

# 赖氏衣属, 中国地衣一新记录属

豆明珠, 姚宗廷, 贾泽峰\*

(聊城大学生命科学学院, 山东 聊城 252059)

**摘要:** 报道了文字衣科一中国新记录属——赖氏衣属(*Reimnitzia* Kalb), 该属仅含 1 种桑蒂赖氏衣[*Reimnitzia santensis* (Tuck.) Kalb]。桑蒂赖氏衣生于树皮或苔藓上, 地衣体壳状, 无皮层; 含有大的柱状草酸钙结晶; 裂芽丰富, 与地衣体颜色一致, 无分枝, 先呈球状, 后变为蠕虫状, 长度可达 1.5 mm, 顶部有黑色的孔区或者单个的小孔; 具有 *Chroodiscus* 型子囊盘; 子囊孢子棕色, 亚砖壁型, 孢子大小 15~25  $\mu\text{m}$  × 8~12  $\mu\text{m}$ ; 分生孢子器位于裂芽的顶端和地衣体疣中, 分生孢子呈杆状; 无次生代谢物。

**关键词:** 孢子植物; 子囊菌门; 厚顶盘目; 文字衣科; 赖氏衣属; 分类学

doi: 10.11926/jtsb.4035

## *Reimnitzia*, A Newly Recorded Lichen Genus to China

DOU Ming-zhu, YAO Zeng-ting, JIA Ze-feng\*

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

**Abstract:** The lichenized fungi genus *Reimnitzia* Kalb (Graphidaceae) is reported as new record to China. It is a monotypic genus, containing the single species *R. santensis* epiphytic on bark or bryophytes. *Reimnitzia santensis* is crustose; has no cortex structures; contains large columns of calcium oxalate crystals; has abundant isidia, which are concolorous to thallus, unbranched, first globular, then worm-like, with a length of up to 1.5 mm, and a black pore area or a single pore at the top. The species has chroodiscoid ascomata, brown submuriform ascospores sized 15–25  $\mu\text{m}$  × 8–12  $\mu\text{m}$ , and pycnidia that occur on the tips of isidia-like structures and in thallus warts, with bacilliform conidia, and absence of lichen compounds.

**Key words:** Cryptogam; Ascomycota; Ostropales; Graphidaceae; *Reimnitzia*; Taxonomy

赖氏衣属(*Reimnitzia* Kalb)是由德国地衣学家 K. Kalb 于 2001 年新建的, 隶属于真菌界(Fungi)、双核菌亚界(Dikarya)、子囊菌门(Ascomycota)、果囊菌亚门(Pezizomycotina)、茶渍纲(Lecanoromycetes)、厚顶盘亚纲(Ostropomycetidae)、厚顶盘目(Ostropales)、文字衣科(Graphidaceae)<sup>[1]</sup>。新建赖氏衣属时, 定义该属的子囊盘中的侧丝顶端分枝并相互交叉, 形成了子囊层的特有结构而不同于文字衣科的其他属, 由于类似的结构在裂衣属(*Chapsa* A. Massal.)

中也存在, Frisch<sup>[2]</sup>又指出了其他几个特点, 用以支持赖氏衣属作为独立属的分类学地位: 赖氏衣属地衣体中有较大的草酸钙结晶, 常具明显裂芽; 具有 *Chroodiscus* 型子囊盘和 *Thelotrema* 型的囊盘被; 侧丝非常松散且不太明显, 子囊的亚顶端具有环形区域从而使子囊顶端呈明显的“钥匙孔”外观(并不是所有标本中都存在); 子囊孢子发育早期经历厚壁阶段, 不经历带光晕的阶段, 成熟的子囊孢子具有倾斜或者不规则的横隔, 孢子壁上具有小但明显的纹

收稿日期: 2018-12-29 接受日期: 2019-02-27

基金项目: 国家自然科学基金项目(31750001, 31270066, 31700018); 聊城大学博士启动基金项目(318051813)资助

This work was supported by the National Natural Foundation of China (Grant No. 31750001, 31270066, 31700018); and the Project for Doctor Start-up Fund in Liaocheng University (Grant No. 318051813).

作者简介: 豆明珠(1988~), 女, 博士, 主要从事于地衣生物学研究。E-mail: kadmz@163.com

\* 通信作者 Corresponding author. E-mail: zjia2008@163.com

饰; 有典型的分生孢子器位于裂芽样的结构顶端或者非常突出的地衣体疣中, 分生孢子呈杆状<sup>[2]</sup>。Mangold<sup>[3]</sup>报道的赖氏衣属标本中也未观察到缘丝, 与 K. Kalb 所描述的一致; 但 Mangold 也未观察到 *Thelotrema* 型囊盘被<sup>[3]</sup>。赖氏衣属在中国之前从未有过报道。

赖氏衣属仅包含 1 种, 即该属的模式 *Reimnitzia santensis* (Tuck.) Kalb。该种最早被 Tuckerman 置于疣孔衣属(*Thelotrema* Ach.) 中<sup>[4]</sup>; 基于 Müller 孢子概念的分类方法<sup>[5]</sup>, Zahlbruckner 于 1923 年将此种放在了原隶属于疣孔衣科(*Thelotremataceae*) 的麻衣属(*Leptotrema* Mont. & V. D. Bosch) 中, 该分类得到了一些学者的承认<sup>[6]</sup>; 之后有些学者将麻衣属归入多孔衣属(*Myriotrema* Fée)<sup>[7-8]</sup>, 然而, 赖氏衣属与多孔衣属有着明显的不同, 多孔衣属的子囊盘为 *Myriotremoid* 型, 赖氏衣属的子囊盘为 *Chroodiscus* 型。2006 年, Frisch 等重新启用了麻衣属, 以 *L. wightii* (Taylor) Müll. Arg. 作为该属唯一的种<sup>[2]</sup>。分子数据表明赖氏衣属同麻衣属具有较近的进化关系, 二者聚在一起形成的分支为 *Sanguinotremateae*<sup>[9-13]</sup>。

近几年来, 在对文字衣科地衣物种多样性的研究过程中, 除文字衣属(*Graphis* Adans.), 中国学者还报道了一些稀有属(也称小属), 如白脉文衣属(*Carbacanthographis* Staiger & Kalb)<sup>[14-15]</sup>、裂文衣属(*Chapsa* A. Massal.)<sup>[16]</sup>、裂隙衣属(*Fissurina* Fée)<sup>[17]</sup>、多孔衣属(*Myriotrema* Fée)<sup>[18]</sup>和厚基衣属(*Leiorreuma* Eschw.)<sup>[19]</sup>等。本文报道的赖氏衣属也是文字衣科中的 1 小属, 为中国新记录属, 该研究丰富了文字衣科的属种组成, 为中国地衣生物多样性研究提供了资料。

## 1 材料和方法

本文研究的标本采自磐安县大盘山, 并保存于聊城大学地衣物种与基因资源生物学研究中心的标本馆(LCUF)。用体视显微镜 OLYMPUS SZX16 对地衣的外部形态进行了观察; 用生物显微镜 OLYMPUS BX53 对地衣解剖结构进行了观察, 并在偏振光下对解剖结构中的晶体进行了观察。用化学显色法(CT)和薄层色谱法(TLC)进行了次生代谢产物的分析<sup>[20-22]</sup>。

## 2 结果

赖氏衣属 *Reimnitzia* Kalb, Mycotaxon 79: 325

(2001)

模式: *Reimnitzia santensis* (Tuck.) Kalb, Mycotaxon 79: 325 (2001). — *Thelotrema santense* Tuck., Proc. Amer. Acad. Arts and Sci. 5: 406 (1862). — *Leptotrema santense* (Tuck.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. II(4): 635 (1923). Type: U.S.A. — South Carolina, Santee (Woodbine Spring), on *Ulmus americana*. leg. Ravenel, 1860 [BM lectotype].

桑蒂赖氏衣 [*Reimnitzia santensis* (Tuck.) Kalb] (图 1, 2)

**地衣体:** 壳状, 苍白至浅灰绿色或灰橄榄色, 表面暗淡, 平滑或稍有粉霜或粗糙, 连续, 有疣状凸起, 厚度 0.2~0.22 mm, 无皮层, 藻层一般连续且发育良好, 会由于晶体包裹体的存在而出现不连续, 富含草酸钙包裹体, 或小或大, 或分散或成簇, 形成柱状结构, 通常没有明显的髓层, 基部地衣体通常由黏连的菌丝构成(周缘或有菌丝或无菌丝), 形成皮质样的结构。地衣体具丰富的裂芽, 裂芽颜色同地衣体一致, 无分枝, 先呈球状, 后变为蠕虫状, 长度可达 1.5 mm, 在顶部有黑色的孔区或者单个的小孔, 有的裂芽在基部缢缩。

**子囊器:** 圆形或形状不规则, 直径可达 2 mm, 陷于或轻微凸出于地衣体。盘面通常完全可见, (黑)浅灰色, 具粉霜。囊盘被不明显, 盘缘弯曲, 由较薄变厚, 由直立变外翻, 露出白色的内表面, 呈锯齿状浅裂。囊盘被融合, 内部透明至浅棕黄色, 边缘褐色, 顶端深棕色, 偶有轻微碳化并带有浅灰色颗粒, 无淀粉粒。囊层被中等厚度, 透明有时略带褐色, 带有浅灰棕色颗粒; 子囊层厚达 120  $\mu\text{m}$ , 清晰状, 侧丝直立, 相互交织的现象或有或无, 在边缘和子囊层的顶端侧丝有时会出现轻微分支, 顶端稍加厚且不规则, 未发现缘丝, 没有真正的轴柱, 在融合子囊器中有时有类似于轴柱的结构存在; 子囊含 8 个孢子, 顶器略薄, 成熟时更薄; 子囊孢子亚砖壁型, 细胞壁及孢子内壁略厚, 无晕圈, 棕色, 不含淀粉或者罕见地含有极少淀粉, 近球形至椭圆形至纺锤形, 末端圆至稍尖; 孢子中的细胞圆形至三角形, 不规则为主, 横隔薄, 不规则为主, 常具明显的中央横隔, 15~25  $\mu\text{m}$  × 8~12  $\mu\text{m}$ , 具 4~6/1~3 胞室。

**分生孢子器:** 浸没在球形疣或裂芽中, 有褐色至黑色的孔区, 分生孢子杆状至椭圆纺锤形, 可至 6(10)  $\mu\text{m}$  × 1  $\mu\text{m}$ 。

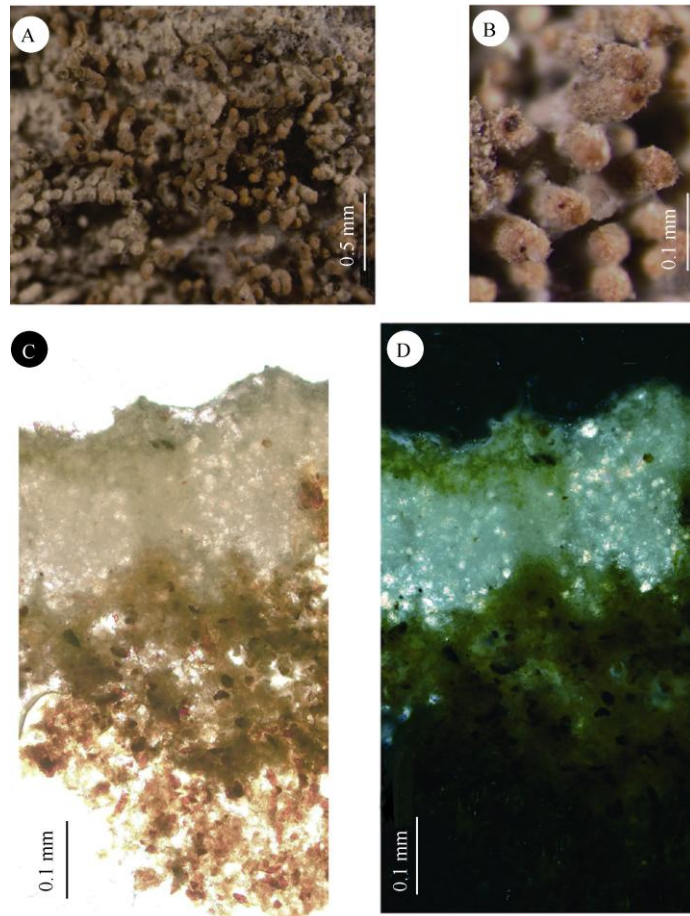


图 1 桑蒂赖氏衣(贾泽峰 10-306)。A: 地衣体; B: 裂芽; C: 地衣体纵切(自然光); D: 地衣体纵切(偏振光)。

Fig. 1 *Reimnitzia santensis* (Z. F. Jia 10-306). A: Thallus; B: Isidium; C: Thallus section under nature light; D: Thallus section under polarized light.

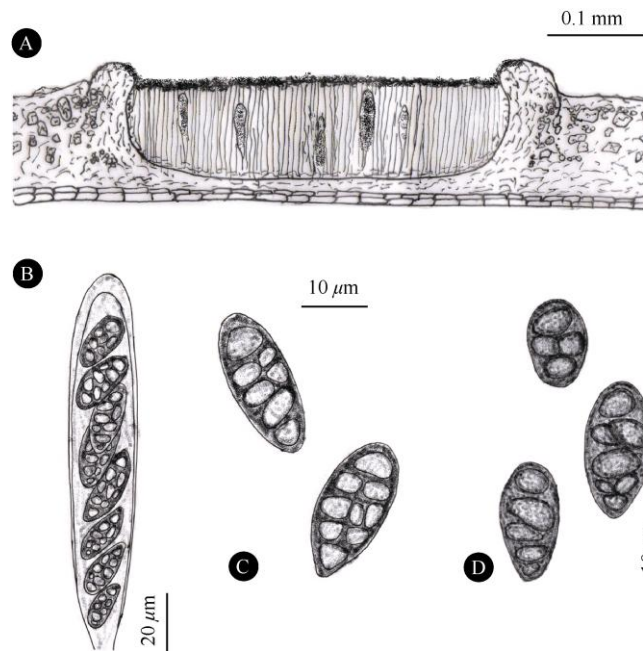


图 2 桑蒂赖氏衣(贾泽峰 10-306)。A: 子囊盘纵切; B: 子囊; C: 子囊孢子; D: 模式子囊孢子。

Fig. 2 *Reimnitzia santensis* (Z. F. Jia 10-306). A: Vertical section of apothecium; B: Ascus; C: Ascospores; D: Ascospores from type Frisch 2006.

表 1 赖氏衣属与相似属的特征

Table 1 Characters of *Reimmitzia* Kalb and similar genera

	赖氏衣属 <i>Reimmitzia</i>	裂衣属 <i>Chapsa</i>	疣孔衣属 <i>Thelotrema</i>	麻衣属 <i>Leptotrema</i>	多孔衣属 <i>Myriotrema</i>	<i>Chroodiscus</i>
裂芽 Isidia	有 Have	无 No	少见 Rare	无 No	少见 Rare	少见 Rare
晶体 Crystal	丰富, 无色 Rich, colorless	因种而异 Different from species	少见 Rare	丰富, 红色 Rich, red	少量 Few	因种而异 Different from species
子囊盘 Ascomata	<i>Chroodiscus</i>	<i>Chroodiscus</i>	<i>Thelotrema</i>	<i>Myriotremoid</i>	<i>Myriotremoid</i>	<i>Chroodiscus</i>
固有盘被 Proper exciple	融合 Fused	绝大多数融合 Most fused	自由 Free	融合 Fused	因种而异 Different from species	融合 Fused
缘丝 Paraphyses	尚不确定 Not sure	有 Have	有 Have	无 No	无 No	无 No
孢子 Ascospores	壁厚, 棕色 Wall thick, brown	壁很薄, 无色 Wall very thin, colorless	壁很厚, 无色 Wall very thick, colorless	壁很薄, 棕色 Wall very thin, brown	壁很厚, 无色 Wall very thick, colorless	壁薄, 无色 Wall thin, colorless

化学: 地衣体 K-、C-、PD-; 化学物质未检测出(TLC)。

基物: 树皮、苔藓。

分布: 泛热带<sup>[1-3]</sup>。

研究标本: 中国 浙江, 磐安县, 大盘山花溪村山顶, 海拔 750 m, 枫树树皮, 2010-10-15, 贾泽峰 10-306 (LCUF)。

### 3 讨论

赖氏衣属同裂衣属、疣孔衣属、麻衣属、多孔衣属以及 *Chroodiscus* (Müll. Arg.) Müll. Arg. 较为相似, 但与这几个属又有所不同(表 1)。裂衣属与赖氏衣属的主要区别在于前者的地衣体薄且无裂芽, 有缘丝; 后者的地衣体厚并且有裂芽, 无缘丝<sup>[16-17]</sup>。疣孔衣属具有自由盘被, 且有明显的缘丝; 而赖氏衣属的囊盘被融合, 未观察到缘丝<sup>[3]</sup>。麻衣属为 *Myriotremoid* 型子囊盘, 地衣体中含有红色晶体<sup>[2]</sup>; 赖氏衣属为 *Chroodiscus* 型子囊盘, 所含晶体无色。多孔衣属的子囊盘为 *Myriotremoid* 型<sup>[7-8]</sup>, 区别于赖氏衣属 *Chroodiscus* 型子囊盘。*Chroodiscus* 与赖氏衣属的主要区别在于前者的孢子壁厚且无色<sup>[2]</sup>, 后者的孢子壁厚且呈棕色。根据以上差异, 我们确定所观察的标本为赖氏衣属地衣, 而非与之相似的其他属。

该种模式标本采自美国南卡罗来纳州的桑蒂(Santee, South Carolina), 根据原始描述, 其特征是: 地衣体具有裂芽, 子囊孢子褐色, 大小为  $13\sim 21\ \mu\text{m} \times 9\sim 11\ \mu\text{m}$ , 呈不规则亚砖壁型, 具  $4 \times 1\sim 2$  胞室。本研究标本较模式标本的裂芽更为丰富, 子囊孢子稍

大些, 即  $15\sim 25\ \mu\text{m} \times 8\sim 12\ \mu\text{m}$ , 具有  $4\sim 6 \times 1\sim 3$  胞室, 其他分类特征基本一致。

**致谢** 感谢德国柏林自由大学的地衣学家 Klaus Kalb 在标本鉴定过程中给予的帮助。

### 参考文献

- [1] KALB K. The lichen genus *Topeliopsis* in Australia and remarks on Australian Thelotremataceae [J]. Mycotaxon, 2001, 79: 319-328.
- [2] FRISCH A. Contributions towards a new systematics of the lichen family Thelotremataceae: I. The lichen family Thelotremataceae in Africa. A revision with special consideration of the taxa from Cameroon and Tanzania [J]. Bibl Lichenol, 2006, 92: 3-370.
- [3] MANGOLD A. Taxonomic studies on members of the lotrematoid Ostropales (lichenized Ascomycota) in Australia [D]. Stuttgart: Universit à Duisburg-Essen, 2008: 1-329.
- [4] TUCKERMAN E. Observations on North American and other Lichens [J]. Proc Amer Acad Arts Sci, 1862, 5: 383-422. doi: 10.2307/20021278.
- [5] MÜLLER ARG. Graphideae Fééanae inclus. trib. affinibus nec non Graphideae exoticae Acharii, El. Friesii et Zenkeri e novo studio specimen originalium expositae et in novam dispositionem ordinatae [J]. Mán Soc Phys Hist Nat Gen ève, 1887, 29(8): 1-80.
- [6] ZAHLBRUCKNER A. Thelotremataceae [J]. Catal Lichen Univ, 1923, 2: 580-640.
- [7] HALE M E. Generic delimitation in the lichen family Thelotremataceae [J]. Mycotaxon, 1980, 11: 130-138.
- [8] HALE M E. A revision of the lichen family Thelotremataceae in Sri Lanka [J]. Bull Br Mus Nat Hist Bot, 1981, 8: 227-332.
- [9] RIVAS P E, LÜCKING R, LUMBSCHE H T, et al. Molecular phylogeny and systematics of the *Ocellularia* clade (Ascomycota: Ostropales:

- Graphidaceae) [J]. *Taxon*, 2012, 61: 1161–1179. doi: 10.1002/tax.616001.
- [10] RIVAS PLATA E, PARNMEN S, STAIGER B, et al. A molecular phylogeny of Graphidaceae (Ascomycota, Lecanoromycetes, Ostropales) including 428 species [J]. *MycKeys*, 2013, 6: 55–94. doi: 10.3897/mycokeys.6.3482.
- [11] KRAICHAK E, PARNMEN S, LÜCKING R, et al. Revisiting the phylogeny of Ocellularieae, the second largest tribe within Graphidaceae (lichenized Ascomycota: Ostropales) [J]. *Phytotaxa*, 2014, 189: 52–81. doi: 10.11646/phytotaxa.189.1.6.
- [12] LUMBSCH H T, KRAICHAK E, PARNMEN S, et al. New higher taxa in the lichen family Graphidaceae (lichenized Ascomycota: Ostropales) based on a three-gene skeleton phylogeny [J]. *Phytotaxa*, 2014, 189: 39–51. doi: 10.11646/phytotaxa.189.1.5.
- [13] LÜCKING R, MANGOLD A, RIVAS P E, et al. Morphology based phylogenetic binning to assess a taxonomic challenge: A case study in Graphidaceae (Ascomycota) requires a new generic name for the widespread *Leptotrema wightii* [J]. *Bot J Linn Soc*, 2015, 436: 436–443. doi: 10.1111/boj.12327.
- [14] JIA Z F, LI J, YANG M Z. *Carbacanthographis* (Graphidaceae), a lichen genus new to Guangxi [J]. *Guihaia*, 2017, 37(2): 231–233. doi: 10.11931/guihaia.gxzw201504003.  
贾泽峰, 李健, 杨梦竹. 广西地衣新记录属——炭刺文衣属 [J]. *广西植物*, 2017, 37(2): 231–233. doi: 10.11931/guihaia.gxzw201504003.
- [15] LIU F Y, DOU M Z, ZHENG X J, et al. A new record species of lichen genus *Carbacanthographis* to China [J]. *J Liaocheng Univ (Nat Sci)*, 2018, 31: 80–82. doi: 10.19728/j.issn1672-6634.2018.01.012.
- 刘飞月, 豆明珠, 郑晓佳, 等. 中国炭刺文衣属地衣一新记录种 [J]. *聊城大学学报(自然科学版)*, 2018, 31: 80–82. doi: 10.19728/j.issn1672-6634.2018.01.012.
- [16] XU L L, WU Q H, WANG Q D, et al. *Chapsa* (Graphidaceae, Ostropales), a lichen genus new to China [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2016, 24(5): 495–498. doi: 10.11926/j.issn.1005-3395.2016.05.003.  
徐丽丽, 武清华, 王启栋, 等. 中国地衣新记录属——裂衣属 [J]. *热带亚热带植物学报*, 2016, 24(5): 495–498. doi: 10.11926/j.issn.1005-3395.2016.05.003.
- [17] JIA Z F, LÜCKING R, LI J, et al. A preliminary study of the lichen genus *Fissurina* (Graphidaceae) in China [J]. *Mycosystema*, 2018, 37(7): 881–895.
- [18] XU L L, JIA Z F. Lichen genus *Myriotrema* and species *M. viridialbum* new to China [J]. *J Fungal Res*, 2015, 13(3): 132–135.
- [19] WANG X H, XU L L, JIA Z F. The lichen genus *Leiorreuma* in China [J]. *Mycotaxon*, 2015, 130: 247–251. doi: 10.5248/130.247
- [20] CULBERSON C F, KRISTENSSON H. A standardized method for the identification of lichen products [J]. *J Chromatogr A*, 1970, 46: 85–93.
- [21] 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.
- [22] WHITE F J, JAMES P W. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances [J]. *Brit Lich Soc Bull*, 1985, 57(S1): 1–41.