

## 中国青藓科植物分类学修订(一): 异叶藓属

李 敏<sup>1</sup>, 王立宝<sup>2</sup>, 赵建成<sup>1</sup>, 王幼芳<sup>3\*</sup>

(1 河北师范大学 生命科学学院 石家庄 050024; 2 河北师范大学 旅游系 石家庄 050024; 3 华东师范大学 生命科学学院 上海 200241)

**摘要:**在对世界异叶藓属(*Kindbergia* Ochyra)植物进行系统研究基础上,作者对中国分布的该属植物进行了分类学修订。结果表明:(1)中国分布的“树状异叶藓”[*K. arbuscula* (Broth.) Ochyra]、“异叶藓”[*K. praelonga* (Hedw.) Ochyra]和密枝燕尾藓[*Bryhnia serricuspis* (Müll Hal.) Y. F. Wang & R. L. Hu]为 *K. dumosa* (Mitt.) Ignatov & Huttunen 的错误鉴定;(2)因树状分枝的植物体、异形的茎枝叶、近及顶的强壮中肋和明显下延的叶基等特征不同于青藓科现存任一类群,故将中国分布的“异叶藓属”植物移入新建属——拟异叶藓属(*Pseudokindbergia* M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan)中;(3)拟异叶藓属区别于异叶藓属的主要形态特征为:假鳞毛半圆形至三角状半圆形,先端钝或平截;孢蒴倾立至水平;蒴盖圆锥形。(4)到目前为止,中国尚未发现异叶藓属植物的分布。

**关键词:**异叶藓;树状异叶藓;密枝燕尾藓;拟异叶藓属;中国

中图分类号: Q949. 35<sup>+2</sup> 文献标志码: A

## A Revision of Chinese Brachytheciaceae (Bryophyta) I: *Kindbergia* Ochyra

LI Min<sup>1</sup>, WANG Libao<sup>2</sup>, ZHAO Jiancheng<sup>1</sup>, WANG Youfang<sup>3\*</sup>

(1 College of Life Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China; 2 Tourism Department, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China; 3 School of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

**Abstract:** Based on the study of *Kindbergia* Ochyra in the world, a revision of Chinese *Kindbergia* was carried out. Results showed: (1) “*K. arbuscula* (Broth.) Ochyra”, “*K. praelonga* (Hedw.) Ochyra”, and *Bryhnia serricuspis* (Müll Hal.) Y. F. Wang & R. L. Hu previously reported from China are conspecific with *K. dumosa* (Mitt.) Ignatov & Huttunen. (2) The set of characters of somewhat dendroid plant habit, dimorphic leaves, strong and nearly percurrent costa and distinctive leaf base decurrency did not fit well those of the existing genera in the Brachytheciaceae. Thus, all Chinese ‘*Kindbergia*’ species were transferred into the new monotypic genus, *Pseudokindbergia* M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan. (3) *Pseudokindbergia* differs from *Kindbergia* in having semi-orbicular to orbicular-triangular, obtuse or truncate pseudoparaphyllia, conic-apiculate operculum, and inclined capsules. (4) Up to date, no *Kindbergia* species has been found in China.

**Key words:** *Kindbergia praelonga*; *Kindbergia arbuscula*; *Bryhnia serricuspis*; *Pseudokindbergia*; China

异叶藓属最早由 Robinson 基于模式种 *Stokesiella praelonga* (Hedw.) H. Rob. 建立, 并以 *Stokesiella* 命名了该属<sup>[1]</sup>。但是, 早在 1907 年, Lemmermann 就以相同的属名 *Stokesiella* 命名了金藻门 (Chrysophyta)、锥囊藻科 (Dinobryaceae) 中

的一个属。根据命名法规, 命名苔藓中的 *Stokesiella* 在后为不合法发表。因此, 波兰苔藓学家 Ochyra 将该属的学名改为 *Kindbergia*, 以此纪念瑞典著名苔藓植物学家 Kindberg<sup>[2]</sup>。

异叶藓属的主要识别特征: 茎叶和枝叶明显异

收稿日期: 2015-04-09; 修改稿收到日期: 2015-06-29

基金项目: 国家自然科学基金(31270255); 河北省自然科学基金(C2015205074); 河北师范大学博士基金(L2015B10)。

作者简介: 李 敏(1973—), 女, 博士, 副教授, 主要从事苔藓植物系统分类学研究。E-mail: lmwj2001@163.com

\* 通信作者: 王幼芳, 教授, 博士生导师, 主要从事苔藓植物区系与系统分类学研究。E-mail: yfwang@bio.ecnu.edu.cn

形;叶基明显下延;蒴柄粗糙;孢蒴下垂。异叶藓属建立后,许多苔藓学者逐渐接受了异叶藓属的概念<sup>[3-7]</sup>。

异叶藓属建立伊始,包括 4 种:树状异叶藓 [*K. arbuscula* (Broth.) Ochyra = *Stokesiella arbuscula* (Broth.) H. Rob. ], *K. brittoniae* (Grout) Ochyra [= *S. brittoniae* (Grout) H. Rob. ], *K. oregana* (Sull.) Ochyra [= *S. oregana* (Sull.) H. Rob. ] 和异叶藓 [*K. praelonga* (Hedw.) Ochyra = *S. praelonga*]<sup>[1-2]</sup>。在此基础上,Ochyra 增加了 *K. africana* (Herz.) Ochyra<sup>[8]</sup> 和 *K. oedogonium* (Müll. Hal.) Ochyra<sup>[9]</sup> 2 种,而 Giles 将 *K. brittoniae* 处理为了异叶藓的异名<sup>[10]</sup>;随后,O'Shea & Ochyra 又将 *Isothecium kenyae* Tosco & Piovano 移入异叶藓属中<sup>[11]</sup>,Ignatov & Huttunen 将美喙藓属 (*Eurhynchium* Bruch & Schimp.) 中茎叶和枝叶明显异形的 *E. altaicum* Ignatov, *E. dumosum* (Mitt.) A. Jaeger 和糙叶美喙藓 (*E. squarriifolium* Broth. ex Iisiba) 移入异叶藓属,使该属的总种数增加至 9 种<sup>[12]</sup>;后因 *K. altaica* (Ignatov) Ignatov & Huttunen 被移入拟青藓属 (*Sciurohypnum* Hampe) 中<sup>[13]</sup>,最新的青藓科分类系统中异叶藓属包含 8 种<sup>[14]</sup>。

在中国,仅白学良等少数学者采用了异叶藓属的概念<sup>[15-17]</sup>。《中国苔藓志》第七卷中仅收录了树状异叶藓 1 种,但它被放入了美喙藓属<sup>[18-19]</sup>;而密枝美喙藓 (*Eurhynchium serricuspis*) 先后被 Koponen<sup>[20]</sup> 和 Ignatov 等<sup>[21]</sup> 移入异叶藓属并处理为异叶藓的异名,但王幼芳等<sup>[22]</sup> 和刘倩<sup>[23]</sup> 则认为其形态与燕尾藓属 (*Bryhnia* Kaurin) 植物相近而将其移入了燕尾藓属。2010 年,瑞典学者 Hedenäs 基于分子系统学的研究表明:异叶藓仅分布在欧洲、美洲、非洲和大洋洲,而中国分布的该种的正确学名应该是 *K. dumosa*<sup>[24]</sup>。

鉴于异叶藓属植物的上述分类学现状,运用经典分类学和分子系统学相结合的方法,本文作者对世界范围内的异叶藓属植物进行了系统研究<sup>[25]</sup>。分子系统学研究结果表明:中国原鉴定为异叶藓属成员的所有样本与印度和不丹分布的 *K. dumosa* 构成了一个获得很高支持的单系,且与该地区之外分布的异叶藓属成员构成的单系相距较远。而在形态上,这两个分支上的类群之间可通过假鳞毛形态、蒴盖形态及孢蒴生长方向明显区分开来。同时,中国、印度和不丹分布的“异叶藓属”成员可通过稍树形的植物体、异形的茎枝叶、近及顶的强壮中肋和明显下延的叶基等特征区别于青藓属、鼠尾藓属和拟

美喙藓属 (*Eurhynchiadelphus*) 3 个近缘属。因此,本文作者将中国和喜马拉雅地区分布的“异叶藓属”成员单独另立一属,即拟异叶藓属 (*Pseudokindbergia* M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Ben)<sup>[26]</sup>。

## 1 拟异叶藓属的主要特征

*Pseudokindbergia* M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan

模式种: *P. dumosa* (Mitt.), M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan.

属的特征见种。

拟异叶藓属与异叶藓属植物的形态非常相似,两者的共同点为:茎叶、枝叶明显异形。但拟异叶藓属植物明显区别于异叶藓属植物的特征为:假鳞毛半圆形至三角状半圆形,先端钝或平截;孢蒴倾立至水平;蒴盖圆锥形<sup>[26]</sup>。

目前,该属仅有 1 种,分布于印度、不丹、尼泊尔<sup>[27-29]</sup> 和中国<sup>[18]</sup>。

## 2 拟异叶藓(图版 I)

*Pseudokindbergia dumosa* (Mitt.) M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan

≡ *Hypnum dumosum* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. Suppl. 1: 80. 1859. Type: India, Sikkim, Himalaya orient. reg. temp., Sinchul, 8000, J. D. Hooker 1041 (Holotype: NY 01179094! Isotype: S B200108! ).

≡ *Kindbergia dumosa* (Mitt.) Ignatov & Huttunen, Arctoa 11: 263. 2002.

≡ *Eurhynchium serricuspis* Müll Hal., Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s., 5: 197. 1898. Lectotype (designated by Koponen 1987): China interior, prov. Schen-si sept., prope In-kia-po, Sept. 1896, J. Giraldi s. n. (H-BR 3021021; Isotype: FI! BM 001030716! ).

≡ *Bryhnia serricuspis* (Müll Hal.) Y. F. Wang & R. L. Hu, Acta Phytotax. Sin. 41: 272. 2003.

植物体形大,绿色至黄绿色,羽状至近树状分枝。中轴分化;分枝密集,多数植物体的枝条纤细,末端尾状渐尖。假鳞毛半圆形至三角状半圆形,先端钝或平截。茎叶基部阔心形至三角形,1.5~2.2×0.9~1.2 mm,先端急尖或渐尖成长毛尖;叶基具长而宽的下延;叶上部边缘具锯齿,下部边缘具细齿;中肋粗壮,近及顶,逐渐隐没于叶尖;中部细胞壁厚,菱形至线形,20~52(~70)×3~5(~6) μm,有时具前角突;叶基部细胞长方形,壁厚,常具壁孔,40

~65×8~13 μm;基部近角区细胞较大,薄壁,六边形至短长方形,11~30(~45)×8~15(~20) μm,形成一不明显分化的区域。枝叶较小,三角状披针形至卵状披针形,1.0~1.6×0.6~0.9 mm,渐尖;叶缘具粗齿;叶中部细胞24~39(~60)×3~5 μm。雌雄异株。雌苞叶披针形,具反折的长毛尖,无中肋;蒴柄2.0~3.0 cm,老时红褐色,具粗疣;孢蒴倾立;环带分化;蒴盖圆锥形。

生境:生于岩面、腐木或树枝。

标本鉴定:甘肃:文县邱家坝,赵遵田和于宁宁 20061589,20061337,20061536,20061252,李粉霞 839(PE)。陕西:J. Giraldis. n. (FI, BM);佛坪国家级自然保护区,王幼芳等 374,37(HSNU);户县,王鸣 553(KUN);宁陕县,陈邦杰等 632,649(PE);太白山,魏志平 6476(PE)。湖南:张家界, T. Koponen et al. 52381(KUN),52771,523819(MHA)。四川:都江堰市青城山,汪楣芝和贾渝 510846,51138,汪楣芝 49995,50787,50916,51066,58151,58158,刘阳 285(PE);峨眉山,裴林英 042,265,492,何强 663,930,1095,1107,1146(PE);贡嘎山,孙守琴 231,曹同和左本荣 90592,90659(SHNU);黑山县达古冰川,吴玉环 s. n. (HSNU),王幼芳和李敏

s. n. - 2(HSNU);泸定县,贾渝 01748,01821,01873,01874,02066(PE);南川县金佛山,李先源和孙守琴 9,汪楣芝 57354,860026c,860067e,860661,860663a,860669,860678,860717,860772,860840,胡晓云 0391,0414,0546,0571,0752a,0762,0764(PE);松潘县黄龙寺,吴鹏程 22218(PE);天全县,曹同和左本荣 091047(SHNU);汶川县,贾渝 J06811, J06958, J06966, J06849, J06823, J06824, J06825, J06833, (PE), 刘阳 515, 524, 528, 536(PE),汪楣芝 58378,58743,58749,谢德滋和李金贵 0059(PE)。重庆:巫溪,李粉霞 1269(PE)。台湾:Nantou Co., Ren-ai Village, S. He 36270(MO5355044); Nantou Co., Mt. Hohuan, J. R. Shevock 17918(MO5219552),李敏 203(HSNU),王幼芳和李敏 202(HSNU)。西藏:墨脱县, S. Y. Ge 1499(MO3675628)。云南:大理州,刘倩和左勤 1290(HSNU);高黎贡山,刘倩和左勤 1290(HSNU), D. G. Long 35981(KUN);维西,汪楣芝 6477(PE)。

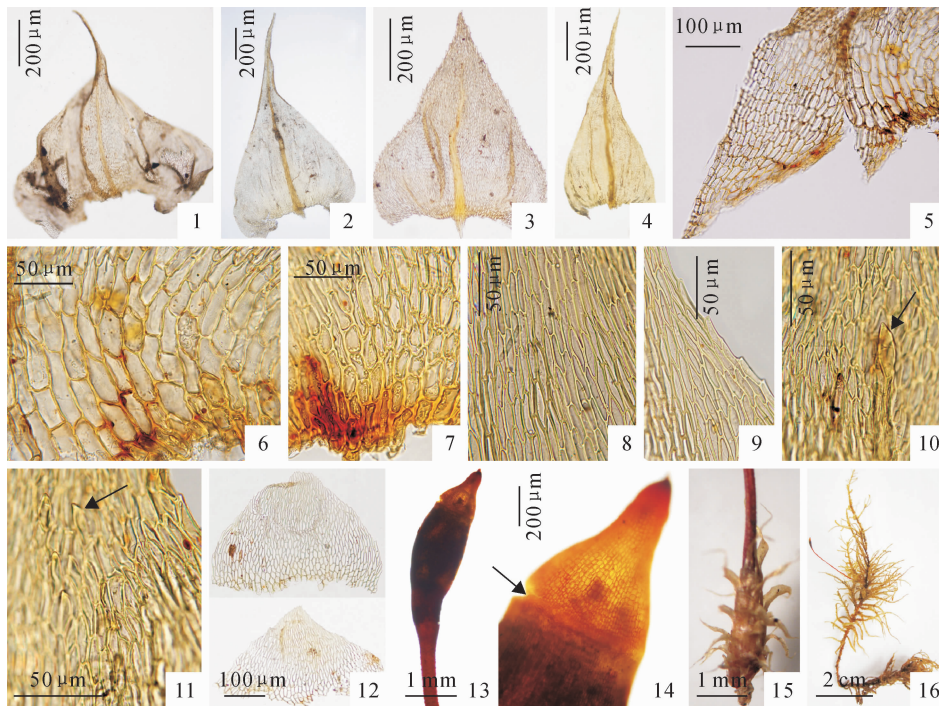
主要识别特征:植物体常树状分枝;假鳞毛半圆形,顶端钝或平截;茎枝叶异形;茎叶基部阔心形至三角形,渐尖;叶基下延;蒴柄具密疣;孢蒴倾立;蒴盖圆锥形。

致谢:衷心感谢 BM、FI、KUN、MHA、MO、NY、PE、S 和 SHNU 等国内外标本馆及其工作人员给予的帮助和支持!

## 参考文献:

- [1] ROBINSON H. Preliminary studies on the bryophytes of Colombia[J]. *Bryologist*, 1967, **70**(1): 1-61.
- [2] OCHYRA R. *Kindbergia* (Brachytheciaceae, Musci), a new name for *Stokesiella* (Kindb.) Robins., hom. illeg[J]. *Lindbergia*, 1982, **8**: 53-54.
- [3] CROSBY M R, MAGILL R E, ALLEN B, et al. A Checklist of Mosses[M]. Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1999: 138.
- [4] CRUM, H A, STEERE, W C, ANDERSON L E. A new list of mosses of North America north of Mexico[J]. *Bryologist*, 1973, **76**(1): 85-130.
- [5] IRELAND R R, BIRD C D, et al. Checklist of the mosses of Canada[J]. *National Museum of Natural Sciences Publications in Botany*, 1980, **8**: 1-75.
- [6] IWATSUKI Z, NOGUCHI A. Index Muscorum Japonicarum[J]. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 1973, **37**: 299-418.
- [7] OCHYRA R, SZMAJDA P. An annotated list of Polish mosses[J]. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 1978, **24**(1): 93-145.
- [8] OCHYRA R, PÓCS T. East African bryophytes VI., Polish collections[J]. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 1982, **28**: 361-389.
- [9] SCHULTZE-MOTEL, W. & MENZEL, M. eds. Die Laubmoosflora im BRYOTROP-Transsekt von Peru[J]. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 1987, **88**: 56.
- [10] GILES K S. Taxonomic status of *Eurhynchium brittoniae* Grout (Brachytheciaceae: Bryopsida)[J]. *Taxon*, 1990, **39**(4): 655-657.
- [11] O'SHEA B J, OCHYRA R. Families and genera of mosses no longer believed to occur in sub-Saharan Africa[J]. *Tropical Bryology*, 2000, **18**: 119-127.
- [12] IGNATOV M S, HUTTUNEN S. Brachytheciaceae (Bryophyta) - a family of sibling genera[J]. *Arctoa*, 2002, **11**: 245-296.
- [13] IGNATOV M S, AFONINA O M, IGNATOVA E A. Check-list of mosses of East Europe and North Asia[J]. *Arctoa*, 2006, **15**: 1-130.
- [14] FREY W, STECH M. Division Bryophyta Schimp. (Musci, Mosses)[M]//: FREY W, ed. Syllabus of Plant Families. Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. 13th edn. Part 3. Bryophytes and Seedless Vascular Plants. Berlin: Gebrüder. Borntraeger, 2009: 228-231.
- [15] 白学良. 内蒙古苔藓志[M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 1997: 446-448.
- [16] 赵遵田, 曹同. 山东苔藓志[M]. 济南: 山东科技出版社, 1998: 278.

- [17] 吴鹏程. 横断山苔藓志[M]. 北京:科学出版社,2000:603.
- [18] 胡人亮,王幼芳. 中国苔藓志(第七卷)[M]. 北京:科学出版社,2005:145—151.
- [19] HU R L, WANG Y F, CROSBY M R, *et al.* Moss Flora of China(English ed.), Vol. 7. Amblystegiaceae-Plagiotheciaceae[M]. Beijing, New York: Science Press & Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2008:132—133.
- [20] KOPONEN T. Notes on Chinese *Eurhynchium*(Brachytheciaceae)[J]. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 1987, 45:509—514.
- [21] IGNATOV M S, HUTTUNEN S, KOPONEN T. Bryophyte flora of Hunan Province, China. 5. Brachytheciaceae(Musci), with an overview of *Eurhynchiadelphus* and *Rhynchostegiella* in SE Asia[J]. *Acta Botanica Fennica*, 2005, 178:1—56.
- [22] WANG Y F(王幼芳), YANG L Q(杨丽琼), ZHAI D CH(翟德逞), *et al.* Notes on the Chinese Brachytheciaceae(III)[J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), 2003, 41(3):271—281(in Chinese).
- [23] 刘倩. 东亚地区美喙藓属(*Eurhynchium*)和长喙藓属(*Rhynchostegium*)植物形态学和分子系统学研究[D]. 上海:华东师范大学,2010:154.
- [24] HEDENÅS L. Global relationships and European phylogeography in the *Kindbergia praelonga* complex(Brachytheciaceae, Bryophyta)[J]. *Tropical Bryology*, 2010, 31:81—90.
- [25] 李敏. 燕尾藓属(*Bryhnia*)和异叶藓属(*Kindbergia*)基于分子和形态学证据的分类学修订[D]. 上海:华东师范大学,2014:147.
- [26] LI M, MA J, IGNATOV M S, *et al.* Taxonomic re-assessment of *Kindbergia*(Brachytheciaceae, Bryophyta)in China, with a description of *Pseudokindbergia* gen. nov[J]. *Cryptogamie, Bryologie*, 2015, 36(1):47—68.
- [27] DANDOTIYA D, GOVINDAPYARI H, SUMAN S, *et al.* Checklist of the bryophytes of India[J]. *Archive for Bryology*, 2011, 88:1—126.
- [28] GANGULEE H C. Mosses of Eastern India and Adjacent Regions: A monograph. (III): B. S. I[M]. Calcutta, Privately Published, 1978: 1 695—1 701.
- [29] VOHRA J N. Hypnobryales suborder Leskeineae(Musci) of the Himalayas[J]. *Records of the Botanical Survey of India*, 1983, 23:1—336.



图版 I 拟异叶藓

1、2. 茎叶;3、4. 枝叶;5. 茎叶叶基下延;6. 茎叶基部近下延细胞;7. 茎叶基部近中肋细胞;8. 茎叶中部细胞;9. 茎叶中部边缘细胞;10. 枝叶中肋顶端(箭头示中肋末端刺突);11. 枝叶细胞(箭头示前角突);12. 假鳞毛;13. 孢蒴;14. 蒴盖(箭头示环带);15. 雌苞叶;16. 植物体。(凭证标本:1,3,5~16,汪楣芝 6477,PE;2,4,J. Giraldi s. n, *Bryhnia serricuspis* 的 Isotype, FI)

Plate I *Pseudokindbergia dumosa* (Mitt.) M. Li, Y. F. Wang, Ignatov & B. C. Tan

Figs. 1, 2. Stem leaves; Figs. 3, 4. Branch leaves; Fig. 5. Stem leaf decurrency; Fig. 6. Basal cells near leaf decurrency; Fig. 7. Basal cells near costa; Fig. 8. Median laminal cells of stem leaf; Fig. 9. Margin cells of stem leaf; Fig. 10. End of the costa in branch leaf (arrow shows the projecting at tips); Fig. 11. Laminal cells of branch leaf (arrow shows the prorate cell); Fig. 12. Pseudoparaphyllia; Fig. 13. Capsule; Fig. 14. Operculum (arrow shows the annulus); Fig. 15. Perichaetial leaves; Fig. 16. Plant. (Vouchers: 1, 3, 5—16 from M. Z. Wang 6477, PE; 2, 4, from J. Giraldi s. n, Isotype of *Bryhnia serricuspis*, FI)

(编辑:潘新社)