



青藓科中国新记录种——短尖拟青藓

李 敏^{1,2}, 魏倩倩¹, 李晓芹¹, 买买提明·苏来曼³, 王幼芳^{1*}

(1 华东师范大学 生命科学院, 上海 200241; 2 河北师范大学 生命科学院, 石家庄 050024; 3 新疆大学 生命科学与技术学院, 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 该文报道了短尖拟青藓 [*Sciuro-hypnum ornellanum* (Molendo) Ignatov & Huttunen] 在新疆阿尔泰山的分布, 这是该种在中国的首次记录。详细介绍了拟青藓属 [*Sciuro-hypnum* (Hampe) Hampe] 的由来, 讨论了短尖拟青藓的形态特征及其地理分布, 对其与形态相近种进行了比较分析, 并提供了中国拟青藓属分种检索表。该种的发现不仅为中国青藓科植物研究提供了新资料, 同时也进一步佐证了中国新疆植物区系与俄罗斯、中亚及欧洲的密切联系。

关键词: 短尖拟青藓; 新疆; 阿尔泰山; 青藓科; 植物区系

中图分类号: Q949.35

文献标志码: A

Sciuro-hypnum ornellanum (Molendo) Ignatov & Huttunen (Brachytheciaceae, Bryophyta) Reported New to China

LI Min^{1,2}, WEI Qianqian¹, LI Xiaoqin¹, MAMTIMIN Sulayman³, WANG Youfang^{1*}

(1 School of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China; 2 College of Life Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China; 3 College of Life Sciences and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

Abstract: *Sciuro-hypnum ornellanum* (Molendo) Ignatov & Huttunen (Brachytheciaceae, Bryophyta) from Altai Mountains, Xinjiang was found and firstly recorded in China. The history of *Sciuro-hypnum* (Hampe) Hampe was introduced. Morphological characters and distribution of *S. ornellanum*, and the differences among allied species were discussed. The key to the Chinese species of *Sciuro-hypnum* was also given. Not only do the results provide new references to Brachytheciaceae in China, but further confirm the relationships between Xinjiang, China, Russia, Middle Asia, and Europe in flora.

Key words: *Sciuro-hypnum ornellanum*; Xinjiang; Altai Mountains; Brachytheciaceae; flora

1 拟青藓属的由来

青藓科 (Brachytheciaceae) 隶属于藓类植物门 (Bryophyta) 灰藓目 (Hypnales)。全世界青藓科植物有 43 属, 约 560 种, 是侧蒴藓类植物中种类较多的类群之一^[1]。而广义青藓属 (*Brachythecium* s. l.) 有 160 种^[2], 是该科种类最多的属, 同时也是分类学

问题最多的属之一。基于分子和形态学证据, Ignatov & Huttunen 将青藓科划分为 4 个亚科: 同蒴藓亚科 (Homalothecioideae)、青藓亚科 (Brachythecioideae)、旋齿藓亚科 (Helicodontioideae) 和美喙藓亚科 (Euryhynchioideae)^[3-4]; 同时, 还将广义的青藓属拆分为 3 个属: 狭义青藓属 (*Brachythecium* s. str.)、小青藓属 (新拟) (*Brachytheciastrum* Ignatov & Huttunen) 和拟

收稿日期: 2013-06-18; 修改稿收到日期: 2013-09-24

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31270255, 31160040)

作者简介: 李 敏 (1973—), 女, 在读博士, 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及分子系统学研究。E-mail: yfwang@bio.ecnu.edu.cn

青藓属(新拟)[*Sciuro-hypnum* (Hampe) Hampe]。其中,狭义青藓属和拟青藓属隶属于青藓亚科,而小青藓属和同蒴藓属(*Homalothecium* B. S. G.)及小美喙藓属(新拟)(*Eurhynchiastrum* Ignatov & Huttunen)同属于同蒴藓亚科^[3],它们之间的亲缘关系较近。多数苔藓学者接受了该分类处理^[1,5-10],但 Frey^[1]和 Vanderpoorten 等^[11]的观点稍有不同,他们认为:青藓科应分为 3 个亚科,即青藓亚科(Brachythecioideae)[包括同蒴藓亚科(*Homalothecioideae*)种类在内]、旋齿藓亚科(*Helicodontioideae*)和美喙藓亚科(*Eurhynchioideae*);狭义的青藓属、小青藓属和拟青藓属均隶属于青藓亚科。

Ignatov 和 Huttunen 定义的拟青藓属包括了广义青藓属中的反叶组(*Sect. Reflexum*)和毛尖组(*Sect. Cirriphyllopsis*)^[12],共 12 种^[3]。而 Frey 认为拟青藓属约有 20 种^[1]。基于形态学和分子系统学证据,Hedenäs 等为该属增加了 3 个新种,其中 *S. sichuanicum* Ignatov & Hedenäs 和 *S. sinolatifolium* Ignatov & Hedenäs 采自中国四川^[9]。至此,中国分布拟青藓属植物 10 种^[9,13-14],分别新拟中文名为:勃氏拟青藓[*S. brotheri* (Par.) Ignatov & Huttunen]、宽叶拟青藓[*S. curtum* (Lindb.) Ignatov]、冰川拟青藓[*S. glaciale* (B. S. G.) Ignatov & Huttunen]、羽枝拟青藓[*S. plumosum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen]、长肋拟青藓[*S. populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen]、弯叶拟青藓[*S. reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen]、四川拟青藓(*S. sichuanicum* Ignatov & Hedenäs)、中华阔叶拟青藓(*S. sinolatifolium* Ignatov & Hedenäs)、林地拟青藓[*S. starkei* (Brid.) Ignatov & Huttunen]和钩叶拟青藓[*S. uncinifolium* (Broth. & Paris) Ochrya & Zarnowiec]。

2 短尖拟青藓形态特征及其地理分布

作者在对中国拟青藓属的研究过程中,发现了该属在中国的一新分布种,即短尖拟青藓(新拟)[*S. ornellannum* (Molendo) Ignatov & Huttunen]。

短尖拟青藓(图版 I)

Sciuro-hypnum ornellannum (Molendo) Ignatov & Huttunen, *Arctoa* 11:270, 2003[2002].

Hypnum ornellannum Molendo, *Ber. Naturhist. Vereins Augsburg* 18:185, 1865. *Scleropodium ornellannum* (Molendo) Lorentz, *Bryol. Notizb.* 69, 1865;

Brachythecium ornellannum (Molendo) Venturi & Bott., *Atti Soc. Crittog. Ital.* 3(3):161, 1884; *Cirriphyllum ornellannum* (Molendo) Loeske, *Stud. Morph. Syst. Laubm.* 180, 1910.

形态特征描述:植物体中等大小,黄绿色。茎匍匐,长可达 10 cm,带叶茎宽 0.8~3 mm,1~2 回羽状分枝。中轴分化。腋毛 2~4 细胞;假鳞毛半圆形。茎叶阔卵形至卵状三角形,内凹,具短尖,叶基明显下延;叶全缘至近全缘,顶端稍具齿;中肋单一,基部阔,达叶长的 1/2~2/3,常分叉,向上逐渐隐没;叶中部细胞近线形,薄壁,55~117×4~9 μm;叶基部细胞长方形,薄壁;角区分化明显,细胞近方形或短长方形,20~55×9~24 μm,膨大,透明,稍厚壁。枝叶长卵形至阔卵状披针形,内凹,急尖,具短尖。雌雄同株;雌苞叶长舌状,具短尖,常内卷,具不明显的单一中肋;蒴柄左旋,基部光滑,上部粗糙,具乳突(mamillose)。其他特征未见。

标本鉴定:新疆阿尔泰布尔津县禾木乡,位于 48°28.578'N,87°33.175'E,1 990 m,为腐木生,买买提明 15671(XJU);48°28.575'N,87°33.166'E,1 980 m,为腐木生,买买提明 15666(XJU);48°28.717'N,87°33.006'E,1 880 m,为腐木生,买买提明 15709,15711(XJU)。新疆阿尔泰市大河林场,48°22'14.6"N,87°35'24.2"E,1 713 m,为土生,买买提明 17125(XJU)。

地理分布:北美洲^[5]、欧洲^[15-16]、中亚和北亚^[15-16]。

在新疆阿尔泰山,短尖拟青藓分布于 1 700~2 000 m 的高山地区,常与三洋藓[*Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske]或赤根青藓(*Brachythecium erythrorrhizon* B. S. G.)混生。Ignatov 曾报道了短尖拟青藓在俄罗斯境内阿尔泰山、哈萨克斯坦境内阿尔泰山及天山的分布^[15-16]。因此,短尖拟青藓在新疆阿尔泰山被发现在情理之中,同时有望在中国境内的天山发现该种的分布。

阿尔泰山属于中亚北部区系的一部分,在中国区系中自成一个独立的单位^[17]。本区系的起源之一是北方成分(包括欧亚成分),主要分布于山地;另一起源为古地中海成分,主要分布于前山。晚第三纪时,许多欧洲和西伯利亚成分进入阿尔泰山区^[18]。短尖拟青藓在阿尔泰山的发现不仅为中国青藓科研究增加了新资料,同时也进一步佐证了中国新疆苔藓植物区系与俄罗斯、中亚及欧洲的密切联系。

表 1 短尖拟青藓、短尖燕尾藓和溪边青藓的形态特征比较
Table 1 Comparison among *S. ornellanum*, *B. hultenii* and *B. rivulare*

项目 Item	短尖拟青藓 <i>S. ornellanum</i>	短尖燕尾藓 <i>B. hultenii</i>	溪边青藓 <i>B. rivulare</i>
叶排列 Leaves arrangement	覆瓦状 Imbricate	覆瓦状 Imbricate	伸展 Spreading
叶缘 Leaf margin	全缘或近全缘 Entire or subentire	具细锯齿 Serrulate	全缘或中上部具小圆齿 Entire or denticulate in the upper part
茎叶中部细胞 Median laminal cells	近线形, 不明显增厚; $55\sim 117\times 4\sim 9\ \mu\text{m}$ Sublinear, indistinctly incrassate; $55\sim 117\times 4\sim 9\ \mu\text{m}$	长菱形或近线形, 厚壁; $24\sim 43\times 3\sim 6\ \mu\text{m}$ linear-rhomboidal or sublinear, thick-walled; $24\sim 43\times 3\sim 6\ \mu\text{m}$	线形, 薄壁; $80\sim 120\times 5\sim 10\ \mu\text{m}$ Linear, thin-walled $80\sim 120\times 5\sim 10\ \mu\text{m}$
叶细胞是否具前角突 Prorate or smooth	光滑 Smooth	具前角突 Prorate	光滑 Smooth
有性特征 Sexuality	雌雄同株 Autoicous	雌雄异株 Dioicous	雌雄异株或同株 Autoicous or dioicous
雌苞叶 Perichaetial leaf	长舌状, 具钝尖, Long tongue, acute, with indistinct costa	披针形, 无中肋 Lanceolate, ecosta	矩形, 先端渐尖, 无中肋 Rectangle, gradually acuminate, ecosta
蒴柄 Seta	下部光滑, 上部具乳突 Smooth in the lower part, mamilllose in the upper part	通体具粗疣 High papillae throughout	通体具粗疣 High papillae throughout

短尖拟青藓的系统地位极具争议。以 Limpricht 为代表的学者认为应将其置于疣柄藓属 (*Scleropodium* B. S. G.) 中^[19-20], 而 Brotherus 等则认为该种与毛尖藓 [*Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout] 形态相近, 故应将其归入毛尖藓属 (*Cirriphyllum* Grout) 中^[4]。Ignatov 和 Huttunen 基于系统学和形态学的研究结果显示短尖拟青藓 (*S. ornellanum*) 是拟青藓属的成员之一。这一结论已得到了苔藓学者的普遍认可^[1,5,9-10]。

短尖拟青藓与短尖燕尾藓 (*Bryhnia hultenii*

E. B. Bartram) 和溪边青藓 (*Brachythecium rivulare* B. S. G.) 形态较为相近, 它们之间的共同点在于: 茎叶叶形相近, 均为阔卵形至卵状三角形, 叶基下延, 角区分化明显, 角区细胞膨大、透明。三者之间的区别见表 1。

3 中国拟青藓属分种检索表

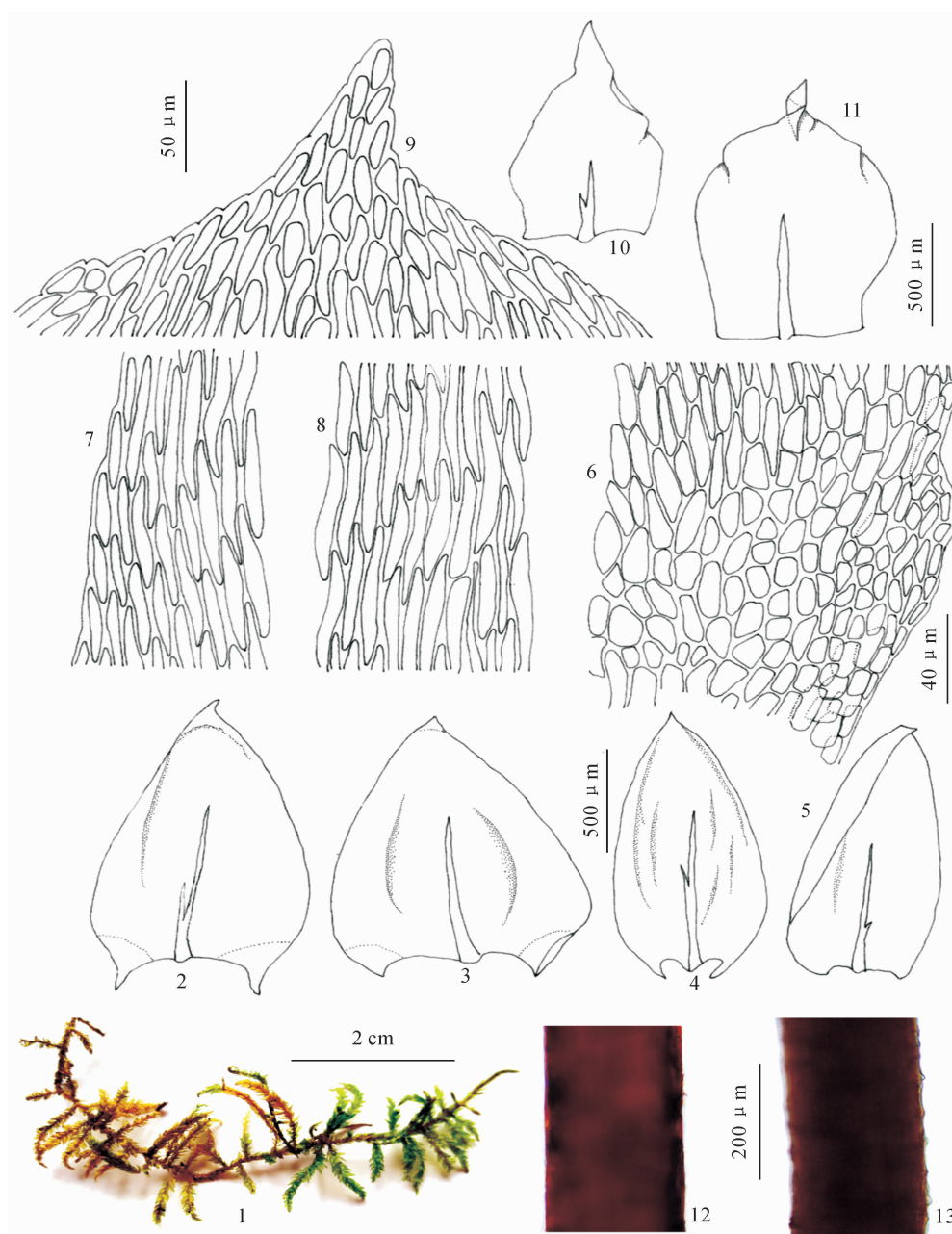
随着短尖拟青藓在中国新疆的发现, 目前中国共有拟青藓属植物 11 种, 中国拟青藓属分种检索表如下:

中国拟青藓属分种检索表

1. 中肋及顶或达叶尖	2
1. 中肋不达叶尖	5
2. 叶常一侧镰刀状偏曲; 叶中部细胞较短, $20\sim 30\ \mu\text{m}$	钩叶拟青藓 <i>S. uncini folium</i>
2. 叶常直立; 叶中部细胞较长, $30\sim 70\ \mu\text{m}$	3
3. 茎叶披针形至卵状披针形; 叶上部边缘具细锯齿	长肋拟青藓 <i>S. populeum</i>
3. 茎叶阔卵形至卵状三角形; 叶缘全缘或具细齿	4
4. 植物体细弱; 茎叶卵状三角形或卵形; 叶基下延	弯叶拟青藓 <i>S. reflexum</i>
4. 植物体粗壮; 茎叶阔卵状三角形; 叶基下延阔而长	四川拟青藓 <i>S. sichuanicum</i>
5. 茎叶卵状披针形, 先端渐尖; 蒴柄粗糙, 或上部具稀疏疣下部平滑	羽状拟青藓 <i>S. plumosum</i>
5. 茎叶阔卵形至卵状三角形, 先端急尖或渐尖; 蒴柄粗糙	6
6. 叶中部细胞 $10\sim 15:1$; 枝叶硬挺	林地拟青藓 <i>S. starkei</i>
6. 叶中部细胞 $3\sim 10:1$; 枝叶不硬挺	7
7. 茎和枝近穗状; 叶内凹, 覆瓦状排列	8
7. 茎和枝圆条状; 叶平展	9
8. 叶先端急尖, 具短尖; 叶全缘或近全缘; 中肋常分叉	短尖拟青藓 <i>S. ornellanum</i>
8. 叶渐尖; 叶全缘或上部具细锯齿; 中肋不分叉	冰川拟青藓 <i>S. glaciale</i>
9. 叶伸展或反卷, 先端常扭曲成狭长的叶尖	勃氏拟青藓 <i>S. brotheri</i>
9. 叶伸展, 先端不扭曲成狭长的叶尖	10
10. 叶排列疏松; 叶基略下延; 叶缘具粗齿	宽叶拟青藓 <i>S. curtum</i>
10. 叶紧密排列; 叶基下延明显; 叶缘具细齿	中华阔叶拟青藓 <i>S. sinolati folium</i>

参考文献:

- [1] FREY W, STECH M. Division Bryophyta Schimp. (Musci, mosses)[M]//FREY W. 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.
- [2] CROSBY M R, MAGILL R E, ALLEN B, HE S. A checklist of mosses[M]. Saint Louis:Missouri Botanical Garden Press, 1999.
- [3] IGNATOV M S, HUTTUNEN S. Brachytheciaceae (Bryophyta)——a family of sibling genera[J]. *Arctoa*, 2003[2002], 11:245—294.
- [4] HUTTUNEN S, GARDINER A A, IGNATOV M S. Advances in knowledge of the Brachytheciaceae (Bryophyta)[M]//NEWTON A E, TANGNEY R. Pleurocarpous Mosses: Systematics and Evolution. Systematics Association Special Volume Series, 2007, 71:117—143.
- [5] AFONINA O M, BREEN A. *Dicranum dispersum* (Dicranaceae) and *Sciuro-hypnum ornellanum* (Brachytheciaceae), new to North America[J]. *The Bryologist*, 2009, 112(2):268—272.
- [6] DRAPER I, HEDENÄS L. *Sciuro-hypnum tromsoeense* (Kaurin & Arnell) Draper & Hedenäs, a distinct species from the European Mountains[J]. *Journal of Bryology*, 2008, 30(4):271—278.
- [7] DRAPER I, HEDENÄS L. Circumscription of European taxa within the *Sciuro-hypnum reflexum* complex (Brachytheciaceae, Bryophyta), based on the molecular and morphological data[J]. *Taxon*, 2009, 58(2):572—584.
- [8] GOFFINET B, SHAW A J. Bryophyte Biology[M]. Cambridge:Cambridge University Press, 2009[2008]:118.
- [9] HEDENÄS L, DRAPER I, MILYUTINA I, et al. ITS and morphology tell different histories about the species of the *Sciuro-hypnum reflexum* complex (Brachytheciaceae, Bryophyta)[J]. *The Bryologist*, 2012, 115(1):153—172.
- [10] KÜRSCHNER H, FREY W. Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta)[J]. *Nova Hedwigia, Beiheft*, 2011, 139:1—240.
- [11] VANDERPOORTEN A, IGNATOV M S, HUTTUNEN S, et al. A molecular and morphological recircumscription of *Brachytheciastrum* (Brachytheciaceae, Bryopsida)[J]. *Taxon*, 2005, 54(2):369—376.
- [12] BROTHERRUS V F. *Musci* (Laubmoose) 2. Hälfte[M]//ENGLER H G A, PRANTL K A E. Die Natuerlichen Pflanzenfamilien, ed. 2. Leipzig: E. Kummer, 1925, 11:1—522.
- [13] 胡人亮, 王幼芳. 中国苔藓志(第7卷)[M]. 北京:科学出版社, 2005:82—181.
- [14] HU R L, WANG Y F, CROSBY M R, et al. Moss Flora of China. Vol. 7. Amblystegiaceae- Plagiotheciaceae[M]. Beijing: New York: Science Press & Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2008:71—167.
- [15] IGNATOV M S. Bryophyte flora of Altai Mountains. VIII. Brachytheciaceae[J]. *Arctoa*, 1998, 7:85—152.
- [16] 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.
- [17] CHING R CH(秦仁昌). Floristics, vegetation types and plant resources in Altai Mts, Xinjiang[J]. *Chinese Science Bulletin(科学通报)*, 1957, 2(3):114—115.
- [18] CHEN W L(陈文俐), YANG CH Y(杨昌友). A floristic study on the seed plant in Mts. Altay of China[J]. *Acta Botanica Yunnanica(云南植物研究)*, 2000, 22(4):371—378.
- [19] LIMPRICHT K G. Die Laubmoose[M]//L. Rabenhorst's Kryptogamen-flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 4 Bd. 3 Abt. Leipzig: E. Kummer, 1895.
- [20] NYHOLM E. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II[M]. Musci. Fasc. 5. Glerups, Lund: 1965:407—647.



图版 I 短尖拟青藓(绘图标本:买买提明·苏来曼 15709)

标尺:1=2 cm;2~5、10、11=500 μm ;6=40 μm ;7~9=50 μm ;12、13=200 μm

1. 植物体;2、3. 茎叶;4、5. 枝叶;6. 茎叶角区细胞;7. 茎叶中部边缘细胞;8. 茎叶中部细胞;9. 茎叶顶端细胞;10、11. 雌苞叶;12. 蒴柄基部;13. 蒴柄上部。

Plate I *Sciuroides hypnum ornellanum* (Molendo) Ignatov & Huttunen (drawn from Mamtimin S. 15709)

Scale bars:2 cm for 1;500 μm for 2~5,10,11;40 μm for 6;50 μm for 7~9;200 μm for 12,13

Fig. 1. plant;Fig. 2,3. Stem leaves;Fig. 3. Branch leaves;Fig. 6. Alar cells of stem leaf;Fig. 7. Median margin cells of stem leaf;Fig. 8. Median laminal cells of stem leaf;Fig. 9. Upper laminal cells of stem leaf;Fig. 10,11. Perichaetial leaves;Fig. 12. The basal part of the seta;Fig. 13. The upper part of the seta.