

中国蜈蚣衣科地衣Ⅶ.五个新记录种

陈健斌^{1*}, 胡光荣²

1 中国科学院微生物研究所, 北京 100101

2 中国科学院青岛生物能源与过程研究所, 山东 青岛 266101

摘要: 基于形态学和化学研究发现中国蜈蚣衣科地衣中的 5 个新记录种: 美洲哑铃孢、红髓外蜈蚣叶、狭叶红髓黑蜈蚣叶、毛裂芽黑蜈蚣叶和变白蜈蚣衣。对每个种的分类学特征给予了描述和讨论, 并提供形态特征图。所有研究的标本保存于中国科学院微生物研究所菌物标本馆。

关键词: 地衣型真菌; 分类学; 粉衣目; 形态描述; 地衣物质

[引用本文] 陈健斌, 胡光荣, 2022. 中国蜈蚣衣科地衣Ⅶ.五个新记录种. 菌物学报, 41(1): 155-159

Chen JB, Hu GR, 2022. The lichen family Physciaceae (Ascomycota) in China Ⅶ. Five species new to China. Mycosystema, 41(1): 155-159

The lichen family Physciaceae (Ascomycota) in China Ⅶ. Five species new to China

CHEN Jianbin^{1*}, HU Guangrong²

1 Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

2 Qingdao Institute of Bioenergy and Bioprocess Technology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266101, Shandong, China

Abstract: Five lichen species new to China, *Heterodermia galactophylla*, *Hyperphyscia crocata*, *Phaeophyscia fumosa*, *P. kairamoi* and *Physcia albata* of Physciaceae, are reported based on morphology and chemistry. Descriptions, comments and thallus figures for each species are presented. All specimens examined are preserved in Herbarium of Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences (HMASL-L).

Keywords: lichenized fungi; taxonomy; Caliciales; morphological descriptions; lichen substances

在过去很长时期, 蜈蚣衣科曾置于茶渍目 Lecanorales。第 10 版《真菌辞典》(Kirk *et al.* 2008) 将蜈蚣衣科置于黄枝衣目 Teloschistales。近期研究(Gaya *et al.* 2012; Miadlikowska *et al.* 2014)已

将蜈蚣衣科置于粉衣目 Caliciales。

本研究基于形态学与地衣化学确认以下 5 个种为中国新记录: 美洲哑铃孢 *Heterodermia galactophylla*, 红髓外蜈蚣叶 *Hyperphyscia*

*Corresponding author. E-mail: mrchenjb@126.com

Received: 2021-04-21, accepted: 2021-08-03

crocata, 狭叶红髓黑蜈蚣叶 *Phaeophyscia fumosa*, 毛裂芽黑蜈蚣叶 *P. kairamoi* 和变白蜈蚣衣 *Physcia albata*。

1 材料与方法

1.1 研究标本

研究标本均保存在中国科学院微生物研究所菌物标本馆地衣标本室(HMSA-L)。

1.2 形态和解剖

形态观察使用 Zeiss Stemi SV6 或 Motic 体视显微镜, 并拍摄物种形态特征图。子囊盘和分生孢子器分别徒手切片或使用冷冻切片机切片, 置于光学显微镜(Zeiss Axioscop 40, Zeiss Axioscop 2 或 Olympus BH-2)下观察子囊盘结构、子囊孢子以及分生孢子等。

1.3 地衣化学

显色反应采用常规试剂 10%氢氧化钾(K); 5%–10%对苯二胺乙醇溶液(PD); 漂白粉饱和水溶液或巴士液(C); Lugols 碘液(I)。地衣物质的检测采用薄层色谱(TLC)方法(Culberson 1972), 通常使用 C 溶剂系统。

2 结果与分析

2.1 美洲哑铃孢 图 1A

Heterodermia galactophylla (Tuck.) W.L. Culb. Bryologist 69: 482, 1967.

≡ *Parmelia ciliaris* var. *galactophylla* Tuck., Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 1: 224, 1848.

地衣体叶状, 连座状至不规则扩展, 2–3.5 cm 宽, 较疏松的常常仅以中央部位贴于基物; 裂片二叉式至不规则分裂, 亚覆瓦状, 裂片顶部抬升, 基部 0.7–1.5 mm 宽, 顶部加宽, 常呈匙形, 顶端略圆, 可达 3–4 mm 宽; 上表面淡灰白色至淡灰绿色, 平坦或微凸(边缘稍向下卷); 髓层白色; 下表面无皮层, 似蛛网和脉纹状, 白色, 粉芽顶生, 粉芽堆略唇形, 无黄色色素; 边缘生假根与地衣体同色, 顶部常变暗色, 单一不分枝至稀分

枝, 长 0.5–1.5(–2.0) mm。子囊盘未见。

化学: 上皮层 K+黄色; 髓层 K+黄色, C-, KC-, PD-; 含有 atranorin, zeorin。

研究标本: 福建, 武夷山, 海拔 2 150 m, 张恩然 wy364-1, wy372。江西, 庐山植物园, 赵继鼎等 399。湖南, 桑植县天平山, 1 300–1 400 m, 陈健斌等 9395, 9525, 9873; 衡山, 海拔 750–1 200 m, 赵继鼎、徐连旺 9992, 10134。广西, 花坪, 海拔 900 m, 赵继鼎、徐连旺 9728。

世界分布: 热带至暖温带(Kurokawa 1973)。主要分布于美洲(北美, 中美, 南美)。

讨论: 本种主要特征是具有抬升和匙形裂片, 无下皮层, 无黄色色素, 下表面顶部有粉芽, 缺乏 norstictic acid, salazinic acid。本种十分相似于丛毛哑铃孢 *H. comosa* 和翹哑铃孢 *H. subascendens*, 主要区别在于丛毛哑铃孢具有表面生的缘毛型白色毛, 不同于翹哑铃孢在于本种下表面缺乏黄色色素。本种还与透明哑铃孢 *H. pellucida* 的外形和化学相似, 但后者无粉芽。

2.2 红髓外蜈蚣叶 图 1B

Hyperphyscia crocata Kashiw., Bull. Natn. Mus., Tokyo, Ser. B, 11(3): 92, 1985.

地衣体叶状, 略圆形, 直径 1–3 cm, 紧密贴生基物; 裂片二叉至不规则分裂, 狭窄, 0.5–1.5 mm 宽; 上表面淡灰绿色至橄榄色, 粉芽堆主要表面生, 小圆形和半球形, 粉芽颗粒状; 髓层红色, 至少髓层下半部位红色; 下皮层不明显, 下表面近黑色, 顶部颜色稍浅, 假根缺乏或非常稀少。子囊盘表面生, 直径 0.5–1.5 mm, 盘面近黑色, 盘缘完整至轻微缺刻, 盘缘有时粉芽化, 孢子 *Pachysporaria* 型, 17–25×8–11 μm。

化学: 地衣体 K-; 髓层含有 skyrin, zeorin。
基物: 树皮。

研究标本: 广西, 临桂县宛田, 赵继鼎、徐连旺 8567。云南, 思茅附近, 陈健斌 6587。

世界分布: 中国, 日本(Kashiwadani 1985)。

讨论: 本种主要特征是具有表面生粉芽堆,

髓层红色, 含有 zerion, skyrin。本研究引证的 2 份标本中有一份标本被 Moberg 来华期间鉴定为 *H. pandani* (H. Magn.) Moberg。但 *H. pandani* 的裂片十分狭窄, 0.2–0.5 mm 宽(Rogers 2011), 或最大达 1 mm 宽(Moberg 1987), 缺乏 zeorin。本研究引证的 2 份标本的裂片 0.5–1.5 mm 宽, 用 TLC 方法测定的结果含有 zeorin。在外蜈蚣叶属地衣中含有 zerion 是少见的。中国的这 2 份标本因裂片 0.5–1.5 mm 宽, 具粉芽, 红色髓层及含有 zeorin 等特征, 符合产于日本的 *H. crocata* Kashiw. (Kashiwadani 1985)。与原描述相比, 中国标本的下表面的颜色较暗近黑色, 顶部颜色稍浅, 而日本的标本下表面淡褐色至褐色。此外, 中国标本的孢子 $17-25 \times 8-11 \mu\text{m}$, 稍大于日本标本的孢子 $16-20 \times 7-8 \mu\text{m}$ (Kashiwadani 1985)。

2.3 狭叶红髓黑蜈蚣叶 图 1C

Phaeophyscia fumosa Moberg, Nord. J. Bot. 3: 514, 1983.

地衣体叶状, 近圆形, 约 2–4 cm 宽, 裂片近放射状排列, 分离至中央部位紧密相连或稍微

重叠, 十分狭窄, 0.3–0.6 mm 宽, 最大者不超过 1 mm 宽, 平坦至稍稍下凹, 上表面淡灰褐色至褐色, 无粉芽和裂芽, 髓层红色(色素 skyrin), 下表面黑色, 顶部淡色; 假根黑色。子囊盘直径 0.5–1.5 mm, 盘缘完整或缺刻, 基部常常有假根, 子囊棍棒状, 内含 8 孢; 子囊孢子褐色, 双胞, 厚壁, *Pachysporaria* 型或主要是 *Pachysporaria* 型, $(20-23-27(-31) \times 8.5-12 \mu\text{m})$ 。

化学: 地衣体 K-; 髓层含有色素 skyrin。

基物: 树皮。

研究标本: 福建, 武夷山自然保护区专家楼附近, 海拔 800 m, 黄满荣 924。湖南, 桑植天平山, 海拔 1 350–1 400 m, 陈健斌等 9490, 9564-1, 9636; 湖南宜章县莽山, 海拔 1 300 m, 陈健斌等 21013。四川, 峨眉山万年寺, 海拔 1 000 m, 赵继鼎、徐连旺 8320。云南, 贡山县, 海拔 2 300 m, 苏京军 2323; 独龙江, 海拔 2 000 m, 苏京军 3923-1; 保山市高黎贡山白华岭林场, 海拔 1 700 m, 姜玉梅 697; 泸水县片马, 海拔 2 400 m, 王先业等 2147。

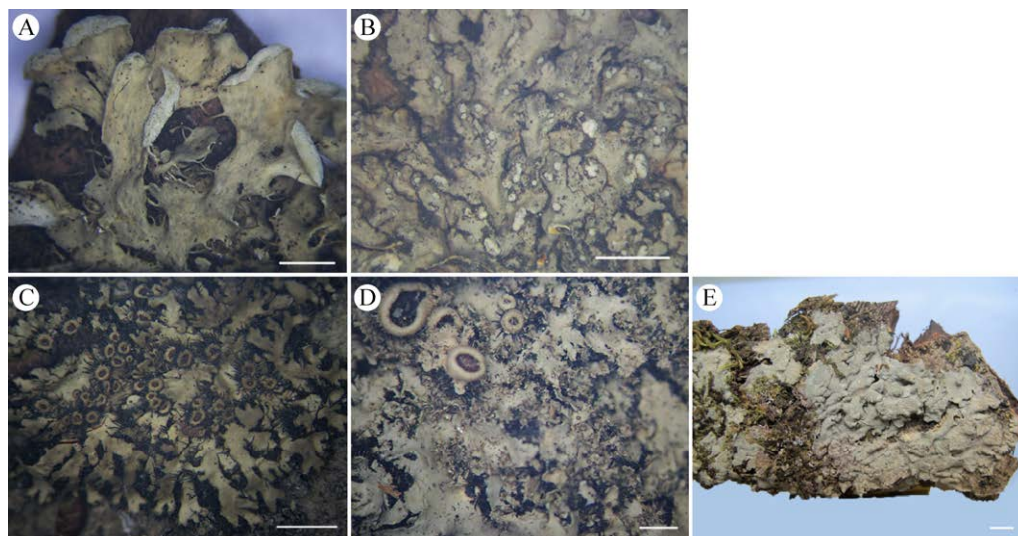


图 1 中国蜈蚣衣科 5 种地衣 A: 美洲哑铃孢的粉芽堆(陈健斌等 9395); B: 红髓外蜈蚣叶(赵继鼎、徐连旺 8567); C: 狭叶红髓黑蜈蚣叶(陈健斌等 9564-1); D: 毛裂芽黑蜈蚣叶的裂芽和小裂片上有毛(王先业 1261); E: 变白蜈蚣衣(王先业等 8860)。标尺: A–D=2 mm; E=5 mm

Fig. 1 Five species of Physciaceae. A: Soralia of *Heterodermia galactophylla* (Chen *et al.* 9395); B: *Hyperphyscia crocata* (Zhao & Xu 8567); C: *Phaeophyscia fumosa* (Chen *et al.* 9564-1); D: Hairs on isidia and lobules of *Phaeophyscia kairamoi* (Wang 1261); E: *Physcia albata* (Wang 8860). Bars: A–D=2 mm; E=5 mm.

世界分布：中国，东非(Moberg 1983)，澳大利亚(McCarthy 2018)。

讨论：本种的主要特征是裂片十分狭窄，通常 0.3–0.6 mm 宽，最宽不超过 1 mm，无粉芽和裂芽，髓层橙红色，不含 zeorin，树生。与 *P. pyrrophora* 的主要区别在于裂片狭窄，*P. pyrrophora* 的裂片宽 1–2.5 mm，日本的标本可达 4 mm 宽。本种与 *P. endococcina* 的区别在于后者是一个石生种，而且髓层含有 zeorin。Moberg(1983)记载本种孢子为 24–32×12–14 μm ，稍大于中国标本的孢子(20–)23–27(–31)×8.5–12 μm 。

2.4 毛裂芽黑蜈蚣叶 图 1D

Phaeophyscia kairamoi (Vain.) Moberg, Symb. Bot. Upsal. 22(1): 40, 1977.

$\equiv$ *Physcia kairamoi* Vain., Acta Soc. Fl. Fenn 7: 3, 1921.

地衣体叶状，不规则状至略圆形，疏松着生于基物；裂片不规则分裂，1–2(–3.5) mm 宽；上表面灰褐色至暗褐色，平坦或稍凹，末端多向上翘起；上表面末端时有稀疏无色皮层毛，裂芽多边缘生，偶有表面生，常发展成背腹分明的小裂片，这些裂芽和小裂片有时密集呈簇，裂芽或小裂片生有淡色或暗色的毛；髓层白色；下表面黑色，末端常为灰白色；假根通常稠密，黑色，单一不分枝或有简单枝，常伸出裂片边缘。子囊盘少见，圆盘状，直径可达 2 mm，盘面黑色，无粉霜，盘缘完整或缺刻，基部常常具黑色假根。子囊孢子双胞，褐色，*Physcia* 型，22–27×9–11 μm 。分生孢子器埋生于地衣体中，孔口开于地衣体上表面，暗褐色至黑色，圆点状。分生孢子椭圆形、卵形，2–3×1–1.5 μm 。

化学：地衣体 K-；髓层 K-；未检测出地衣物质。

基物：岩石，石表藓层，树皮。

研究标本：湖北，神农架千家坪，海拔 2 000 m，陈健斌 11719-1a。四川，若尔盖县铁布，海拔 2 800 m，王先业、肖懿 11091；卧龙，

海拔 2 750 m，陈健斌 6339-1。云南，中甸小中甸林场，海拔 3 600 m，王先业等 5529；西畴法斗，海拔 1 400 m，陈健斌 5313。西藏，林芝县，海拔 3 200 m，胡光荣 h217, h247。新疆，天山夏塔，海拔 2 300–2 900 m，王先业 920；北木扎尔台河谷，海拔 2 500–2 600 m，王先业 1068, 1167, 1218, 1261；天山昭苏县林场和巩留林场，海拔 1 950–2 000 m，赵从福 2555, 2594-1。

世界分布：中国，欧洲，北美，格陵兰，东亚(Moberg 1994, 1995)。

讨论：本种由于具有边缘生裂芽和小裂片而相似于 *P. exornatula*，但本种的裂芽和小裂片上有淡色或暗色的毛，而且裂片上表面顶部区域常存在无色皮层毛。在本研究的标本中，新疆、四川的标本比较容易识别。有的标本无皮层毛，或这些皮层毛比较微小，需仔细观察。Moberg(1995)曾经报道过中国和俄罗斯远东地区的黑蜈蚣叶属 *Phaeophyscia* 地衣，但其中 *P. kairamoi* 并没有来自中国的标本，引证的标本全部来自俄罗斯和蒙古国的有关地区。

2.5 变白蜈蚣衣 图 1E

Physcia albata (F. Wilson) Hale, Bryologist 66: 73, 1963.

$\equiv$ *Parmelia albata* F.Wilson, Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania: 173, 1893

地衣体叶状，近圆形或不规则，直径可达 9 cm，疏松着生于基物；裂片不规则分裂，相对较宽，1.5–4.0 mm 宽，顶端钝圆，时有缺刻；上表面灰白色至淡灰绿色，顶端部位常为暗灰色，无白斑，有时具微弱粉霜，粉芽堆表面生，开始呈斑点形(maculiform)，多呈白色，然后粉芽堆发育成大型或连成一片，粉芽颗粒状，有时粉芽消失后，上表面留有疤痕，露出髓层；髓层白色；下表面灰白色至淡褐色，下皮层为假薄壁组织；假根与下表面同色或有时变暗色，中等稠密，单一不分枝。子囊盘及分生孢子器未见。文献记载本种子囊盘稀少，孢子双胞，*Pachysporaria*-type，

17–25×8–12 μm (Moberg 1986); 分生孢子杆状, 4–6×1 μm (Elix 2011)。

化学: 地衣体 K+黄色; 髓层 K+黄色; 含有 atranorin, zeorin。

基物: 树皮(文献记载也生于岩石)。

研究标本: 四川, 西昌市泸山, 海拔 1 500 m, 王先业等 8069; 贡嘎山, 海拔 1 900–3 450 m, 王先业等 8860, 9023。云南, 昆明西山, 陈健斌 6470-1。

世界分布: 中国, 东非、南非(Moberg 1986, 2004), 南美(Moberg 1990), 澳大利亚, 新西兰(Moberg 2001; Galloway & Moberg 2005)。

讨论: 本种的主要特征为裂片较宽阔(宽 1.5–4.0 mm), 粉芽堆表面生, 含有 atranorin 和 zeorin。 *P. albata* 和 *P. dilatata* 是中国蜈蚣衣属地衣中裂片最宽阔的两个种。但 *P. dilatata* 无粉芽, 二者互为种对(Moberg 1986, 1990)。

[REFERENCES]

- Culberson CF, 1972. Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thin-layer chromatographic method. *Journal of Chromatography A*, 72: 113-125
- Elix JA, 2011. *Physcia*, Australian Physciaceae (Lichenised Ascomycota). <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/Physcia.pdf> (2011).
- Galloway DJ, Moberg R, 2005. The lichen genus *Physcia* (Schreb.) Michx (Physciaceae: Ascomycota) in New Zealand. *Tuhinga*, 16: 59-91
- Gaya E, Högnabba F, Holguin Á, Molnar K, Fernández-Brime S, Stenroos S, Arup U, Søchting U, van den Boom P, Lücking R, Sipman HJM, Lutzoni F, 2012. Implementing a cumulative supermatrix approach for a comprehensive phylogenetic study of the Teloschistales (Pezizomycotina, Ascomycota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63(2): 374-387
- Kashiwadani H, 1985. Genus *Hyperphyscia* (lichen) in Japan. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Series B*, 11(3): 91-94
- Kirk PM, Cannon PF, Winter DW, Stalpers JA, 2008. *Dictionary of the fungi*. 10th ed. CABI Publishing. 1-784
- Kurokawa S, 1973. Supplementary notes on the genus *Anaptychia*. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 37: 563-607
- McCarthy PM, 2018. Checklist of the lichens of Australia and its island territories. Australian Biological Resources Study, Canberra. Version 17, May 2018. <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/introduction.html>.
- Miadlikowska J, Kauff F, Högnabba F, et al., 2014. A multigene phylogenetic synthesis for the class Lecanoromycetes (Ascomycota): 1307 fungi representing 1139 infrageneric taxa, 317 genera and 66 families. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 79: 132-168
- Moberg R, 1983. The genus *Phaeophyscia* in East Africa. *Nordic Journal of Botany*, 3: 509-516
- Moberg R, 1986. The genus *Physcia* in East Africa. *Nordic Journal of Botany*, 6: 843-864
- Moberg R, 1987. The genus *Hyperphyscia* and *Physconia* in East Africa. *Nordic Journal of Botany*, 7: 719-728
- Moberg R, 1990. The lichen genus *Physcia* in Central and South America. *Nordic Journal of Botany*, 10: 319-342
- Moberg R, 1994. Is the Pacific an area of speciation for some foliose genera of the lichen family Physciaceae? *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 76: 173-181
- Moberg R, 1995. The lichen genus *Phaeophyscia* in China and Russian Far East. *Nordic Journal of Botany*, 15: 319-335
- Moberg R, 2001. The lichen genus *Physcia* in Australia. *Bibliotheca Lichenologica*, 78: 289-311
- Moberg R, 2004. Notes on foliose species of the lichen family Physciaceae in southern Africa. *Symbolae Botanicae Upsalienses*, 34(1): 257-288
- Rogers RW, 2011. *Hyperphyscia*, Australian Physciaceae (Lichenised Ascomycota). <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/Hyperphyscia.pdf> (2011).