum lemniscatum (Orchidaceae), A New Record from China

热带亚热带植物学报. 2022, 30(3): 397–401 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4474>

灰岩山姜,中国山姜属(姜科)一新记录种

Alpinia calcicola Q. B. Nguyen & M. F. Newman, A Newly Recorded Species of *Alpinia* (Zingiberaceae) from China

热带亚热带植物学报. 2021, 29(3): 328–330 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4303>

波缘水蕹,中国水蕹科一新记录种

Aponogeton undulatus Roxb., A Newly Recorded Species of Aponogetonaceae from China

热带亚热带植物学报. 2021, 29(3): 311–316 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4317>

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>

向下翻页, 浏览PDF全文

黄枝衣科中国新记录属和种

马佳¹, 胡永强², 苏玉兵², 夏晶¹, 牛东玲^{1*}

(1. 宁夏大学生命科学学院, 银川 750021; 2. 固原市六盘山林业局, 宁夏 固原 756000)

摘要:报道了中国黄枝衣科(Teloschistaceae)的一中国新记录属粉黄衣属(新拟)(*Xanthomendoza*)和一中国新记录种漫粉黄衣(新拟)(*Xanthomendoza ulophyllodes*)及石黄衣属(*Xanthoria*)的一新记录种裂芽黄衣(新拟)(*Xanthoria calcicola*)。对漫粉黄衣的 ITS 序列进行了测定和系统发育分析, 并对相关类群的形态和分子数据进行了讨论。对 2 新记录种的形态特征、生境与分布进行了详细描述, 并提供了形态特征图。

关键词: 黄枝衣科; 粉黄衣属; 漫粉黄衣; 裂芽黄衣; 新记录

doi: 10.11926/jtsb.4521

New Record Genus and Species of Teloschistaceae from China

MA Jia¹, HU Yongqiang², SU Yubing², XIA Jing¹, NIU Dongling^{1*}

(1. Life Science School, Ningxia University, Yinchuan 750021, China; 2. Liupanshan Forestry Bureau, Guyuan 756000, Ningxia, China)

Abstract: The lichen genus *Xanthomendoza* S. Y. Kondr. & Kärnefelt is reported as new record from China, with the species *Xanthomendoza ulophyllodes* (Räsänen) Søchting, Kärnefelt & S.Y. Kondr. In addition, *Xanthoria calcicola* Oxner, belonging to genus *Xanthoria* is also reported as new record from China. The internal transcribed spacer (ITS) region of *Xanthomendoza ulophyllodes* was sequenced to access in the phylogenetic tree, the differences among related taxa were discussed. The descriptions of two species are given with ecological distribution, and photographs are provided.

Key words: Teloschistaceae; *Xanthomendoza*; *Xanthomendoza ulophyllodes*; *Xanthoria calcicola*; New record

黄枝衣科(Teloschistaceae)隶属真菌界子囊菌门茶渍纲黄枝衣目, 分布非常广泛, 是黄枝衣目中物种最多, 分类学问题最为复杂的科。根据 Arup 等^[1]联合形态及分子证据的最新研究, 目前该科含 39 属, 约 1 000 多种。粉黄衣属(新拟)(*Xanthomendoza*)建立之初仅包含 1 种(*X. mendozae*), 主要是依据皮层、髓层及分生孢子等形态特征^[2]。Søchting 等在 2002 年依据形态、化学和 ITS 序列分析, 将石黄衣属(*Xanthoria*)的 16 种归并到粉黄衣属^[3]。随后多基因联合分析的结果进一步支持粉黄衣属是个单系群, 包含 20 余种^[1,4-5]。

在对采自宁夏地区石黄衣属 200 多份标本整理

过程中, 发现采自宁夏六盘山地区的石黄衣属地衣中混有粉黄衣属。采用形态特征和 ITS 分子数据对标本进行了鉴定, 确认漫粉黄衣(新拟)(*Xanthomendoza ulophyllodes*)为中国首次发现, 以及石黄衣属下的裂芽石黄衣(新拟)(*Xanthoria calcicola*)为中国新记录种。本文对 2 新记录种的形态特征及生境与分布进行了详细描述, 并提供了图片。

1 材料和方法

1.1 材料

标本采集于宁夏六盘山国家级自然保护区及

收稿日期: 2021-09-05

接受日期: 2021-11-12

基金项目: 宁夏自然科学基金项目(2021AAC03020); 国家自然科学基金项目(31660007)资助

This work was supported by the Project for Natural Science in Ningxia (Grant No. 2021AAC03020); and the National Natural Science Foundation of China (Grant No. 31660007).

作者简介: 马佳(1996 生), 在读硕士研究生, 主要研究方向为地衣生物学。E-mail: 2538226066@qq.com

* 通信作者 Corresponding author. E-mail: niudl@nxu.edu.cn

贺兰山国家级自然保护区,存放在宁夏大学生命科学学院植物标本室(NXAC)。

1.2 方法

形态观察 采用体视显微镜(OLYMPUS SZX16)进行形态结构观察,并利用奥林巴斯数码显微照相系统(OLYMPUS DP26)进行拍照。

总 DNA 提取、PCR 扩增和 DNA 测序 DNA 提取采用 Biospin 植物基因组 DNA 提取试剂盒从干燥的样本中获得。rDNA 内部转录间隔区(ITS1-2)使用 ITS1F^[6]和 ITS4^[7]为引物经聚合酶链式反应(PCR)进行扩增,PCR 混合物(25 μ L)包含 25 μ g BSA、1 U *Taq* DNA 聚合酶、dNTP (0.2 mmol/L)、引物(各 0.5 μ mol/L)和 PCR 缓冲液,用 H₂O 补至 25 μ L。PCR 反应程序:96 $^{\circ}$ C 预变性 2 min,随后 96 $^{\circ}$ C 变性 10 s,

52 $^{\circ}$ C 退火 10 s,60 $^{\circ}$ C 延伸 30 s,共循环 30 次,最后 60 $^{\circ}$ C 延伸 4 min,扩增产物于 4 $^{\circ}$ C 保存。产物经纯化鉴定后使用 ABI3730XL 自动测序仪进行测序。

1.3 序列分析和系统树构建

根据双向测序结果,采用 Sequencher 4.1.4 软件拼接完整序列,并进行人工校正,通过 BanKit 在线提交序列至 NCBI,获得登录号为 MN103183.1 和 MN103184.1。从 GenBank 下载近缘物种的相关序列(表 1),运用 MUSCLE 进行多序列比对,DAMBE 进行序列饱和度分析,以 *Xanthoria parietina* 为外类群,利用 MEGA X 进行系统发育分析,以自展法(bootstrap)进行置信度检测,共循环 1 000 次,采用 ML 法(最大似然法)构建系统发育树。

表 1 供试标本信息及 ITS 序列登录号

Table 1 Voucher source information and GenBank accession No. of ITS sequences

类群 Taxon	引证标本 Voucher specimen	GenBank 登录号 GenBank accession No.
<i>Xanthomendoza ulophyllodes</i>	瑞典(Sweden) 20709 (KW)	EU681342.1
<i>Xanthomendoza ulophyllodes</i>	瑞典(Sweden) 2006 Kuznetsova, H	KC179144.1
<i>Xanthomendoza fallax</i>	美国(USA) AFTOL-ID 406	HQ650706.1
<i>Xanthomendoza fallax</i>	挪威(Norway) Timdal 13300 (O)	MN238697.1
<i>Xanthoria soreliata</i>	美国(USA) E. Gaya 367, A. Gomez-Bolea & X. Arino (BCN)	EU639643.1
<i>Xanthoria soreliata</i>	丹麦(Denmark) 120171	AY081153.1
Xa1*	中国(China) 17-0301	MN103183.1
Xa2*	中国(China) 17-0280	MN103184.1
<i>Xanthoria parietina</i> haplotype 1	挪威(Norway) 2001 Lindblom & Blom X1 (BG)	AY438297.1
<i>Xanthoria parietina</i> haplotype 2	挪威(Norway) 2001 Lindblom BH19 (BG)	AY438298.1

*: 本研究测定。

*: Tested in this study.

2 结果

2.1 形态鉴定

漫粉黄衣(新拟)(*Xanthomendoza ulophyllodes*)地衣体叶状,莲座状。地衣体上表面裂片边缘具有黄色粉芽堆,粉芽堆形成明显的新月形或联合成片,下表面地衣体白色,具有多量的白色假根。该种的形态特征,如粉芽堆形状、丰富的假根,很容易和 *Xanthomendoza fallax* 混淆,但漫粉黄衣的地衣体常上扬,粉芽常发生于裂片边缘或上表面,而后的粉芽一般发生在裂片顶端上下皮层之间。

裂芽黄衣(新拟)(*Xanthoria calcicola*)地衣体近圆形或不规则形,叶状,紧密贴生于基物,仅边缘

部位游离;边缘裂片放射状,橘黄色。裂芽黄衣与同属的 *Xanthoria aureola* 在形态上比较相似,但是前者的地衣体中央具有圆柱状裂芽,罕见裂片化;而后者地衣体上表面常为狭长重叠排列的小裂片。

2.2 分子鉴定

从基因库下载石黄衣属形态相近、易混淆的 *Xanthomendoza fallax* 和具有粉芽的 *Xanthoria soreliata* 的 ITS 序列。利用 DAMBE 对建树序列饱和度检测分析表明,ITS 序列碱基的转换和颠换与遗传距离呈线性关系,碱基突变均未达到饱和,适用于进化树的构建(图 1)。

用 MEGA X 软件基于 ITS 序列构建系统发育树 (图 2)。石黄衣属和粉黄衣属形成明显的 2 支, 各自成为单系群的支持率达到 100%。粉黄衣属可分成 2

亚支, 样品 Xa1、Xa2 和 *Xanthomendoza ulophyllodes* 聚为 1 支, *Xanthomendoza fallax* 为完全独立的 1 亚支, 说明通过 ITS 序列可以很好地鉴别这 2 种。

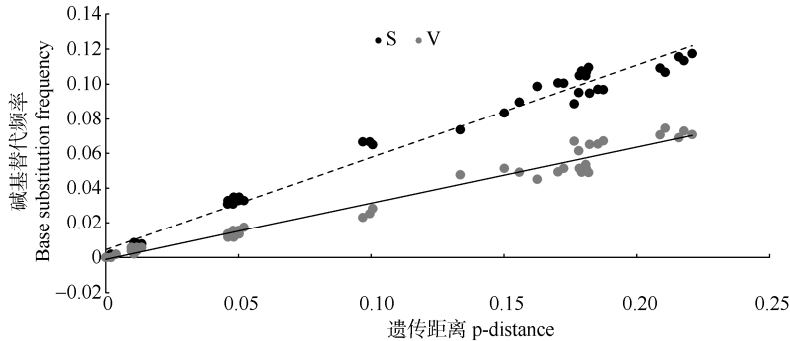


图 1 ITS rDNA 序列饱和度分析。S: 转换; V: 颠换。

Fig. 1 ITS rDNA sequence saturation analysis. S: Transition; V: Transversion.

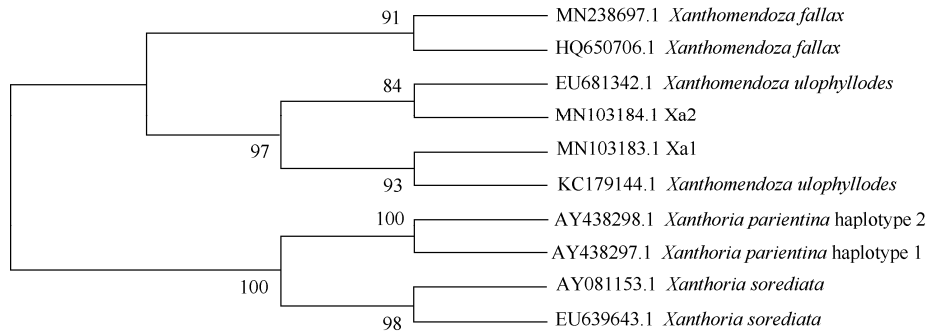


图 2 基于 ITS 序列采用最大似然法构建的系统发育树

Fig. 2 Phylogenetic tree based on ITS sequences by using maximum likelihood method (ML)

2.3 新记录属和种描述

粉黄衣属 新拟

Xanthomendoza S. Y. Kondr. & Kärnefelt, Progr. Probl. Lichenol. Nineties. Proc. Third Symp. Intern. Assoc. Lichenol., Bibliothca Lichenol. **68**: 26, 1997. Type: *Xanthomendoza mendozae* (Räsänen) S. Y. Kondr. & Kärnefelt, Progr. Probl. Lichenol. Nineties. Proc. Third Symp. Intern. Assoc. Lichenol., Bibliothca Lichenol. **68**: 26, 1997.

形态特征: 地衣体叶状(除 *X. trachyphylla*), 具有明显的背腹性, 亮黄色至橘黄色, 粉芽有或无; 地衣体下表面具长短不一白色或黄色的假根; 子囊圆盘状, 茶渍型, 无柄, 盘面凹陷, 橘黄色, 盘缘明显; 子囊棒状, 子囊孢子无色, 椭圆形, 二极胞型; 分生孢子器有或缺乏, 分生孢子杆状或狭椭圆型。

化学: 含 parietin (石黄酮)、少量 teloschistin (黄枝醇)、fallacinal (拟石黄醛)、parietinic acid (石黄酸)

和 emodin (大黄素)^[3]。

该属的形态分类特征主要是地衣体叶状, 下表面具有离散的假根, 有或无粉芽, 子囊孢子狭椭圆形至椭圆形, 分生孢子杆状。与石黄衣属的区别在于假根和分生孢子的形态^[1,4]。

生境与分布: 常附生于树干及树枝, 罕见于岩石; 该属大部分物种分布于北半球的北美和欧亚大陆^[8-10], 中国新记录属。

漫粉黄衣 新拟 图 3

Xanthomendoza ulophyllodes (Räsänen) Søchting, Kärnefelt & S.Y. Kondr., Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg **30-32**: 238, 2002.

≡ *Xanthoria ulophyllodes* Räsänen, Die Flecht. Estl. **1**: 105, 1931.

形态特征: 地衣体叶状, 近圆形扩展, 疏松固着于基物上; 裂片浅裂, 扁平, 边缘波曲状, 有时

翘起,上表面呈黄绿色至黄色,在荫蔽的环境中,往往变成黄绿色,无裂芽,下表面呈淡白色,有大量的白色假根,粉芽亮黄色至柠檬黄色,球状至粉末状,粉芽堆在裂片边缘或上表面形成明显的新月形或联合成片;子囊盘少见,呈小圆盘状,生于地衣体中央部分,盘面呈橙黄色,盘缘有时破裂生成粉芽堆;子囊棒状,子囊孢子无色,椭圆形,二极胞型。

生境与分布: 附生于落叶松树干; 欧洲^[3,8], 北美洲^[10], 亚洲有分布^[3], 中国新记录种。

引证标本: 中国, 宁夏, 六盘山国家级自然保护区, 米冈山, 2 218 m, 树生, 2017, 17-0301; 野荷谷, 2 241 m, 树生, 2017, 17-0280。

裂芽石黄衣 新拟 图 4

Xanthoria calcicola Oxner, *Viznachnik Lishai-*

nikiv: 302, 1937.

形态特征: 地衣体叶状, 橘黄色, 紧贴于基物, 裂片向着顶端逐渐加宽, 1~7 mm 宽, 凸起, 顶端圆钝; 地衣体上表面有丰富的裂芽, 以中心位置最为密集, 裂芽直径 0.7~1.0 mm, 常单一, 直立, 呈顶端膨大的圆柱状或不规则球形。子囊盘常缺乏, 但有时也发生, 散在, 直径 1.3~3.7 mm, 茶渍型, 盘缘光滑或粗糙或有时具圆齿, 盘面深橘黄色。

化学: 含有丰富的 parietin (石黄酮)、teloschistin (黄枝醇)和 fallacinal (拟石黄醛), 及少量的 parietinic acid (石黄酸)和 emodin (大黄素)^[11]。

生境和分布: 附生于岩石。该种在亚洲(蒙古、叙利亚、伊朗、土耳其), 欧洲及南美洲均报道有分布^[12], 中国新记录种。

引证标本: 中国, 宁夏, 银川甘城子乡庙山湖,

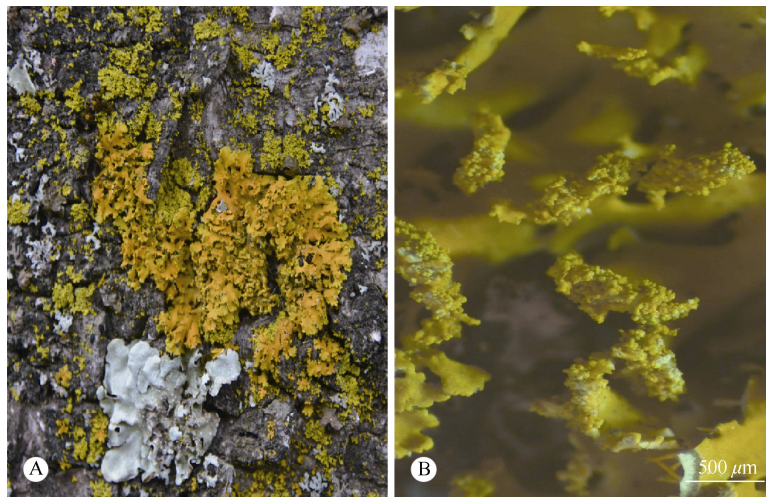


图 3 漫粉黄衣。A: 生境; B: 粉芽堆。

Fig. 3 *Xanthomendoza ulophyllodes*. A: Habit; B: Soredia.

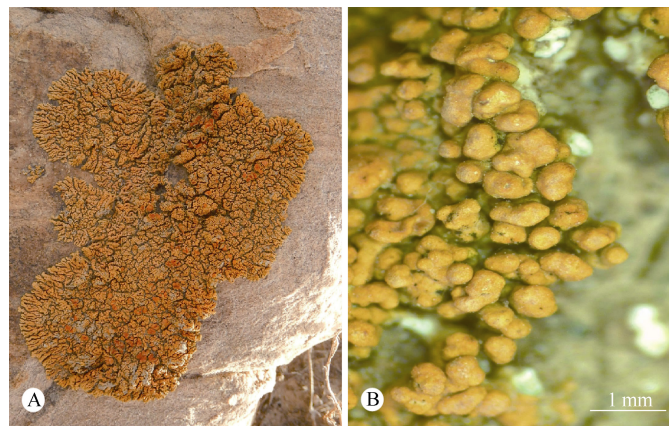


图 4 裂芽黄衣。A: 生境; B: 裂芽。

Fig. 4 *Xanthoria calcicola*. A: Habit; B: Isidia.

1 218 m, 石生, 2010, 10-0010; 贺兰山苏峪口, 1 379.1 m, 石生, 2014, 14-020-0168; 贺兰山马莲沟, 1 356.9 m, 石生, 2014, 14-01-0820, 14-020-0168; 贺兰山大水沟, 1 211.7 m, 石生, 14-02-0296。

3 结论和讨论

分子系统学研究表明, 石黄衣属是多系群, 由几个支持度较高的支系组成, 粉黄衣组(*Xanthomendoza* group)就是其中的1个支系^[13-14], 被建议作为1个独立的单系群粉黄衣属。进一步的化学证据也表明粉黄衣属含有其独特的蒽醌类成分, 与石黄衣属不同。在形态方面, 粉黄衣属在分生孢子形态及假根方面也有别于石黄衣属^[3]。因此, 从形态、化学和分子3方面的数据均证明粉黄衣属应作为1个单系群。然而我国目前还没有关于黄枝衣科的系统学研究报道, 对于石黄衣属的认识依然还在沿用旧的分类体系^[15]。

在本研究中, 凭证标本的 ITS 序列与 GenBank 数据库中漫粉黄衣的序列进行比对, 相似性在 99% 以上, 石黄衣属(*Xanthoria*)的成员和粉黄衣属(*Xanthomendoza*)的成员各自构成1支, 且支持率很高(100%), 这和 Arup 等^[1,4-5]认为粉黄衣属为单系群的结论一致。漫粉黄衣(*Xanthomendoza ulophyllodes*)和同样具有粉芽的 *Xanthomendoza fallax* 及粉芽石黄衣(*Xanthoria soredata*)各自形成了支持率较高的1支(90%以上), 说明 ITS 的序列信息对于这些种的界定是有价值的。本研究确定了黄枝衣科1中国新记录属粉黄衣属(新拟)(*Xanthomendoza*)和2中国新记录种: 漫粉黄衣(新拟)(*Xanthomendoza ulophyllodes*)和裂芽黄衣(新拟)(*Xanthoria calcicola*), 为黄枝衣科物种在国内的分布提供了新信息, 同时为该科的后续研究提供基础资料。

参考文献

- [1] ARUP U, SÖCHTING U, FRÖDÉN P, et al. A new taxonomy of the family Teloschistaceae [J]. Nord J Bot, 2013, 31(1): 16–83. doi: 10.1111/j.1756-1051.2013.00062.x.
- [2] KONDRATYUK S, KÄRNEFELT I. *Josefpoeltia* and *Xanthomendoza*, two new genera in the Teloschistaceae (Lichenized Ascomycotina) [M]// TÜRK I, ZORER R. Progress Problems in Lichenology in the Nineties. Germany: Bibliotheca Lichenologica: 1997: 19–44.
- [3] SÖCHTING U, KÄRNEFELT I, KONDRATYUK S, et al. Revision of *Xanthomendoza* (Teloschistaceae, Lecanorales) based on morphology, anatomy, secondary metabolites molecular data [J]. Mitt Inst Allg Bot Hamb, 2002, 30-32: 225-240.
- [4] KIRK M P, CANNON P F, MINTER D W, et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi [M]. New York: Oxford University Press, 1996: 1–632.
- [5] GAYA E, HÖGNABBA F, HOLGUIN A, et al. Implementing a cumulative supermatrix approach for a comprehensive phylogenetic study of the Teloschistales (pezizomycotina, ascomycota) [J]. Mol Phylogenet Evol, 2012, 63(2): 374–387. doi: 10.1016/j.ympev.2012.01.012.
- [6] GARDES M, BRUNS T D. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts [J]. Mol Ecol, 1993, 2(2): 113–118. doi: 10.1111/j.1365-294x.1993.tb00005.x.
- [7] WHITE T, BRUNS T D, LEE S, et al. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics [M]// INNIS M A, GELFAND D H, SNINSKY J J, et al. PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications [M]. New York: Academic Press Inc, 1990: 315–322.
- [8] LINDBLOM L, BLOM H H, TIMDAL E. The genus *Xanthomendoza* in Norway [J]. Graph Scr, 2019, 31(7): 54–75.
- [9] LEAVITTS D, LUMBSCH H T, CLAIR L S. Contrasting demographic histories of two species in the lichen-forming fungal genus *Xanthomendoza* (Teloschistaceae, Ascomycota) [J]. Bryologist, 2013, 116(4): 337–349. doi: 10.1639/0007-2745-116.4.337.
- [10] BRODO I M, SHARNOFF S D, SHARNOFF S. Lichens of North America [M]. New Haven and London: Yale University Press, 2001: 1–616.
- [11] SÖCHTING U. Two major anthraquinone chemosyndromes in Teloschistaceae [J]. Bibl Lichenol, 1997, 68: 135–144.
- [12] KAZEMI S S, SAFAVI S R. Three new records of lichen species from Iran [J]. Iran J Bot, 2014, 20 (2): 236–239.
- [13] ARUP U, GRUBE M. Where does *Lecanora demissa* (Ascomycota, Lecanorales) belong? [J]. Lichenologist, 1999, 31(5): 419–430. doi: 10.1017/S0024282999000584.
- [14] SÖCHTING U, LUTZONI F. Molecular phylogenetic reassessment of the generic boundary between the genera *Caloplaca* and *Xanthoria* [J]. Mycol Res, 2003, 107(11): 1266–1276. doi: 10.1017/S0953756203008529.
- [15] WEI J C. The Enumeration of Lichenized Fungi [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2020: 471–472.