

DOI: 10.11913/PSJ. 2095-0837. 23013

梁灵炜, 吐尔洪·努尔东, 买买提明·苏来曼, 王鹏军, 李微. 新疆苔类植物新记录[J]. 植物科学学报, 2023, 41(5): 563~572

Liang LW, Nurdin·Turgun, Sulayman·Mamtimin, Wang PJ, Li W. Additions to the liverworts in Xinjiang [J]. Plant Science Journal, 2023, 41(5): 563~572

## 新疆苔类植物新记录

梁灵炜<sup>1</sup>, 吐尔洪·努尔东<sup>2</sup>, 买买提明·苏来曼<sup>1</sup>, 王鹏军<sup>1</sup>, 李微<sup>3\*</sup>

(1. 新疆大学生命科学与技术学院, 新疆生物资源基因工程重点实验室, 乌鲁木齐 830046; 2. 阿克苏地区天山国有林保护中心, 新疆阿克苏 843000; 3. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 森林生态与管理重点实验室, 沈阳 110016)

**摘要:** 通过对新疆大学植物标本馆馆藏的部分苔类植物标本进行重新整理和鉴定, 发现中国新记录种 1 种——特氏拟大萼苔(新拟) (*Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib.), 新疆新记录科 2 科——挺叶苔科和隐蒴苔科, 新疆新记录属 3 属——卷叶苔属 (*Anastrepta*)、柱萼苔属 (*Alobiellopsis*) 和对耳苔属 (*Syzygiella*), 新疆新记录种 4 种——卷叶苔 (*Anastrepta orcadensis* (Hook) Schiffn.)、圆叶羽苔 (*Plagiochila duthiana* Steph.)、柱萼苔 (*Alobiellopsis parvifolia* (Steph.) R. M. Schust.) 和筒萼对耳苔 (*Syzygiella autumnalis* (DC.) K. Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs)。本文对上述 5 个种的形态特征和地理分布等进行了详细的描述, 并提供了显微形态图版。本研究丰富了我国的苔类植物资料。

**关键词:** 苔类植物; 中国新记录; 拟大萼苔属; 地理分布

中图分类号: Q949.35

文献标识码: A

文章编号: 2095-0837(2023)05-0563-10

## Additions to the liverworts in Xinjiang

Liang Ling-Wei<sup>1</sup>, Nurdin·Turgun<sup>2</sup>, Sulayman·Mamtimin<sup>1</sup>, Wang Peng-Jun<sup>1</sup>, Li Wei<sup>3\*</sup>

(1. Xinjiang Key Laboratory of Biological Resources and Genetic Engineering, College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China; 2. Aksu Prefecture Tianshan National Forest Protection Center, Akesu, Xinjiang 843000, China; 3. Key Laboratory of Forest Ecology and Management Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China)

**Abstract:** A re-examination of liverwort specimens deposited at the Herbarium of Xinjiang University uncovered several notable additions. One species, *Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib., represents a new record to China. Additionally, two families (Anastrophyllaceae and Adelanthaceae), three genera (*Anastrepta*, *Alobiellopsis*, and *Syzygiella*), and four species (*Anastrepta orcadensis* (Hook) Schiffn., *Plagiochila duthiana* Steph., *Alobiellopsis parvifolius* (Steph.) R.M. Schust., and *Syzygiella autumnalis* (DC.) K. Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs) were identified as new records to Xinjiang. This paper details the morphological characteristics and geographical distribution of the above five species, with provision of micromorphology plates. Overall, this study contributes to a better understanding of the liverwort flora of Xinjiang and China.

**Key words:** Liverwort; New record in China; *Cephaloziella*; Geographical distributions

新疆维吾尔自治区(新疆)位于我国西北边陲, 地处欧亚大陆腹地, 是我国面积最大的省份,

也是世界上离海洋最远的地区<sup>[1, 2]</sup>。由于喜马拉雅山脉阻挡了来自印度洋的暖湿气流, 这里的降水

收稿日期: 2023-02-08, 修回日期: 2023-03-23。

基金项目: 国家自然科学基金项目(32060050); 第三次新疆综合科学考察项目(2021xjkk0500); 新疆托木尔峰国家级自然保护区苔藓植物本底资源专项调查项目。

This work was supported by grants from the National Natural Science Foundation of China (32060050), Third Xinjiang Scientific Expedition Program (2021xjkk0500), and Special Investigation Project on Bryophyte Resources in Xinjiang Tumur Peak National Nature Reserve.

作者简介: 梁灵炜(1999-), 女, 硕士研究生, 研究方向为苔藓植物学(E-mail: 2645213447@qq.com)。

\*通讯作者(Author for correspondence. E-mail: liw@iae.ac.cn)。

量很少且分配极不均匀(多集中在山区),形成了典型的干旱和半干旱气候特点<sup>[3, 4]</sup>。新疆地势复杂多样,山脉与盆地相间排列,喻称“三山夹两盆”。独特的自然地理条件使得新疆境内苔藓植物区系成分复杂,摸清新疆苔藓植物分布和分类的基本情况,对全面认识中国西北地区苔藓区系地理分布具有重要意义,是全面深入开展中国苔藓植物生物多样性研究的当务之急<sup>[5]</sup>。

以往研究显示,新疆的苔类植物常分布在山区针叶林、草原和湿地,而高原寒冷环境和干旱、半干旱盆地、荒漠中分布的种类较少,故关于新疆的苔类植物研究主要集中于阿尔泰山、天山和昆仑三大山脉<sup>[6]</sup>。

新疆苔藓植物资源的研究始于 20 世纪 30 年代,1936 年,陈伯川根据刘慎谔教授在博格达峰和乌鲁木齐市南山采集的标本,首次记载了新疆苔藓植物 14 种<sup>[7]</sup>。1985 年以后,对新疆苔藓植物的研究进入了较为全面、系统的阶段。如赵建成等<sup>[8]</sup>在新疆阿尔泰山喀纳斯自然保护区报道了两种苔类——绒苔 (*Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort.) 和地钱 (*Marchantia polymorpha* L.)。1996 年,买买提明·苏来曼和赵建成<sup>[9]</sup>记录了小叶管口苔 (*Solenostoma microphyllum* C. Gao) 和短托柄花萼苔 (*Asterella yoshinagana* (Horik.) Horik.) 两个新疆新记录苔类。1998 年,Whittemore 等<sup>[10]</sup>记录了苔类 28 属 56 种,其中新疆新记录 11 属 30 种,中国新记录 5 种。1999 年,买买提明·苏来曼等<sup>[11]</sup>在对喀纳斯自然保护区苔藓植物区系的研究中,记录了苔类 14 科 17 属 21 种,并指出这些苔类主要生长于高山带阴湿针叶林下或岩缝草丛之中。2009 年,买买提明·苏来曼等<sup>[12]</sup>再次对该地的苔藓植物进行调查,记录到苔类植物 14 科 14 属 21 种。2012 年,买买提明·苏来曼等<sup>[13]</sup>研究了喀喇昆仑山——西昆仑山地区的苔藓植物生态地理分布特点,记录苔类 7 科 8 属 11 种(包含 2 个新疆新记录种),在同年发表的文献<sup>[14]</sup>中,记录了苔类植物共 22 科 31 属 62 种。至此,新疆三大山脉的苔藓植物均已进行过本底调查。2015-2019 年间,由熊嘉武主编的新疆山地科考系列图书陆续出版,其中,《新疆天山东部山地综合科学考察》<sup>[15]</sup>一书中记载苔类植物 16 科 23 属 44 种;《新疆天山西部山地综合科学考察》<sup>[16]</sup>一

书中记载苔类植物 21 科 30 属 63 种,并指出裂叶苔科为该地区的优势科;《新疆阿尔泰山山地综合科学考察》<sup>[17]</sup>一书中记载苔类植物 23 科 32 属 76 种,该地区优势科也为裂叶苔科。

本研究针对馆藏在新疆大学植物标本馆尚未鉴定以及鉴定结果存疑的标本,进行重新研究和鉴定,旨在使新疆苔类植物资料更加准确、完善。

## 1 拟大萼苔科

拟大萼苔属 (*Cephaloziella* (Spruce) Schiffn.)

特氏拟大萼苔(新拟) (*C. turneri* (Hook.) Müll. Frib.) (图版 I)

植物体微小,绿色至棕绿色,长 0.6~1 mm,连叶宽小于 0.5 mm。密集丛生或与其他苔藓混生,有时会形成小斑块。侧叶 2 列,密集排列,叶片长约 0.25 mm,2 裂达叶长的 1/2 到 2/3,裂片不等大,三角形,裂片边缘具细齿,由 2~3 个细胞组成;叶细胞方圆形、长方圆形或不规则,直径 10~20 μm;芽胞着生于叶先端,黄褐色,椭圆形,由 2 个细胞构成。腹叶缺失。雌雄异株。雌器苞生于茎顶端,雌苞叶有 5~6 个裂瓣,裂瓣边缘具细齿;蒴萼圆柱形;孢子粒状,红色,极微小,直径为 4~8 μm;弹丝具 2 条螺纹加厚。雄株未见。

凭证标本:新疆阿克苏托木尔峰自然保护区博孜墩 (41°50'40.00"N, 80°57'46.52"E), 2014.8.26, MS 24556、MS 24587; 新疆阿克苏托木尔峰自然保护区塔格拉克 (41°48'22.05"N, 80°38'47.32"E), 2014.8.24, MS 24423。

生境:腐木生,海拔 2 500 m 左右。

分布:中国(新疆),俄罗斯<sup>[18]</sup>,北美西部地区<sup>[19-21]</sup>,欧洲<sup>[22, 23]</sup>。

特氏拟大萼苔最初的学名为 *Jungermannia turneri* Hook., 1913 年被更改为现学名 *Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib.。在本研究之前,新疆已知的拟大萼苔科植物有 2 种,分别是挺枝拟大萼苔 (*C. divaricata* (Sm.) Schiffn.) 和哈氏拟大萼苔 (*C. hampeana* (Nees) Schiffn. ex Loeske)。挺枝拟大萼苔与特氏拟大萼苔的区别在于前者侧叶排列稀疏,且叶片裂瓣全缘<sup>[24]</sup>。哈氏拟大萼苔与特氏拟大萼苔的区别在于前者的孢蒴为长圆状卵形,蒴口的短齿排列整齐,而后的

孢蒴外露, 具有5条纵褶, 蒴口的短齿排列不规则<sup>[20]</sup>。值得一提的是, MS 24556、MS 24587和MS 24423这3份标本此前一直被误鉴为须苔(*Mastigophora woodsii* (Hook.) Nees), 并被当作新疆新记录苔类植物收录在《新疆天山西部山地科学考察》<sup>[16]</sup>一书中。本研究确定这3份标本均为特氏拟大萼苔, 故应将须苔从新疆苔类植物名录中删除。须苔植物体稍大(0.5~1.5 cm), 且具有腹叶, 侧叶2裂或3裂, 三角体大且明显<sup>[24]</sup>。而特氏拟大萼苔的腹叶缺失, 侧叶2裂, 无三角体<sup>[20]</sup>。该种与粗齿拟大萼苔(*C. dentata* (Raddi) Steph.)也十分相似, 粗齿拟大萼苔的主要识别特征为: (1)具有腹叶; (2)芽胞粗糙呈星状, 具乳突<sup>[25]</sup>。

## 2 挺叶苔科

卷叶苔属(*Anastrepta* (Lindb.) Schiffn.)

卷叶苔(*A. orcadensis* (Hook.) Schiffn.)  
(图版II)

植物体中等至较大, 绿色至棕绿色, 密集丛生成垫状或散生于其他苔藓之间。茎匍匐, 茎尖上挺, 长1.5~4.0 cm, 带叶宽1.5~2.2 cm, 分枝少, 侧生, 茎横切面细胞分化明显; 腹面假根多, 散生。侧叶呈蔽后式排列, 互生, 在茎腹面近横生, 背面斜列, 腹侧边缘外卷, 叶中部向茎突出, 叶基部向腹面形成小凹, 阔卵圆形至卵心形, 约0.8 mm×0.8 mm, 先端2浅裂, 裂片尖端圆钝; 叶细胞圆六边形, 直径16~25 μm, 薄壁, 角质层平滑, 三角体明显。腹叶缺失, 或仅在茎尖呈纤毛状。生殖苞未见。

凭证标本: 新疆阿尔泰山富蕴县可可托海风景区神钟山(47°19'30.71"N, 90°01'53.15"E), 2016.7.17, MS 28414; 新疆天山新源县新源林场(43°22'10.31"N, 84°21'33.15"E), 2014.7.2, MS 23333。

生境: 生于腐木; 海拔1400~1800 m。

分布: 中国(新疆、西藏、云南、四川), 印度, 尼泊尔, 不丹, 日本, 俄罗斯西伯利亚地区; 欧洲和北美洲<sup>[16, 26, 27]</sup>。

卷叶苔为雌雄异株植物。雄苞叶与茎叶同形, 背侧基部膨大, 具齿; 雌苞顶生, 雌苞叶具齿; 孢蒴倒卵形。孢子体具大的基足, 孢蒴卵形至椭

圆形<sup>[16, 26]</sup>。该种常分布在人为干扰较少的高山针叶林环境。由于纬度和气候差异等原因, 卷叶苔在新疆山区分布的海拔高度与云南、四川等省份存在较大差异。

## 3 羽苔科

羽苔属(*Plagiochila* (Dumort.) Dumort.)

圆叶羽苔(*P. duthiana* Steph.) (图版III)

植物体细小或中等大小, 黄绿色或淡褐色, 稀疏交织生长。茎长3~5 cm, 连叶宽3~5 mm, 分枝少; 茎横切面皮部细胞2层, 细胞壁厚, 髓部细胞6层, 壁薄。假根稀疏。叶相互贴生或稀疏覆瓦状排列, 阔圆形, 长1.8~2.0 mm, 宽1.2~1.5 mm, 斜列, 后缘内卷, 基部下延, 叶边全缘或具细齿, 齿长1~2细胞; 叶边缘细胞长16~22 μm×12~15 μm, 叶中部细胞25~30 μm×30~40 μm, 叶基部细胞25~40 μm×25~30 μm, 细胞壁薄, 三角体明显, 形成节状, 细胞表面平滑。腹叶缺失。生殖苞未见。

凭证标本: 新疆阿尔泰山富蕴县可可托海风景区神钟山(47°19'30.71"N, 90°01'53.15"E), 2016.7.17, MS 28414; 新疆天山和静县班禅沟(43°15'48.48"N, 84°46'11.44"E), 2014.7.3, MS 23414; 新疆阿尔泰山福海县新金沟(47°59'10.02"N, 89°03'18.98"E), 2015.7.24, MS 26137。

生境: 该种各生境均有分布(土生、腐木生、岩面生), 海拔跨度大(1400~2300 m)。

分布: 中国(新疆、陕西、西藏自治区、辽宁、云南、黑龙江、四川), 日本, 印度, 尼泊尔, 不丹, 巴基斯坦<sup>[16, 26]</sup>。

在《新疆天山西部山地综合科学考察》<sup>[16]</sup>一书中, 记载了广口平叶苔(*Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.)和截叶平叶苔(*P. truncatum* (Steph.) Inoue)2个新疆新记录种。但对上述两个种的标本MS 26137和MS 23414进行重新鉴定后, 确定两份标本均为圆叶羽苔, 因此广口平叶苔和截叶平叶苔在新疆的分布被排除。

## 4 大萼苔科

柱萼苔属(*Alobiellopsis* R. M. Schust.)

柱萼苔 (*A. parvifolia* (Steph.) R. M. Schust.)  
(图版IV)

植物体淡绿色或黄绿色，细小，平铺交织丛生。茎匍匐，黄绿色，长 1.5~2.5 mm，先端倾立。假根丛生于腹叶基部，无色。叶蔽前式密集排列，3列，具残余的腹叶；侧叶斜列着生，近圆形或斜圆形，先端微凹，叶缘波曲，约 0.5 mm × 0.5 mm；叶细胞较规则，方圆形或长方圆形，壁薄，中部细胞 20~25 μm × 30~45 μm，无三角体，细胞间排列紧密，表面平滑。生殖苞未见。

凭证标本：新疆阿克苏托木尔峰自然保护区塔格拉格乡亚依拉克（41°43'21"N, 80°19'24"E），2017.6.15, MS 29942。

生境：土生，海拔 2400 m。

分布：中国（新疆、贵州、浙江），日本<sup>[27, 28]</sup>，韩国<sup>[29]</sup>。

## 5 隐蒴苔科

### 对耳苔属 (*Syzygiella* Spruce)

筒萼对耳苔 (*S. Autumnalis* (DC.) K. Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs) (图版V)

植物体淡绿色、黄绿色或褐绿色，长 1.8~4.0 cm，密集丛生或与其他种类混生。茎匍匐，先端倾立，直径约 0.2 mm，易断裂，不分枝。假根生于茎腹面。叶片呈覆瓦状稍斜向上排列，背基部下延，阔卵形或近半圆形，叶上部向腹面微凹；叶细胞近圆形或长圆形，上部边缘细胞 18~20 μm × 18~25 μm，近圆形或圆方形；中部细胞稍大，约 30 μm × 25 μm，近圆形；叶基部细胞略长，35~40 μm × 25~30 μm，长圆形或椭圆形；细胞壁薄，三角体明显。腹叶缺失。生殖苞未见。

凭证标本：新疆天山新源县新源林场（43°22'10.31"N, 84°21'33.15"E），2014.7.2, MS 23397。

生境：腐木生，海拔 1760 m。

分布：中国（新疆、黑龙江、吉林、内蒙古、山东、山西、陕西、浙江、上海、湖南、四川、云南、台湾），日本，朝鲜，俄罗斯，欧洲和北美洲<sup>[26, 30]</sup>。

筒萼对耳苔此前学名为 *Jungermannia autumnalis* DC., 1901 年被更名为 *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph.。2010 年，Feldberg 等<sup>[30]</sup>将其

划分到隐蒴苔科对耳苔属，将学名定为 *Syzygiella autumnalis* (DC.) K. Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs。

## 6 结论

新疆气候独特，地势多样，自然资源丰富，苔藓植物分布广泛，但目前对新疆苔类植物的研究还不够详细、深入。本研究结果丰富了新疆苔类植物的物种多样性，为新疆苔类植物志的编写提供了完善的资料，也为进一步研究我国苔类植物地理分布区系奠定了良好的基础。

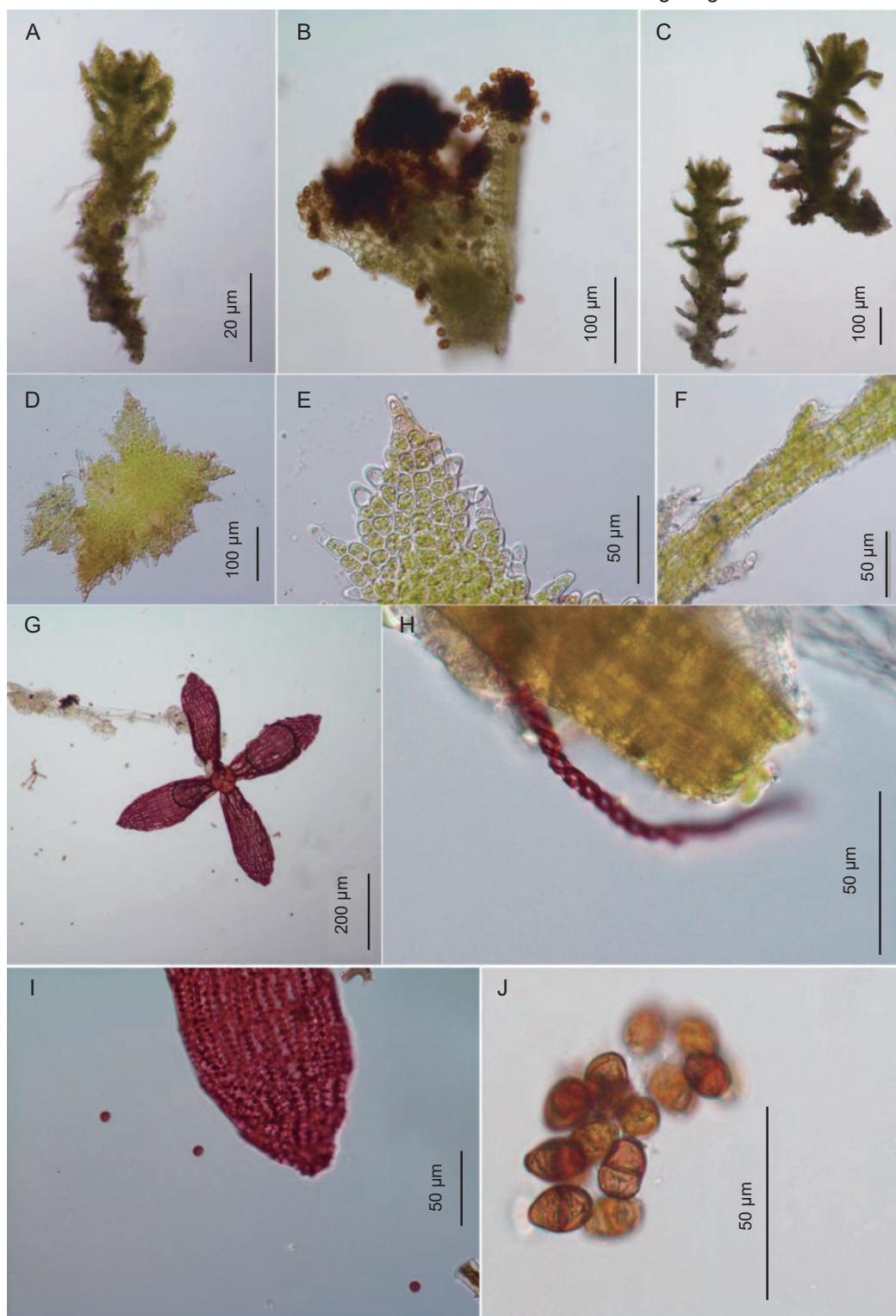
### 参考文献:

- [1] 安仕博. 新疆农牧业地理分布格局演变历程研究 [J]. 西部学刊, 2022(3): 5~8.  
An SB. Study on the evolution of Xinjiang's husbandry geographical distribution pattern [J]. *Journal of Western*, 2022 (3): 5~8.
- [2] 魏倩倩, 买买提明·苏来曼, 李敏, 章博远, 王幼芳. 中国新疆柳叶藓科、青藓科和灰藓科植物区系研究 [J]. 西北植物学报, 2014, 34(2): 379~386.  
Wei QQ, Sulayman·Mamtimin, Li M, Zhang BY, Wang YF. Study on the moss flora of Amblystegiaceae, Brachytheciaceae and Hypnaceae of Xinjiang Uygur autonomous region, China [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2014, 34 (2): 379~386.
- [3] 张元明, 曹同, 潘伯荣. 新疆山地苔藓植物区系相似性的数量分析 [J]. 西北植物学报, 2002, 22(3): 484~489.  
Zhang YM, Cao T, Pan BR. A quantitative analysis of flora similarity of mountain bryophytes in Xinjiang [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2002, 22 (3): 484~489.
- [4] 耿静, 索晓娜, 买买提明·苏来曼, 赵建成, 李琳. 新疆真藓科 (Bryaceae) 植物新记录 [J]. 西北植物学报, 2016, 36(10): 2109~2114.  
Geng J, Suo XN, Sulayman·Mamtimin, Zhao JC, Li L. New records of Bryaceae in Xinjiang [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2016, 36 (10): 2109~2114.
- [5] 热孜玩故·艾则孜, 买买提明·苏来曼, 汪楣芝. 新疆苔类植物区系新资料 [J]. 新疆农业科学, 2012, 49(4): 708~715.  
Eziz·Rizwang, Sulayman·Mamtimin, Wang MZ. New distribution of liverworts in Xinjiang [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2012, 49 (4): 708~715.
- [6] 热比也木·吾甫, 艾尼瓦尔·阿布都热衣木, 玛尔孜亚·阿不力米提, 买买提明·苏来曼. 新疆苔藓植物的研究进展 [J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2014, 31(3): 335~340, 362.  
Gupur·Rabiye, Abdurehim·Anwar, Ablimit·Marziya, Sulay-

- man·Mamtimin. Recent advances in Xinjiang bryological research[J]. *Journal of Xinjiang University* (Natural Science Edition), 2014, 31 (3) : 335–340, 362.
- [7] Chen PC. Note préliminaire sur les bryophytes de China[J]. *Peiping Contr Inst Bot Nat*, 1936, 6: 301.
- [8] 赵建成, 皮锡铭, 李建军. 喀纳斯自然保护区苔藓植物的调查研究[J]. 新疆大学学报, 1989, 6(4) : 78–83.  
Zhao JC, Pi XM, Li JJ. An investigation on the Bryophytes in Kanas natural reserve[J]. *Journal of Xinjiang University*, 1989, 6 (4) : 78–83.
- [9] 买买提明·苏来曼, 赵建成. 新疆天山苔藓植物新记录及其地理分布[J]. 干旱区研究, 1996, 13(1) : 32–35.  
Sulayman·Mamtimin, Zhao JC. Some new records of Bryophytes in Tianshan Mts and their geographical distributions[J]. *Arid Zone Research*, 1996, 13 (1) : 32–35.
- [10] Whittemore AT, Zhu RL, Hu RL, Zhao JC. A checklist of the liverworts of Xinjiang, China[J]. *Bryologist*, 1998, 101 (3) : 439–443.
- [11] 买买提明·苏来曼, 赵建成, 索菲娅. 喀纳斯自然保护区苔藓植物区系[J]. 干旱区研究, 1999, 16(4) : 19–24.  
Sulayman·Mamtimin, Zhao JC, Sophia. A study of the Bryoflora of the Kanas nature reserve, Xinjiang[J]. *Arid Zone Research*, 1999, 16 (4) : 19–24.
- [12] 买买提明·苏来曼. 喀纳斯国家级自然保护区苔藓生态群落调查[J]. 干旱区研究, 2009, 26 (5) : 676–680.  
Sulayman·Mamtimin. A survey on the ecological communities of Bryophytes in the Kanas National Nature Reserve, Xinjiang, China[J]. *Arid Zone Research*, 2009, 26 (5) : 676–680.
- [13] 买买提明·苏来曼, 热西丹·尼格买提, 龚佐山, 艾克巴尔·阿布都拉. 喀喇昆仑山—西昆仑山地区苔藓植物的生态地理分布特点[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2012, 29(2) : 229–234.  
Sulayman·Mamtimin, Nimat·Raxida, Gong ZS, Abdulla·Akbar. The eco-geographical distribution pattern of Bryophytes from Karakorum-West Korum Area in Xinjiang[J]. *Journal of Xinjiang University* (Natural Science Edition), 2012, 29 (2) : 229–234.
- [14] 买买提明·苏来曼. 新疆苔类, 角苔类, 蕨类植物最新名录(英文)[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2012, 29(3) : 259–267.  
Sulayman·Mamtimin. New checklist of Xinjiang liverworts, hornworts, and mosses[J]. *Journal of Xinjiang University* (Natural science Edition), 2012, 29 (3) : 259–267.
- [15] 熊嘉武. 新疆天山东部山地综合科学考察[M]. 北京: 中国林业出版社, 2015: 235.
- [16] 熊嘉武. 新疆天山西部山地综合科学考察[M]. 北京: 中国林业出版社, 2017: 253–262.
- [17] 熊嘉武. 新疆阿尔泰山山地综合科学考察[M]. 北京: 中国林业出版社, 2019: 261–262.
- [18] Konstantinova NA, Potemkin AD, Sjakov RN. Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of the former USSR[J]. *Arctoa*, 1992, 1 (1-2) : 87–127.
- [19] Stotler R, Crandall-Stotler B. A checklist of the liverworts and hornworts of North America[J]. *Bryologist*, 1977, 80 (3) : 405–428.
- [20] Hong WS. The family Cephaloziellaceae in North America west of the hundredth meridian[J]. *Bryologist*, 1986, 89 (2) : 155–162.
- [21] Stotler RE, Crandall-Stotler B. A synopsis of the liverwort flora of north America north of Mexico[J]. *Ann Mo Bot Gard*, 2017, 102 (4) : 574–709.
- [22] Hodgetts NG, Söderström L, Blockeel TL, Caspari S, Ignatov MS, et al. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus[J]. *J Bryol*, 2020, 42 (1) : 1–116.
- [23] Pescott O. Revised lists of nationally rare and scarce bryophytes for Britain[J]. *Field Bryol*, 2016 (115) : 22–30.
- [24] 曹威, 熊源新. 贵州苔藓植物志-第3卷[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2018: 20.
- [25] Keçeli T, Çetin B. A contribution to the liverwort flora of Western Black Sea Region, northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia[J]. *Cryptogam Bryol*, 2006, 27 (4) : 459–470.
- [26] 贾渝, 何强, 吴鹏程, 汪楣芝. 秦岭地区苔类和角苔类植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2021: 85–152.
- [27] 高谦, 吴玉环. 中国苔纲和角苔纲植物属志[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 294.
- [28] 崔再宁. 贵州叶苔目复合类群分类研究[D]. 贵州: 贵州大学, 2016: 49.
- [29] Choi SS, Bakalin VA, Kim CH, Sun BY. Unrecorded liverwort species from Korean flora: *Allobiellopsis parvifolius* (Cephaloziaceae), *Calypogeia japonica* (Calypogeiaciae), *Hattoria yakushimensis* (Lophoziaeae), *Nardia subclavata* (Solenostomataceae)[J]. *Korean J Plant Taxon*, 2011, 41 (3) : 230–234.
- [30] Feldberg K, Váňa J, Hentschel J, Heinrichs J. Currently accepted species and new combinations in *Jamesoniellioideae* (Adelanthaceae, Jungermanniales)[J]. *Cryptog Bryol*, 2010, 31 (2) : 141–146.

梁灵炜等: 图版 I

Liang Ling-Wei et al. Plate I

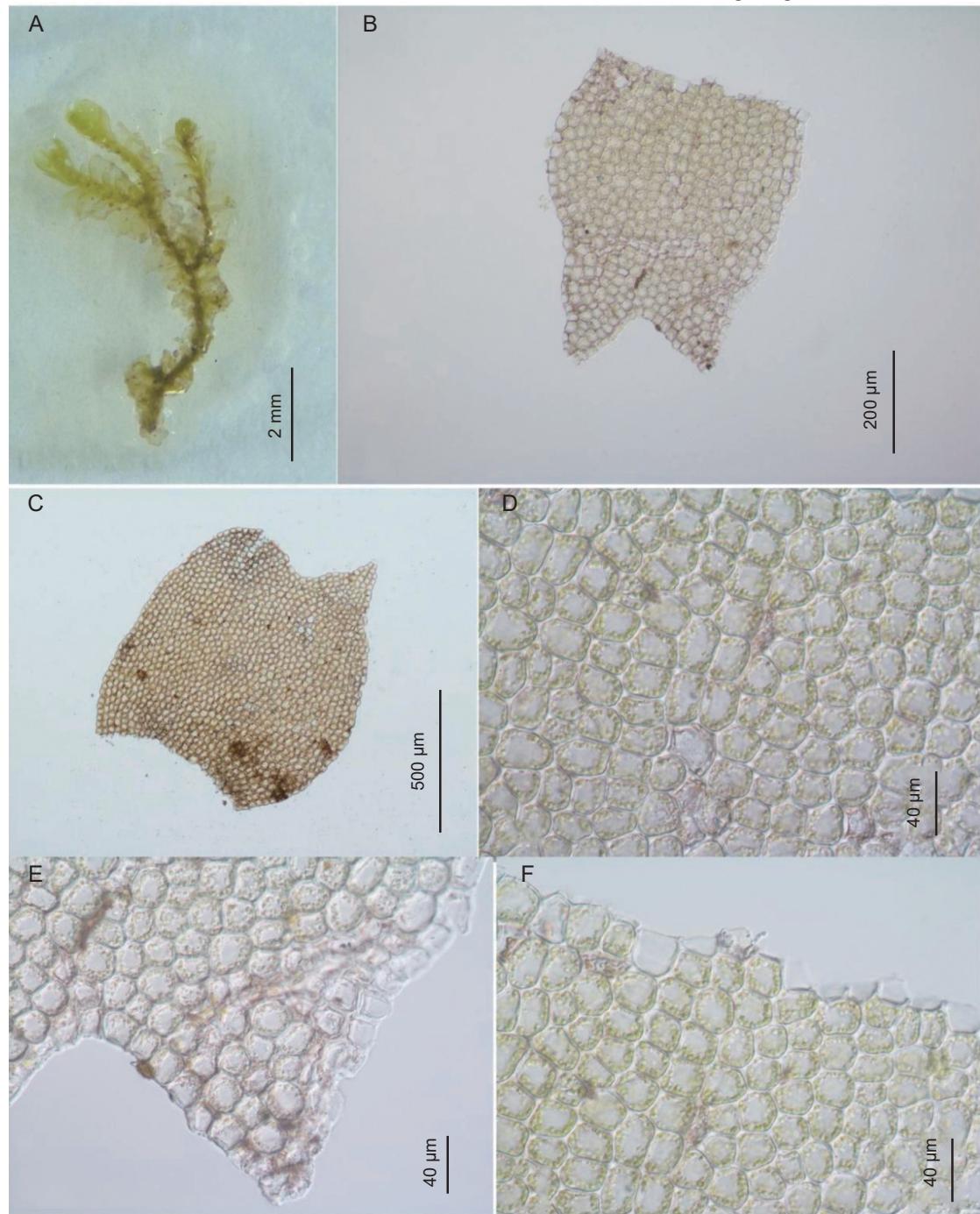


**特氏拟大萼苔。** A: 植物体; B: 带无性芽胞的植株; C: 雌株; D、E: 叶片 (不完整); F: 茎; G: 孢蒴; H: 弹丝; I: 孢子; J: 芽胞 (凭证标本: 买买提明·苏来曼 24556, XJU)。

***Cephaloziella turneri.*** A: Plant; B: Plant with asexual spores; C: Female plants; D, E: Leaves (incomplete); F: Stem; G: Open capsule; H: Elater; I: Spores; J: Gemmae (Voucher specimen: Mamtimin-Sulayman 24556, XJU).

梁灵炜等: 图版 II

Liang Ling-Wei et al. Plate II

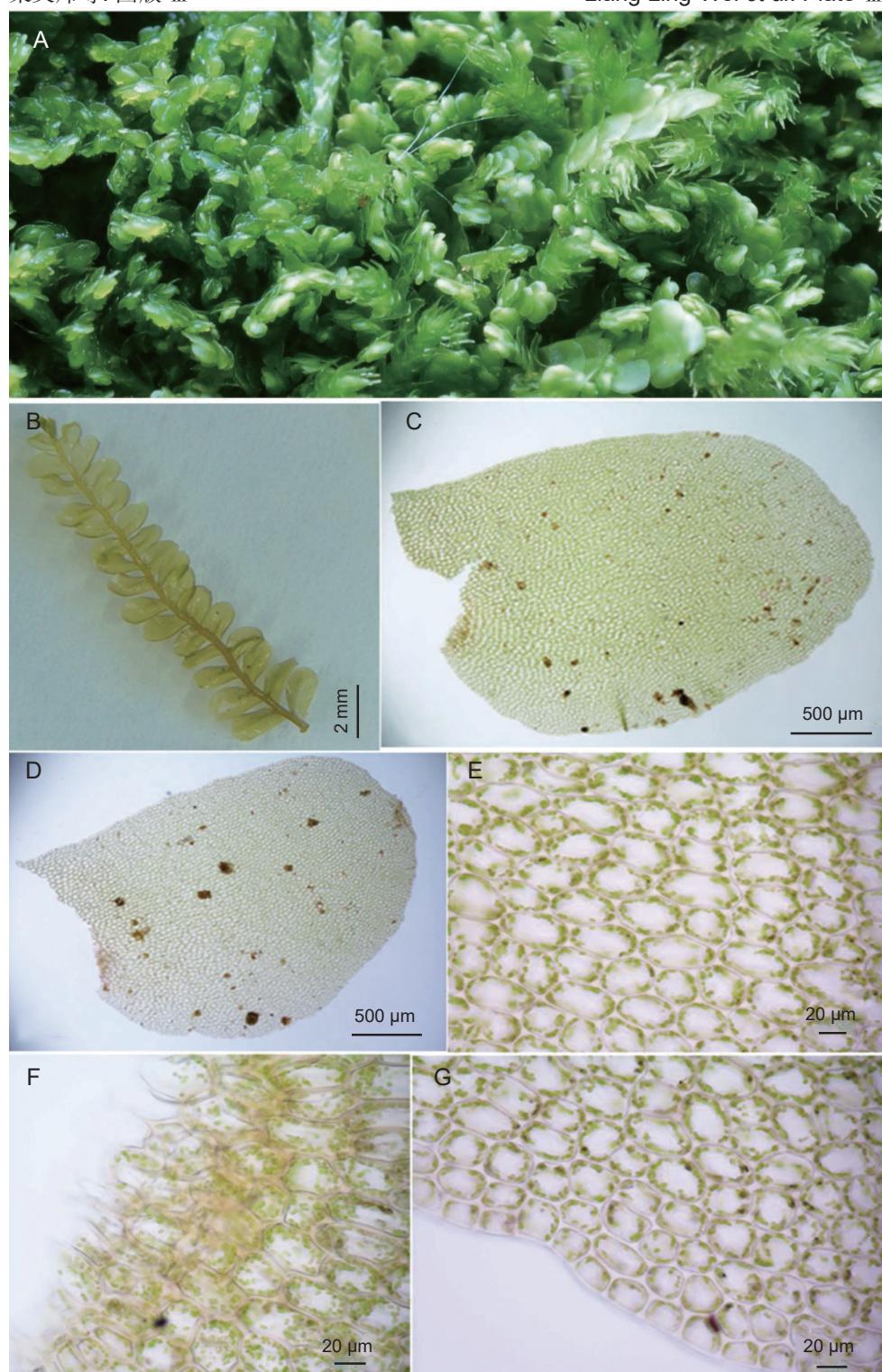


卷叶苔。A: 植物体 (部分); B、C: 叶片; D: 叶中部细胞; E: 叶尖部细胞; F: 叶基部细胞 (凭证标本: 买买提明·苏来曼 23333, XJU)。

*Anastrepta orcadensis*. A: Plant (part); B, C: Leaves; D: Middle laminal cells; E: Apical laminal cells; F: Basal laminal cells (Voucher specimen: Mamtimin-Sulayman 23333, XJU).

梁灵炜等: 图版 III

Liang Ling-Wei et al. Plate III

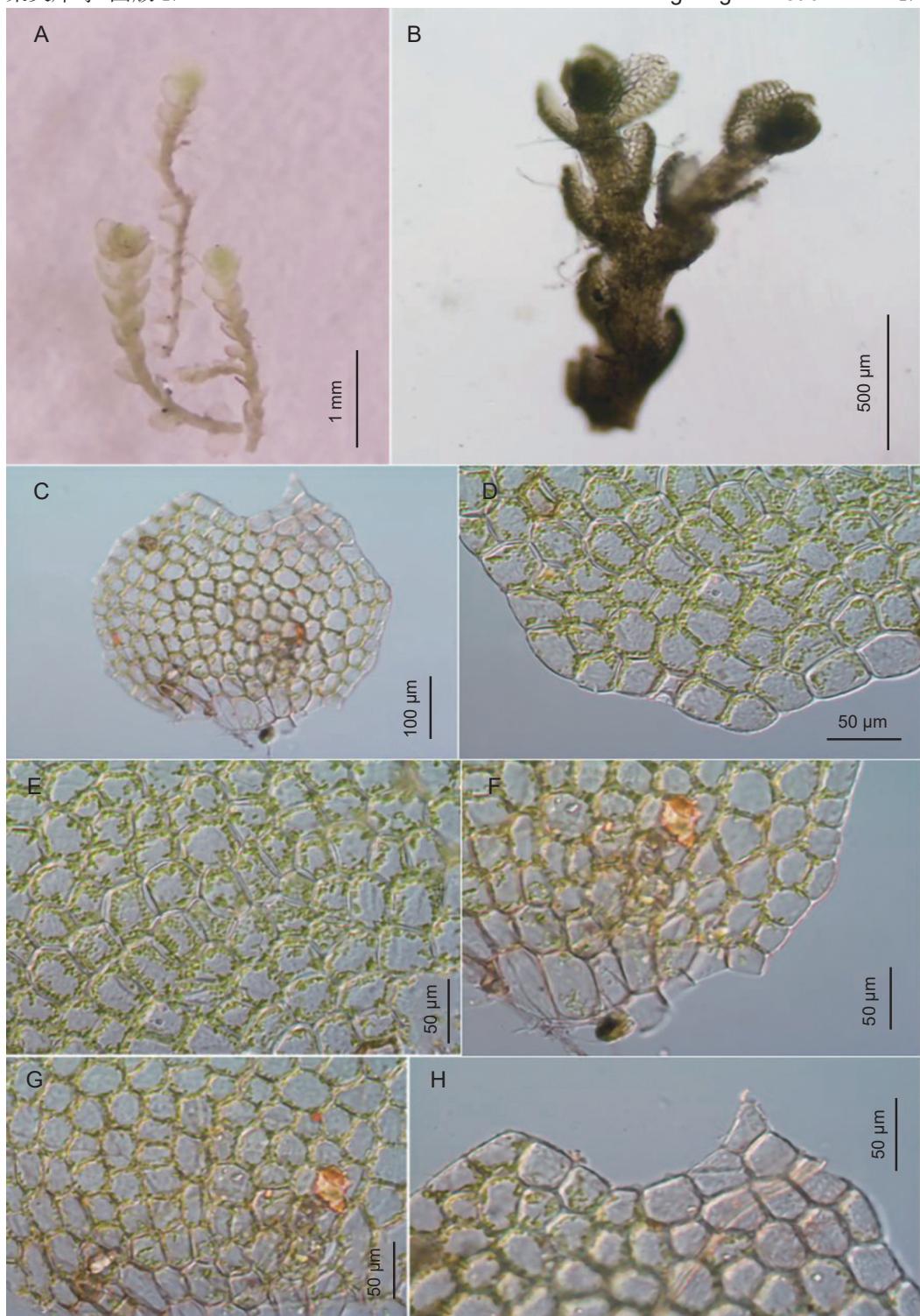


圆叶羽苔。A: 野外居群; B: 植物体; C、D: 叶片; E: 叶中部细胞; F: 叶基部细胞; G: 叶边缘细胞 (凭证标本: 买买提明·苏来曼 28414, XJU)。

***Plagiochila duthiana*.** A: Wild population; B: Plant; C, D: Leaves; E: Middle laminal cells; F: Basal laminal cells; G: Marginal laminal cells (Voucher specimen: Mamtimin·Sulayman 28414, XJU).

梁灵炜等: 图版 IV

Liang Ling-Wei et al. Plate IV

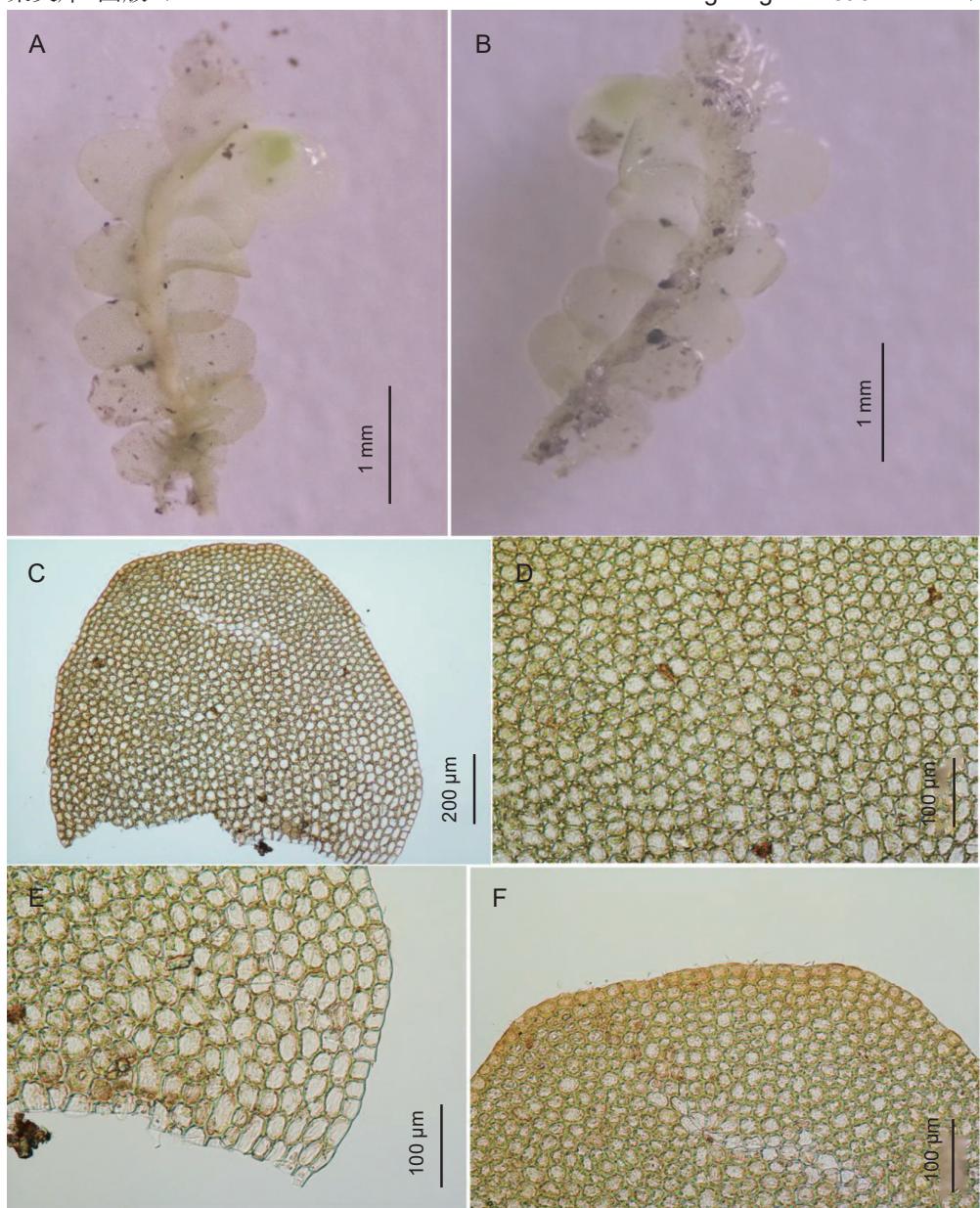


**柱萼苔。** A、B: 植物体; C: 叶片; D: 叶边缘细胞; E: 叶中部细胞; F: 叶基部细胞; G: 叶中部细胞; H: 叶尖部细胞 (凭证标本: 买买提明·苏来曼 29942, XJU)。

***Aloblelophora parvifolia*.** A, B: Plants; C: Leaf; D: Marginal laminal cells; E: Middle laminal cells; F: Basal laminal cells; G: Middle laminal cells; H: Apical laminal cells. (Voucher specimen: Mamtimin·Sulayman 29942, XJU).

梁灵炜: 图版 V

Liang Ling-Wei et al. Plate V



筒萼对耳苔。A: 植物体 (背面); B: 植物体 (腹面); C: 叶片; D: 叶中部细胞; E: 叶基部细胞; F: 叶边缘细胞 (凭证标本: 买卖提明·苏来曼 23397, XJU)。

**Syzygiella autumnalis.** A: Plant (dorsal); B: Plant (ventral); C: Leaf; D: Middle laminal cells; E: Basal laminal cells; F: Marginal laminal cells (Voucher specimen: Mamtimin·Sulayman 23397, XJU).

(责任编辑: 李惠英)