

银粉背蕨的分类订正

张钢民¹ 杨文利²

(1 北京林业大学生物科学与技术学院 2 河北农业大学园林与旅游学院)

摘要:蕨类植物粉背蕨属 (*Aleuritopteris* Fée) 的特征是体型小,叶片背面具粉状物,适应旱生环境。银粉背蕨 (*A. argentea* (Gmél.) Fée) 广布于中国,种的界定一直是蕨类植物中饱受争议的物种之一。本文在标本考证、野外考察和孢粉形态观察的基础上对该种的分类进行了订正。恢复无银粉背蕨 (*A. argentea* var. *obscura* (Christ) Ching), 并将陕西粉背蕨 (*A. shensiensis* Ching) 并入该变种。同时,将假银粉背蕨 (*A. subargentea* Ching)、裂叶粉背蕨 (*A. argentea* var. *geraniifolia* Ching et S. K. Wu) 和德钦粉背蕨 (*A. argentea* var. *flava* Ching et S. K. Wu) 归并为银粉背蕨。

关键词: 银粉背蕨;假银粉背蕨;无银粉背蕨;分类订正;新异名

中图分类号: Q949.36⁺7.2 文献标志码: A 文章编号: 1000-1522(2011)03-0075-06

ZHANG Gang-min¹; YANG Wen-li². **A taxonomic revision on *Aleuritopteris argentea* (Gmél.) Fée.**

Journal of Beijing Forestry University (2011) **33**(3) 75-80 [Ch, 6 ref.]

1 College of Biological Sciences and Biotechnology, Beijing Forestry University, 100083, P. R. China;

2 College of Landscape Architecture and Tourism, Hebei Agricultural University, Baoding, 071000, P. R. China.

The fern genus *Aleuritopteris* Fée is characterized by small habit with an indument of farina on the leaves, and is adapted to xeric environments. *Aleuritopteris argentea* (Gmél.) Fée, which is distributed across China, has been one of the most problematic fern species with respect to its generic definition. In this paper, the taxonomy of this species is revised based on examination of its herbaria specimens, field work, and observation of spore morphology. *A. argentea* var. *obscura* (Christ) Ching is reinstated while *A. shensiensis* Ching is submerged to this variety. Meanwhile, *A. subargentea* Ching, *A. argentea* (Gmél.) Fée var. *geraniifolia* Ching et S. K. Wu and *A. argentea* (Gmél.) Fée var. *flava* Ching et S. K. Wu are reduced to *A. argentea* var. *argentea*.

Key words *Aleuritopteris argentea*; *A. subargentea*; *A. argentea* var. *obscura*; taxonomic revision; new synonymy

粉背蕨属 (*Aleuritopteris* Fée) 是一群特殊的旱生蕨类植物,其植株矮小,孢子囊群着生在叶片边缘,叶背面常有白色、淡黄色或硫磺色的粉状物。该属以喜马拉雅地区为分布中心,并间断分布于非洲和美洲,我国西南的横断山区集中了本属的大部分种类。粉背蕨属自建立以来,并未得到人们的足够重视,而是长期被并入到真碎米蕨属 (*Cheilanthes*)^[1-3]。秦仁昌于1941年首次恢复了该属^[4],并得到了一些学者的支持^[5-7]。由于该属植物体型较小,且性状变异十分复杂,是蕨类植物中分类非常困难的一个类群。

银粉背蕨 (*Aleuritopteris argentea* (Gmél.) Fée) 几乎分布于我国各省区,俄罗斯、日本、朝鲜、尼泊尔等国家也有,是粉背蕨属中分布最广,也是分类上比较混乱的一种。该种为粉背蕨属银粉背蕨系 (*ser. Argenteae*) 的典型代表,特征为五角形的叶片^[6]。由于其分布范围很广,在叶片形态、大小、分裂度等方面变异较大,经常被鉴定为不同的物种。作者在野外观察和标本考证的基础上,对银粉背蕨及其近缘种进行了研究,结合孢粉学和基因测序方面的证据,对该类群的分类进行订正。

收稿日期: 2010-12-20

基金项目: 北京市科委项目 (Z08050602970801)。

第一作者: 张钢民, 博士, 副教授。主要研究方向: 植物分类学。电话: 13520634310 Email: gary1967@bjfu.edu.cn 地址: 100083 北京市清华东路35号北京林业大学生物科学与技术学院。

本刊网址: <http://journal.bjfu.edu.cn>

银粉背蕨

Aleuritopteris argentea (Gmél.) Fée, Gen Fil. 154. 1852; Ching in Hongk. Nat. 10: 197. 1941; S. K. Wu in Acta Phytotax. Sin. 19 (1): 66, t. 4. 1981; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 154. 1990. — *Pteris argentea* Gmél. in Nova Comm. Acad. Petr. 12: 519, t. 12, f. 2. 1768. — *Cheilanthes argentea* (Gmél.) Kze. in Linnaea 23: 242. 1850; C. Chr. in Acta Hort. Gothob. 1: 87. 1924; Shieh in H. L. Li et al., Fl. Taiwan 1: 282, t. 99. 1975; K. Iwatsuki, Ferns & Fern All. Jap. 123, t. 62, f. 1–2. 1992 — *Doryopteris argentea* (Gmél.) Christ, in Bull. Herb. Boiss. Ser. 2: 831. 1902. Type: Russia. Silvestri 28 (FI).

Doryopteris michelli Christ in Bull. Acad. Geogr. Bot. Mans 20: 14. 1910. — *Aleuritopteris michelii* (Christ) Ching in Hongk. Nat. 10: 198. 1941; S. K. Wu in Acta Phytotax. Sin. 19 (1): 65. 1981; H. S. Kung, Fl. Sichuan. 6: 248, t. 78, f. 1–2. 1988; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 154. 1990. Type: China. Guizhou, Anshun (贵州安顺). Micheli 1018 (PE!).

Aleuritopteris argentea (Gmél.) Fée var. *geraniifolia* Ching & S. K. Wu in Acta Phytotax. Sin. 19 (1): 67. 1981; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 155. 1990. syn. nov. Type: China. Sichuan, Baoxing (四川宝兴). T. P. Soong (宋滋圃) 39135 (PE!).

Aleuritopteris argentea (Gmél.) Fée var. *flava* Ching & S. K. Wu in Acta Phytotax. Sin. 19 (1): 67. 1981; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 155. 1990. syn. nov. Type: China. Yunnan, Dêqên (云南德钦), alt. 3 600 m. C. Y. Wu et al. (吴征镒等) 4423 (PE!).

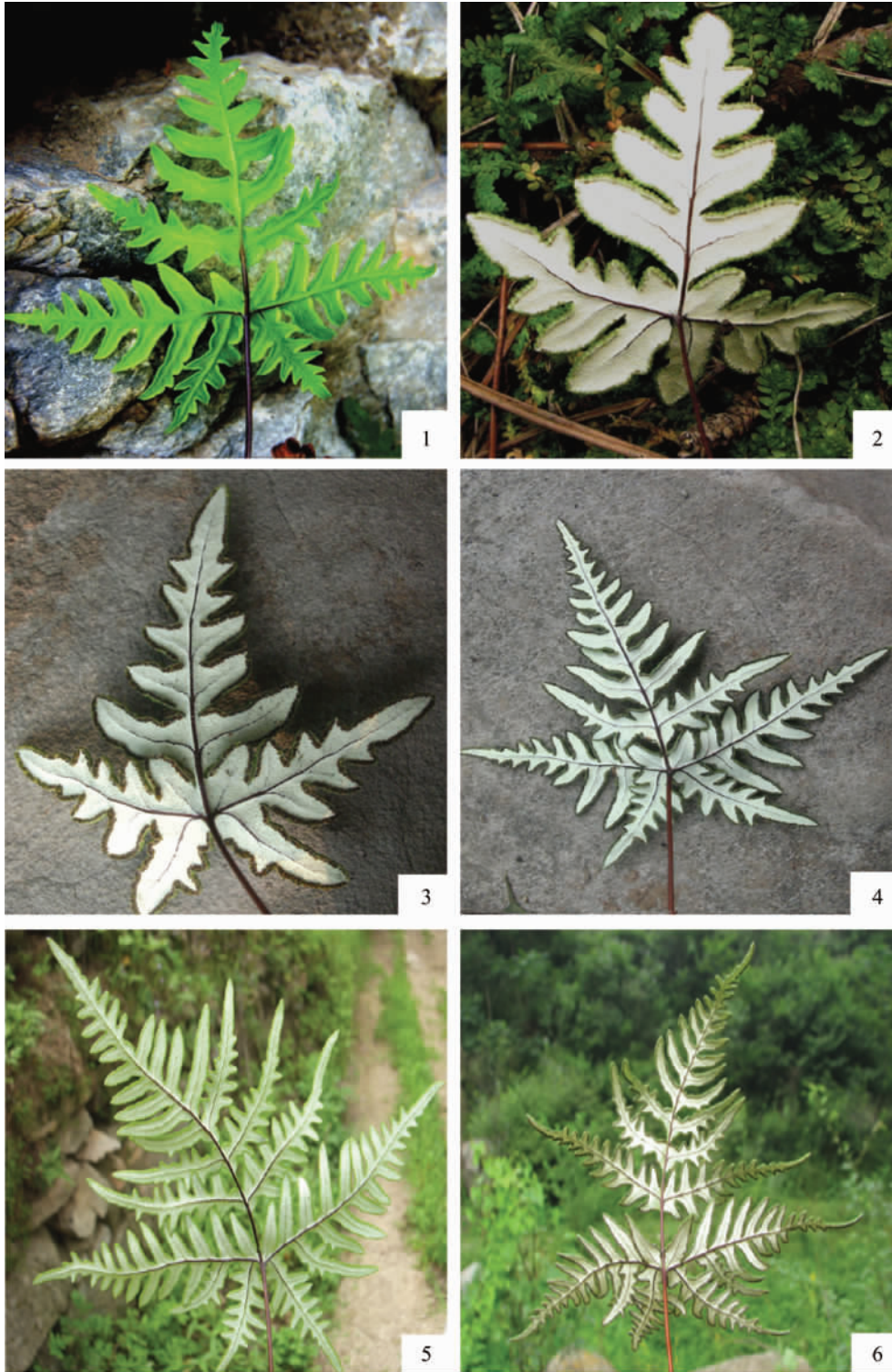
Aleuritopteris subargentea Ching in Acta Phytotax. Sin. 19 (1): 65, t. 2, f. 4–5. 1981; Ching et al. in C. Y. Wu, Fl. Xizang. 1: 80. 1983; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 153, t. 39, f. 4–5. 1990. — *Cheilanthes subargentea* (Ching) C. M. Kuo in Taiwaniana 30: 57. 1985. syn. nov. Type: China. Yunnan, Dêqên (云南德钦), in sylvis pinetis ad rupes, 2 700 ~ 3 000 m. K. M. Feng (冯国楹) 6059 (PE!).

植株高 15 ~ 30 cm。根状茎直立或斜升, 生有红棕色边的亮黑色披针形鳞片。叶簇生, 厚纸质, 上面暗绿色, 下面有乳白色或淡黄色粉末; 叶片五角形, 长宽各约 5 ~ 9 cm, 有 3 片基部彼此相连或分离的羽裂的羽片; 顶生羽片近菱形, 基部裂片有时浅裂, 侧生羽片三角形, 羽轴下侧的裂片较上侧的为长, 基部一片最长, 浅裂, 裂片钝尖头, 边缘有小圆齿; 叶柄栗棕色, 有光泽, 基部疏生鳞片。孢子囊群生于小脉顶端, 成熟时汇合成条形, 囊群盖沿叶边连续着生, 厚膜质, 全缘; 孢子近球形, 周壁表面具网状纹饰。

由于银粉背蕨分布范围很广, 其形态变异较大。通过大量的标本考证和野外考察, 我们发现即使在不同生长环境甚至不同的发育时期, 银粉背蕨的叶片形态也有变化, 有时一些类型的标本被鉴定为长尾粉背蕨(*A. michelli* (Christ) Ching), 或假银粉背蕨(*A. subargentea* Ching)等。

长尾粉背蕨是根据法国传教士 Michel 在贵州安顺采集的 1018 号标本所建立, 它与银粉背蕨的主要区别为“叶片分裂简单, 顶端尾状常渐尖”。这一特征属于银粉背蕨的变异范围之内, 在其他省区如青海、北京等地均能发现类似的标本。我们同意王培善等^[8]人的意见, 将该种予以归并。

假银粉背蕨首先在张玉龙等^[9]主编的《中国蕨类植物孢子形态》一书中提出, 但没有拉丁文描述, 为裸名。后来武素功^[6]将其正式发表, 《中国植物志》^[7]也予以承认。该种是基于云南德钦的标本为模式建立的, 分布于我国云南、四川、青海和西藏, 属于西南石灰岩干旱地区的地带性植物。假银粉背蕨与银粉背蕨极其相似, 区别在于第 2 对羽片基部心脏形, 不下延或略下延, 远离第 1 对羽片, 各羽片分裂度较密。在大量的标本考证和野外调查过程中, 我们发现“第 2 对羽片基部是否心脏形及是否远离第 1 对羽片”这一特征并不是绝对的(图 1), 而与其生长状况有关, 在北京等地区也能见到类似的植株。假银粉背蕨应属于发育较好的一群, 与银粉背蕨没有本质上的区别。在分子系统学研究中, 我们对分布于北京的银粉背蕨和云南的假银粉背蕨的 *rbcL* 基因进行了测序, 结果发现, 二者在 1 300 多 bp 的碱基序列中, 竟完全一致。尽管该基因相对来说比较稳定, 但这种完全重合的现象在其他近缘类群中没有发现, 说明银粉背蕨和假银粉背蕨为同一个种, 后者应予归并。



1. 无银粉背蕨叶片背面形态; 2~6. 银粉背蕨的叶片形态变异: 2. 分裂度简单, 各对羽片间相连; 3. 顶端裂片长渐尖, 类似长尾粉背蕨; 4. 分裂度较密, 第2对羽片仍接近第1对羽片, 基部不呈心脏形; 5. 分裂度密, 第2对羽片远离第1对羽片, 但基部不呈心脏形, 形态接近假银粉背蕨; 6. 分裂度密, 第2对羽片远离第1对羽片, 且基部呈心脏形, 与分布于云南等地的假银粉背蕨完全一致(所有照片均摄于北京)

图1 银粉背蕨及其近缘种的叶片形态

Fig.1 Blade morphology of *Aleurites argentea* (Gmél.) Fée and its closely related species

分布于云南和四川的裂叶粉背蕨 (*A. argentea* var. *geraniifolia* Ching & S. K. Wu) 与原变种的主要区别在于叶柄颜色较深, 叶片分裂度较细, 与银粉背蕨没有区别, 因为后者分布很广, 形态变异幅度较大, 应予归并。而分布于云南德钦的德钦粉背蕨 (*A. argentea* var. *flava* Ching & S. K. Wu) 其特征为叶片下面具亮黄色的粉末, 颜色较深, 这在粉背蕨中经常见到, 应予归并。

研究标本如下。

China (中国). Anhui (安徽): Mt. Jiuhuashan (九华山), 朱玉简 83908 (PYU). Beijing (北京): W. T. Wang (王文采) 3088 (PE). Guangdong (广东): Yangshan (阳山), L. Deng (邓良) 1489 (KUN). Guangxi (广西): Guilin (桂林), D. D. Tao (陶德定) 83057 (KUN). Guizhou (贵州): Anshun (安顺), P. S. Wang (王培善) 75724 (HGAS); Guiyang (贵阳), P. S. Wang (王培善) 78403 (PE); Zunyi (遵义), Sichuan - Guizhou Exped. (川黔队) 1062 (PE). Tianjin (天津): Jixian (蓟县), T. G. Tang (唐延贵) s. n. (PYU). Hebei (河北): Wu'an (武安), K. C. Kuan (关克俭) 5949 (PYU). Henan (河南): Songxian (嵩县), Henan Exped. (河南队) 1800 (PE). Hunan (湖南): Hengshan (衡山), J. J. He & Z. Y. Xiao (和积鉴, 肖忠义) 12431 (PYU). Jiangxi (江西): Fengxin (奉新), S. L. Liu et al. (刘守炉等) 1328 (KUN). Nei Mongol (内蒙古): Ningcheng (宁城), Y. L. Yang (杨雅玲) 690 (PE). Qinghai (青海): Nangqian (囊谦), Y. C. Yang (杨永昌) 1547 (KUN); Huzhu (互助), B. Z. Guo (郭本兆) 9071 (KUN). Shaanxi (陕西): J. X. Yang & Y. M. Liang (杨金祥, 梁一民) 3029 (PE). Sichuan (四川): Baoxing (宝兴), T. P. Soong (宋滋圃) 39135, 39486 (PE); Kangding (康定), G. M. Zhang (张钢民) 253, 254 (PE). Xizang (西藏): Lhasa (拉萨), T. P. Yi (易同培) 79014 (PE); Yanjing (盐井), G. M. Zhang (张钢民) 346 (PE). Xinjiang (新疆): Houxia (后峡), T. Y. Zhou et al. (周太炎等) 651263 (KUN). Yunnan (云南): Dali (大理), W. M. Chu & J. L. Wu (朱维明, 吴金亮) 2600 (PYU); Dêqên (德钦), G. M. Zhang (张钢民) 336, 337, 342, 344, 350, 352 (PE); Kunming (昆明), W. M. Chu (朱

维明) 1451 (PYU). Chongqing (重庆): Nanchuan (南川), W. M. Chu & M. Y. Liu (朱维明, 刘茂云) 7100 (PYU), G. M. Zhang (张钢民) 225 (PE).

Japan (日本): K. Iwatsuki 6016 (PYU); M. Tagawa et K. Iwatsuki 3617 (PE).

Russia (俄罗斯): T. S. Elias 4474 (PE).

除海南省外, 广布于全国各省区, 生石灰岩缝或墙缝中, 海拔可达 3 900 m。也分布于俄罗斯、日本、朝鲜、尼泊尔等国家。

无银粉背蕨 变种

Aleuritopteris argentea (Gmél.) Fée var. *obscura* (Christ) Ching in Hongk. Nat. 10: 198. 1941; H. S. Kung in Fl. Sichuan. 6: 244. 1988; P. S. Wang & X. Y. Wang, Pterid. Fl. Guizhou, 56. 2001. — *Cheilanthes argentea* Kze. var. *obscura* Christ, in Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. s. 4: 88. 1899. Type: not seen.

Aleuritopteris shensiensis Ching in Fl. Tsingling. 2: 66, 207. t. 18. t. 1-2. 1974; Ching & K. H. Shing, Fl. Reip. Pop. Sin. 3 (1): 156. 1990. Type: China. Shaanxi, Ningshan (陕西南宁), alt. 900 m. H. W. Kung (孔宪武) 3110 (PE!).

本变种的形态特征与银粉背蕨类似, 主要区别是叶片下面可见叶脉而无粉状物。

无银粉背蕨最初发表时是作为银粉背蕨的一个变种(当时是放入 *Cheilanthes* 属), 主要区别是叶片背面无粉^[4]。《秦岭植物志》中不仅承认上述变种, 还发表了陕西粉背蕨 (*A. shensiensis* Ching), 并指出该种区别于无银粉背蕨的特征为叶片分裂度细而密, 裂片宽约 1.5 mm, 线形^[10]。武素功将该类群给予种的等级, 并将无银粉背蕨处理为陕西粉背蕨的异名^[6]。研究发现, 该类群与银粉背蕨的区别仅在于叶片背面不具白色或淡黄色的粉末, 其他形态特征均完全相同(图 1), 且二者在野外居群中经常混生在一起, 因此我们认为恢复无银粉背蕨变种等级应更为合适, 至于改变种同原变种的亲缘关系有待开展分子系统学和细胞分类学等研究。

研究标本如下。

China (中国). Beijing (北京): Mt. Baihuashan (百花山), C. W. Wang (王启无) 60018 (PE); Mt. Xiangshan (香山), W. M. Chu (朱维明)

23310 (PYU). Gansu (甘肃): Lanzhou (兰州), Y. Q. He (何叶祺) 5049, 5250 (PE). Guizhou (贵州): Jiangkou (江口), P. S. Wang (王培善) 806 (PYU). Hebei (河北): Cixian (磁县), H. F. Zhou (周汉藩) 43191 (PE); Laiyuan (涞源), K. M. Liou (刘继孟) 3029 (PE). Henan (河南): Mt. Funiushan (伏牛山), H. J. She (余慧君) 4012 (PE). Liaoning (辽宁): Tieling (铁岭), H. W. Kung (孔宪武) 618 (PE). Qinghai (青海): Tongren (同仁), T. P. Wang (王作宾) 6199 (PE). Shandong (山东): Mt. Laoshan (崂山), Sino-Germany Exped. (中德队) 567 (PE). Shanxi (山西): Ningwu (宁武), W. Y. Hsia (夏纬瑛) 1484 (PE); Lueyang (略阳), K. T. Fu (傅坤俊) 5988 (PE, KUN). Sichuan (四川): Daocheng (稻城), Z. G. Liu (刘照光) 783 (CDBI). Tianjin (天津): Jixian (蓟县), T. G. Tang (唐廷贵) s. n. (PYU). Yunnan (云南): Dali (大理), T. N. Liou (刘慎谔) 14169 (KUN). Chongqing (重庆): Chengkou (城口), T. L. Dai (戴天伦) 103789 (PE); Youyang (酉阳), Z. Y. Liu (刘正宇) 6308 (PYU).

北起辽宁,南达云南,以华北和西北为分布中心,生岩石缝中,海拔80~2600 m。

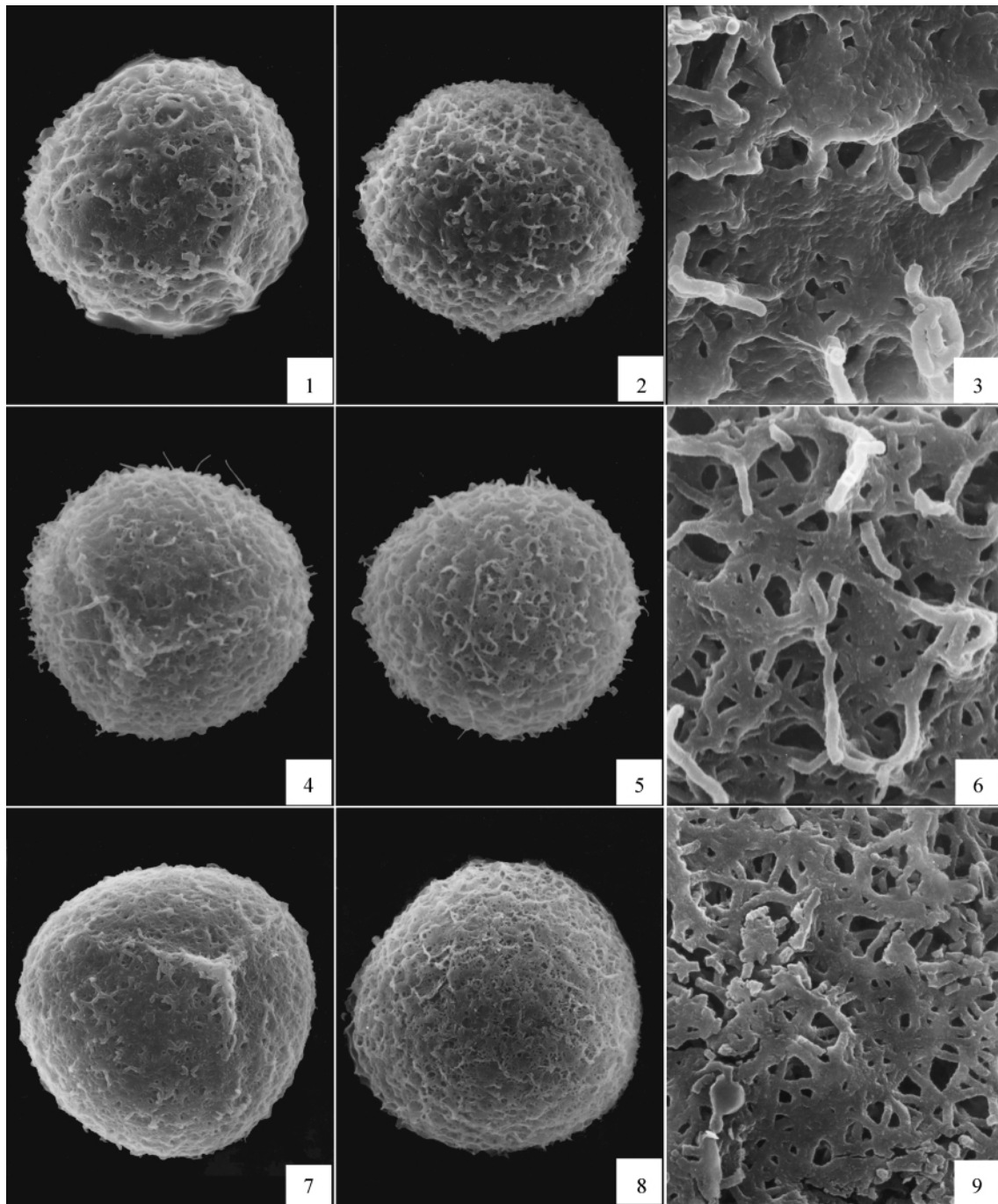
为进一步确认假银粉背蕨、长尾粉背蕨和无银粉背蕨等类群与银粉背蕨的关系,我们对形态特征

相对稳定的孢子进行了电镜扫描观察,结果发现,它们的孢子极面观为近圆形,具三裂缝,外壁纹饰均由周壁形成,为网状纹饰,非常一致(图2),支持我们的分类处理。

参 考 文 献

- [1] CHRISTENSEN C. *Index filicum* [M]. Hafniae: H Hagerup, 1906.
- [2] FRASER-JENKINS C R. *New species syndrome in Indian pteridology and the ferns of Nepal* [M]. Dehra Dun (India): International Book Distributors, 1997.
- [3] KUBITZKI K. *The families and genera of vascular plants: I. Pteridophytes and Gymnosperms* [M]. Berlin: Springer Verlag, 1990.
- [4] CHING R C. The studies of Chinese ferns: XXXI [J]. *Hong Kong Naturalist*, 1941, 10: 194-204.
- [5] COPELAND E B. *Genera filicum* [M]. Waltham, Mass: Chronica Botanica Co, 1947.
- [6] 武素功. 中国粉背蕨属的研究[J]. 植物分类学报, 1981, 19(1): 57-74.
- [7] 秦仁昌, 邢公侠. 中国植物志: 3卷1分册[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [8] 王培善, 王筱英. 贵州蕨类植物志[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2001.
- [9] 张玉龙, 席以珍, 张金谈, 等. 中国蕨类植物孢子形态[M]. 北京: 科学出版社, 1976.
- [10] 中国科学院植物研究所, 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志: 2卷[M]. 北京: 科学出版社, 1974.

(责任编辑 赵 勃)



1~3. 银粉背蕨孢子的轴面观、远轴面观和远轴面局部放大(凭证标本:夏纬英 3264,北京房山,PE); 4~6. 假银粉背蕨孢子的轴面观、远轴面观和远轴面局部放大(凭证标本:冯国楣 6059,云南德钦,PE); 7~9. 无银粉背蕨孢子的轴面观、远轴面观和远轴面局部放大(凭证标本:标本室 1516,北京昌平,PE)

图2 银粉背蕨及其近缘种的孢子形态

Fig.2 Spore morphology of *Aleuritopteris argentea* (Gmél.) Fée and its closely related species