

引用格式: 杨正鑫, 于潘, 王全喜, 等. 中国硅藻新记录种——帕拉特利氏藻[J]. 西北植物学报, 2024, 44(5): 0832-0835. [YANG Z X, YU P, WANG Q X, et al. *Livingstonia palatkaensis* Prasad & Nienow: A newly-recorded diatom species from China[J]. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 2024, 44(5): 0832-0835.] DOI:10.7606/j.issn.1000-4025.20230633

# 中国硅藻新记录种——帕拉特利氏藻

杨正鑫<sup>1</sup>, 于潘<sup>2</sup>, 王全喜<sup>1</sup>, 尤庆敏<sup>1\*</sup>

(1 上海师范大学 生命科学学院, 上海 200234; 2 上海师范大学 环境与地理科学学院, 上海 200234)

**摘要** 【目的】为了丰富长江流域着生硅藻的多样性, 对该区域进行系统采样工作。【方法】利用光镜和扫描电镜对样品中的硅藻进行显微和超微结构观察。【结果】在湖南省岳阳市金鹗山的硅藻样品中发现 1 个中国新记录种——帕拉特利氏藻(*Livingstonia palatkaensis* Prasad & Nienow), 该属在中国也是首次被发现。【结论】该新记录种的发现为该属种类的地理分布提供新资料。

**关键词** 金鹗山; 硅藻; 中国新记录

中图分类号 Q949 文献标志码 A

## *Livingstonia palatkaensis* Prasad & Nienow: A newly-recorded diatom species from China

YANG Zhengxin<sup>1</sup>, YU Pan<sup>2</sup>, WANG Quanxi<sup>1</sup>, YOU Qingmin<sup>1\*</sup>

(1 College of Life Sciences, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China; 2 College of Environmental and Geographical Sciences, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

**Abstract** [Objective] In order to enrich the diversity of periphytic diatoms in the Yangtze River Basin, systematic sampling was carried out in this study. [Methods] The microstructure and ultrastructure of the diatom samples were observed by light microscope and scanning electron microscope. [Results] A newly recorded species of diatom from China, *Livingstonia palatkaensis* Prasad & Nienow, was found from Jin'e Mountain in Yueyang City, Hunan Province. This genus was also the first to be discovered in China. [Conclusion] The discovery of this newly recorded species provided new information on the geographical distribution of this genus.

**Key words** Jin'e Mountain; diatom; new record in China

利氏藻属(*Livingstonia*)隶属于硅藻门中心纲海链藻目(Thalassiosirales)海链藻科(Thalassiosiraceae)。海链藻科是 Lebour 于 1930 年建立<sup>[1]</sup>, 目前包括约 28 属 266 种, 该科的主要特征: 细胞通过胶质丝连接呈链状群体或单生。环带数量较多, 因此贯壳轴较长。壳面圆形, 平或半球状突起, 具肋

纹、筛室或假筛室。孔纹从壳面中心向壳缘辐射状排列。多具 1~2 个唇形突; 支持突数目较多, 多位于壳缘<sup>[2-3]</sup>。利氏藻属由 Prasad 于 2011 年建立, 目前该属只有 1 种(*Livingstonia palatkaensis*), 且只在淡水中发现。利氏藻属的主要特征: 细胞单生且不成链, 壳面较小, 呈圆形。它不同于其他海链藻科

收稿日期: 2023-10-11; 修改稿收到日期: 2024-01-08

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(32170205)

作者简介: 杨正鑫(1999—), 男, 硕士研究生, 主要从事淡水生态学研究。E-mail: 1175047673@qq.com

\* 通信作者: 尤庆敏, 副研究员, 硕士生导师, 主要从事藻类分类与生态研究。E-mail: youqm1117@shnu.edu.cn

类群的主要特征是外壳面的壳缘支持突具有半椭圆形光滑无纹的帽状结构,没有壳面支持突,靠近壳面中心位置的唇形突外壳面观为简单的圆孔<sup>[4]</sup>。

本课题组在对长江流域进行藻类多样性调查研究的过程中,在采集自岳阳市金鹗山孔子公园的着生藻类标本中观察到中国新记录种——帕拉特利氏藻(*Livingstonia palatkaensis* Prasad & Nienow),该种为中国首次报道。笔者利用光学显微镜(LM)和扫描电子显微镜(SEM)对样品进行细致观察,描述了帕拉特利氏藻的显微和超微结构特征,并与模式种的形态特征进行比较研究,丰富了中国硅藻生物多样性。

## 1 材料和方法

### 1.1 硅藻样品采集、处理与观察

于2020年11月在湖南省岳阳市金鹗山孔子公园石头基质上采集着生硅藻,地理坐标为113°6′26″E,29°21′60″N,海拔60 m。在野外采集的硅藻样品用4%甲醛进行固定。固定后的样品带回实验室,微波消解法处理后用Naphrax胶制作成永久封片,使用Olympus BX53光学显微镜观察并用Olympus DP80型显微摄影数码相机拍照,使用SU8010型扫描电子显微镜进行观察拍照<sup>[5-6]</sup>,用Photoshop CC 2018软件对图片进行处理。

### 1.2 环境因子测定

在采集着生硅藻过程中,使用YSI多参数水质分析仪对着生硅藻所处的水体环境进行理化指标测定,水温为18℃、盐度为0.014%、总溶解固体(total dissolved solids, TDS)为185.3 mg/L、pH为9.1以及溶解氧(dissolved oxygen, DO)为1.8 mg/L等。使用GPS记录采样点的经纬度和海拔。

## 2 结果与分析

### 2.1 利氏藻属描述

利氏藻属, *Livingstonia* Prasad, A. K. S. K. & Nienow, J. A. 2011。

壳体单个呈圆盘状,壳面圆形。孔纹呈放射状,壳缘支持突呈环排列在壳面边缘,每一个支持突外部开口被半椭圆形光滑无纹的帽状结构开口覆盖,没有壳面支持突。靠近壳面中心具1个唇形突,唇形突外观为简单的圆孔。环带具开口,有或无孔纹。

### 2.2 帕拉特利氏藻描述

帕拉特利氏藻(中国新记录种),见图版I,1—

30;图版II,1—12。

*Livingstonia palatkaensis* Prasad, A. K. S. K. & Nienow, J. A. 2011, *Phycologia*, 50(3): 264–280. Fig. 1–30.

光学显微镜观察:细胞单生不成链;壳面较小,呈圆形,直径为3~3.5 μm,线纹在光镜下常不可见,见图版I,1—30。

扫描电镜观察:贯壳轴高度约2.8 μm。外壳面具粗糙的孔纹,孔纹大小不等,形状不规则,成放射状排列,7~9个/μm(图版II,1—4);壳缘有3~6个支持突,呈半椭圆开口管状结构,2个支持突外管的间距为1.2~2.3 μm(图版II,1—2),平周长度0.5~0.9 μm(a),垂周长度0.4~0.6 μm(b),支持突高度0.4~0.7 μm(c),外侧底部有1~2圈大孔状孔纹(图版II,4—5)。内壳面支持突呈短管状,具有2个硅质帽状结构的卫星孔(图版II,6—9);内壳面距壳面中心处有1个唇形突,开口呈长裂缝状,外缘硅质增厚,有稍微凸起的外唇包围,向外打开;外唇长度约为0.2 μm,宽度约为0.15 μm(图版II,10—12)。第一环带与壳缘通过1圈增厚硅质连结(图版II,3—4)。

生境:着生在石头上。

采集地:湖南岳阳金鹗山孔子公园(113°6′26″E,29°21′60″N)。

国外分布:圣约翰河(81°38′20.4″E,29°41′42″N)。

## 3 讨论

帕拉特利氏藻初次是在佛罗里达州大西洋沿海平原河被发现的,它作为浮游植物的一种,大量发现该种的水体温度为17.5~23℃、pH约为7.5、盐度为0.03%~0.05%,在佛罗里达北部其他河流的浮游植物进行的调查中,都没有发现<sup>[4]</sup>。笔者发现该种的水体温度为18℃,pH约为9.1,盐度为0.014%,不同于国外发现该种为浮游种类,笔者观察到该种在着生基质上分布,扩大了其地理分布区域。在岳阳发现的种群直径为3~3.5 μm,在模式种直径的范围(2.5~6 μm)中,并且孔纹排列方式、内外壳面支持突个数以及唇形突等结构也与模式种结构相同。

该属与海链藻属(*Thalassiosira*)、骨条藻属(*Skeletonema*)结构相似,但也有不同之处,三属形态结构如表1。

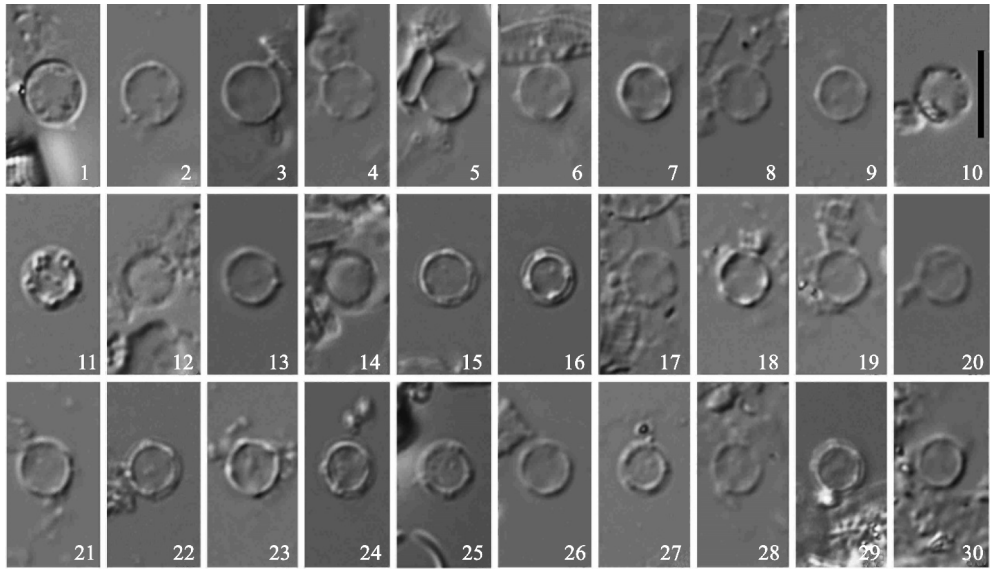
表 1 利氏藻属、海链藻属和骨条藻属的形态结构

Table 1 Morphological structures among *Livingstonia*, *Thalassiosira* and *Skeletonema*

属 Genera	利氏藻属 <i>Livingstonia</i> [4]	海链藻属 <i>Thalassiosira</i> [7-9]	骨条藻属 <i>Skeletonema</i> [10-11]
细胞生活状态 Cellular state	细胞单生不成链 Single cell, not forming chain	单生或通过胶质丝连接 成链状群体 Single cell or connected by glial filaments in chain	细胞单生或由多个细胞组成 长短不一的直或弯曲长链状 群体 Single cell or multiple cells in long straight or curved chain
壳面形状 Shell shape	圆形 Round	圆盘状, 平或无规则地波曲 Discoid, flat or irregularly undulating	圆形, 平或突起 Round, flat or protruding
壳面直径 Shell diameter/ $\mu\text{m}$	3~3.5	7~137	2~12
孔纹排列 Pattern of stigma	放射状 Radiographic	线纹由点纹组成, 但不成束 Striae consisted of punctum, not bundled	放射排列成网状, 形成肋纹 Radiation arranged in a mesh, forming costa
支持突位置及数量 Fultoportula location and number	壳面边缘有 3~6 个支持突, 壳缘支持 突在外壳面具有明显的半椭圆形光滑 无纹的帽状结构, 没有壳面支持突 3-6 fultoportulas on the marginal area, having a semielliptical hyaline hood covering the external extensions, no fultoportula on the shell	壳面中部具 1 个或多个支持突, 壳缘具壳针 one or more fultoportulas in the middle of the shell, marginal area with needles	壳缘具 1 圈管状支持突, 支持 突长短不一, 数目变化范围大 Marginal areas of the shell with a ring of tubular fultoportula, length and number vary
唇形突位置及数量 Rimoportula location and number	靠近壳面中心处有 1 个唇形突 One rimoportula, close to the center of the shell.	唇形突 1 个, 常位于壳面边缘 One rimoportula, often located at the margin of the shell	壳面具 1 个唇形突, 位于 壳面中央或边缘 One rimoportula, located to the center or margin of the shell

## 参考文献:

- [1] LÉBOUR M V. The planktonic diatoms of northern seas[J]. *Nature*, 1930, 126:347.
- [2] KACZMARSKA I, LOVEJOY C, POTVIN M, *et al.* Morphological and molecular characteristics of selected species of *Minidiscus* (Bacillariophyta, Thalassiosiraceae)[J]. *European Journal of Phycology*, 2009, 44(4): 461-475.
- [3] 齐雨藻. 中国淡水藻志; 第 4 卷: 硅藻门 中心纲[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [4] PRASAD A K S K, NIENOW J A. *Livingstonia* (Thalassiosirales, Bacillariophyta), a new genus of fultoportulate centric diatoms from an Atlantic coastal plain river in Florida, southeastern United States[J]. *Phycologia*, 2011, 50(3): 264-280.
- [5] 刘腾腾, 罗粉, 王艳璐, 等. 上海淀山湖 2 种硅藻植物中国新记录[J]. 西北植物学报, 2020, 40(1): 170-173.  
LIU T T, LUO F, WANG Y L, *et al.* Two newly recorded species of diatoms from Dianshan Lake, Shanghai, China[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2020, 40(1): 170-173.
- [6] 才美佳, 尤庆敏, 于潘, 等. 贵州茂兰国家级自然保护区硅藻植物中国新记录[J]. 植物科学学报, 2018, 36(1): 24-31.  
CAI M J, YOU Q M, YU P, *et al.* Newly recorded species of diatoms from Maolan National Nature Reserve in China[J]. *Plant Science Journal*, 2018, 36(1): 24-31.
- [7] HASLE G R. Some marine plankton genera of the diatom family Thalassiosiraceae[J]. *Nova Hedwigia*, 1974, 45: 1-49.
- [8] 郭雅琼, 吴归仪, 李扬. 海链藻属重要形态学特征的二次研究: 以艾伦海链藻为例[J]. 植物科学学报, 2017, 35(2): 194-204.  
GUO Y Q, WU G Y, LI Y. Re-examination and assessment of the morphological traits of the diatom genus *Thalassiosira* Cleve: A case study of *Thalassiosira allenii* Takano[J]. *Plant Science Journal*, 2017, 35(2): 194-204.
- [9] JOHANSEN J R, FRYXELL G A. The genus *Thalassiosira* (Bacillariophyceae): Studies on species occurring south of the Antarctic Convergence Zone[J]. *Phycologia*, 1985, 24(2): 155-179.
- [10] 金德祥 等. 中国海洋浮游硅藻类[M]. 上海: 上海科学出版社, 1965.
- [11] SARNO D, KOOISTRA W H C F, MEDLIN L K, *et al.* Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae): II. An assessment of the taxonomy of *S. costatum*-like species with the description of four new species[J]. *Journal of Phycology*, 2005, 41(1): 151-176.

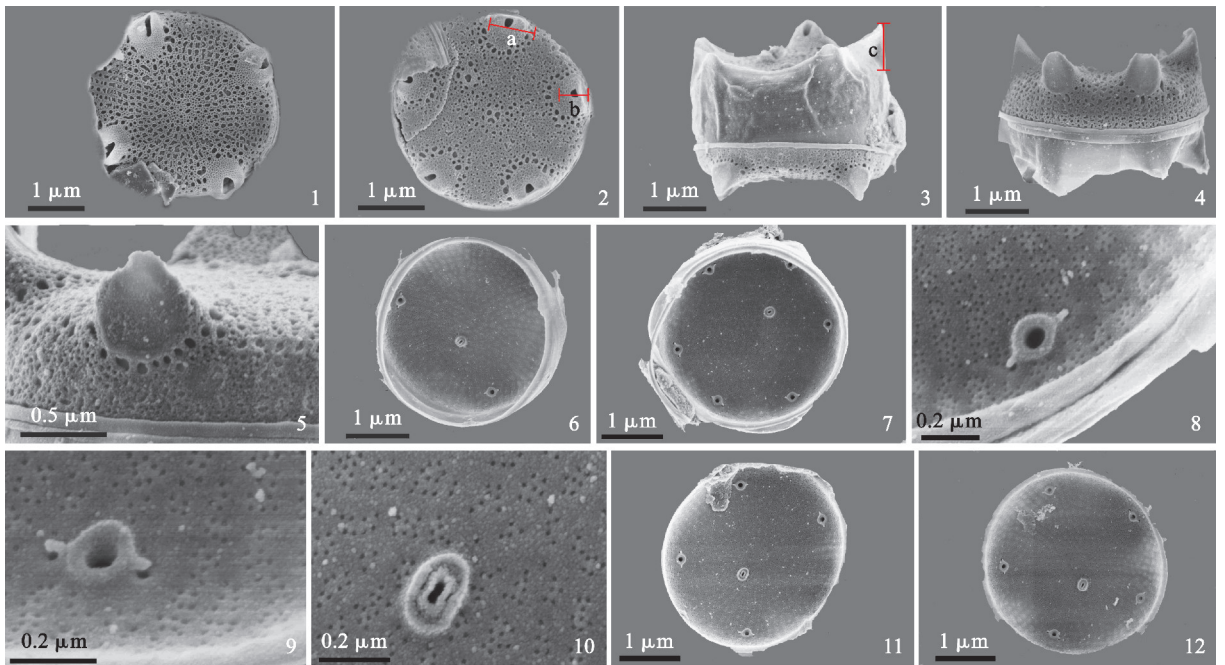


图版 I 帕拉特利氏藻光学显微镜观察( $\times 1000$ )

标尺=5  $\mu\text{m}$ 。

Plate I *Livingstonia palatkaensis*, LM ( $\times 1000$ )

Bar=5  $\mu\text{m}$ .



图版 II 帕拉特利氏藻扫描电镜照片

1—2. 外壳面整体;3—4. 壳套和环带;5. 外壳面边缘;6—7, 11—12. 内壳面整体;8—9. 内壳面支持突;10. 内壳面唇形突。a. 支持突外管的平周长度;b. 垂周长度;c. 支持突高度。

Plate II *Livingstonia palatkaensis*, SEM

1—2. External valve. 3—4. Cingulum. 5. Marginal area of external valve. 6—7, 11—12. Internal valve. 8—9. Valve fulcportula. 10. Valve rimoportula. a, fulcportula flat circumference length. b, fulcportula vertical length. c, fulcportula height.