

DOI: 10.11913/PSJ.2095-0837.2020.40448

麦迪娜·牙合牙, 热孜玩故·艾则孜, 买买提明·苏来曼. 新疆芦荟藓属的分类及分布[J]. *Plant Science Journal*, 2020, 38(4): 448~457
 Madina Yehya, Rizwangul Aziz, Mamtimin Sulayman. Taxonomy and distribution of *Aloina* Kindb. in Xinjiang, China[J]. *Plant Science Journal*, 2020, 38(4): 448~457

新疆芦荟藓属的分类及分布

麦迪娜·牙合牙¹, 热孜玩故·艾则孜², 买买提明·苏来曼^{1*}

(1. 新疆大学生命科学与技术学院, 乌鲁木齐 830046; 2. 新疆喀什大学教务处, 新疆喀什 844006)

摘要: 以采自新疆各地的 350 余份芦荟藓属植物为材料, 对新疆芦荟藓属植物的分类及其分布进行研究。结果显示, 新疆产芦荟藓属植物 3 种: 短喙芦荟藓 (*Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb.)、斜叶芦荟藓 (*A. obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth.) 和钝叶芦荟藓 (*A. rigida* (Hedw.) Limpr.)。其中斜叶芦荟藓为新疆新记录种。对它们的形态特征进行了描述, 明确了各种的识别特征, 并提供了生境、产地与分布地等信息及显微照片, 编制了新疆芦荟藓属植物分种检索表。

关键词: 芦荟藓属; 地理分布; 新记录种; 新疆

中图分类号: Q949.35⁺²

文献标识码: A

文章编号: 2095-0837(2020)04-448-10

Taxonomy and distribution of *Aloina* Kindb. in Xinjiang, China

Madina Yehya¹, Rizwangul Aziz², Mamtimin Sulayman^{1*}

(1. College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China; 2. Teaching Affairs Department of Kashgar University, Kashgar, Xinjiang 844006, China)

Abstract: In the current paper, we performed taxonomical study of 350 specimens of *Aloina* Kindb. collected from various regions of Xinjiang. Results indicated that there were three species of *Aloina* found in Xinjiang, i. e., *Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb., *A. obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth., and *A. rigida* (Hedw.) Limpr., with *A. obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth. being a new record for the area. The morphological characteristics, identification characteristics, and information and photomicrographs of habitats and distribution areas were discussed below. A key to the species of *Aloina* in Xinjiang was also provided.

Key words: *Aloina*; Geographical distribution; New record; Xinjiang

芦荟藓属(*Aloina* Kindb.)隶属于丛藓科(Pottiaceae)丛藓亚科(Pottioideae), 最先由 Müller 作为扭口藓属内的一个组来建立^[1], 之后被 Kindberg 提升并划分为芦荟藓属^[2]。目前, 全世界该属植物共有 14 种, 主要分布于寒冷的温带地区, 生长于钙质岩石及碱性土壤。2013 年《中国生物物种名录》记载了中国产芦荟藓属植物 3 种 1 变种^[3]。1995 年, Tan 等^[4]在新疆藓类植物名录中, 首次记载了芦荟藓属植物钝叶芦荟藓 (*Aloina rigida* (Hedw.) Limpr.)。之后, 买买提明·苏来曼等于 1999 年对帕米尔地区藓类植物进行初步研究并记载了钝叶芦荟藓^[5], 2010 年又对

种名录: 苔藓植物》记载了中国产芦荟藓属植物 3 种 1 变种^[3]。1995 年, Tan 等^[4]在新疆藓类植物名录中, 首次记载了芦荟藓属植物钝叶芦荟藓 (*Aloina rigida* (Hedw.) Limpr.)。之后, 买买提明·苏来曼等于 1999 年对帕米尔地区藓类植物进行初步研究并记载了钝叶芦荟藓^[5], 2010 年又对

收稿日期: 2019-11-25, 退修日期: 2019-12-12。

基金项目: 国家自然科学基金项目(31660052); 深圳市南亚热带植物多样性重点实验室开放课题(SLPD-2018-2)。

This work was supported by grants from the National Natural Science Foundation of China (31660052) and Open Project of Shenzhen Key Laboratory of South Subtropical Plant Diversity (SLPD-2018-2).

作者简介: 麦迪娜·牙合牙(1993-), 女, 硕士研究生, 研究方向为苔藓植物分类学(E-mail: 1278007080@qq.com)。

* 通讯作者(Author for correspondence): 买买提明·苏来曼(1964-), 男, 教授, 硕士生导师, 主要从事苔藓植物学研究(E-mail: mamtimin@xju.edu.cn)。

新疆丛藓科芦荟藓属植物进行研究并报道了短喙芦荟藓 (*Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb.)^[6], 2012 年在“新疆苔类、角苔类、藓类植物最新名录”中记载了新疆芦荟藓属植物 2 个种(短喙芦荟藓和钝叶芦荟藓)^[7]。

新疆是芦荟藓属在中国的分布中心, 但以往的研究较为零星。本课题组对新疆各地芦荟藓属植物进行了多年的野外调查, 并采集了大量标本, 这使得对该属的进一步深入研究成为可能。我们根据对 350 余号标本的观察研究, 对新疆芦荟藓属植物的分类及其分布进行报道。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究使用的材料为 2008–2019 年间采集于新疆各地的芦荟藓属植物 353 号标本。凭证标本存放于新疆大学植物标本馆(XJU)。

1.2 方法

将采集所得的干标本放入盛有清水的培养皿中, 用毛笔刷洗干净。取完整的叶片, 在蒸馏水中漂洗干净, 然后在 Olympus-804593 显微镜(奥林巴斯有限公司)下观察, 选取具有代表性的完整植株拍照并进行形态绘图。借助 SZM-45B2 解剖镜(宁波舜宇仪器有限公司), 用镊子取适当数量的蒴齿和孢子, 直接黏在双面胶带上, 用 IB-5 离子溅射仪真空喷镀膜 10 min, 然后在扫描电镜下进行观察和拍照。采用经典分类学方法进行物种鉴定。

2 新疆芦荟藓属种的特征及分布

2.1 短喙芦荟藓 *Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb. (图版 I, 图版 II)

植物体矮小, 茎直立, 单生, 高 1.0~1.5 mm (图版 II: 1)。潮湿时倾立, 叶阔舌形至近圆形, 先端钝圆, 长 0.6~0.65 mm (图版 I: 1~3; 图版 II: 3~5); 中肋扁宽, 腹面上部着生多数绿色丝体, 分枝顶端细胞增厚呈椭圆形 (图版 I: 4; 图版 II: 8); 叶基部内侧细胞排列疏松, 长方形, 向上渐变为方形 (图版 I: 6; 图版 II: 7), 叶上

部细胞小且圆方形 (图版 I: 7, 8; 图版 II: 6)。雌雄同株。

生境: 海拔 1300~3535 m, 干燥坡地灌丛下钙质土壤、黄土峭壁、土墙或岩面薄土。

新疆分布区有天山(温宿县 24221); 昆仑山(叶城县 4641、策勒县 32257、和田县 32168b、且末县 30474)。

分布: 中国(新疆和内蒙古^[8])、蒙古, 以及西伯利亚、中欧、北欧、格陵兰地区和北美洲东部^[9]。

2.2 斜叶芦荟藓 *Aloina obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth. (图版 III, 图版 IV)

植物体矮小, 茎直立, 单生, 高 1~3 mm (图版 III: 1~2; 图版 IV: 1~3)。叶干燥时直立内曲, 潮湿时倾立, 叶长圆披针形, 先端渐尖, 叶缘内卷成兜形, 长 1~1.5 mm (图版 III: 3~8; 图版 IV: 6~8, 12); 中肋扁宽粗壮, 突出叶尖呈红棕色芒刺, 腹面大面积着生绿色丝体, 分枝顶端细胞增厚呈圆锥形 (图版 III: 11; 图版 IV: 9); 叶基部细胞呈长圆形, 薄壁, 平滑透明 (图版 III: 11; 图版 IV: 11), 叶上部细胞呈不规则扁长圆形, 厚壁平滑 (图版 III: 13; 图版 IV: 10)。雌雄异株。蒴柄直立, 红棕色, 长 10~15 mm; 孢蒴直立, 长卵圆柱形, 长 1.5~2 mm; 蓼齿长线形, 红棕色, 向左旋扭 (图版 IV: 5, 6); 蓼盖高圆锥形。孢子黄绿色, 平滑 (图版 IV: 7, 8)。

生境: 海拔 2010~3660 m, 干燥坡地灌丛下钙质土壤、土墙、岩面薄土或腐木生。

新疆分布区有天山(温宿县、阿克苏托木尔峰国家级自然保护区); 帕米尔高原(乌恰县、阿克陶县、塔什库尔干县); 昆仑山(策勒县、和田县、且末县、阿尔金山国家级自然保护区)。该种为中国特有种, 本次为新疆首次报道。

分布: 中国新疆、内蒙古^[8]和河北^[10]。

2.3 钝叶芦荟藓 *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. (图版 V, 图版 VI)

植物体矮小, 茎直立, 单生, 高 2~3 mm (图版 V: 1, 2)。潮湿时倾立, 叶长卵形或长圆舌形, 先端钝圆呈兜形, 长 1.5~2 mm (图版 V:

3~7); 中肋扁宽, 腹面上部着生多数绿色丝体, 丝状体每一分枝顶端细胞壁增厚(图版V: 8, 9); 叶上部细胞大且狭长方形, 厚壁, 平滑, 边缘由透明细胞形成宽边(图版V: 11, 13), 叶基部细胞呈长圆形, 薄壁, 平滑透明(图版V: 12)。雌雄异株。蒴柄直立, 红棕色, 长6~8 mm; 孢蒴直立, 长卵圆柱形, 长1.5~2 mm; 蓼齿长线形, 红棕色, 向左旋扭(图版VI: 1, 2); 蓼盖高圆锥形具长喙。孢子黄绿色, 平滑(图版VI: 3, 4)。

生境: 海拔500~4730 m, 干燥林地、岩面薄土、土壁或岩石上。

新疆分布区有阿尔泰山(哈巴河县25668、布尔津县22190、富蕴县25468、两河源自然保护区28279); 天山(吉木萨尔县林场12848、博格达山5618、乌鲁木齐市30805、一号冰川19486、米泉

县27166、板房沟18774、乌南16519、呼图壁县19936、玛南19825、沙湾县20466、乌苏市20505、新源县23397、巩留县25391、特克斯县453、昭苏县MS22797、伊宁县18787、察布查尔县9917、霍城县23924、温宿县24283); 帕米尔高原(乌恰县18368、阿克陶县18882、塔什库尔干县19229); 昆仑山(叶城县11162、策勒县27530、和田县32190、于田县12699、阿尔金山国家级自然保护区26870、且末县32119、若羌县27107)。

分布: 中国(新疆、内蒙古^[8]、陕西、河北^[10]、贵州^[11]、四川、云南和西藏^[12]), 蒙古, 俄罗斯(西伯利亚), 以及中亚, 西亚, 欧洲, 南、北美洲和非洲北部地区^[9]。

根据形态特征, 编制了新疆芦荟藓属植物分种检索表。

新疆芦荟藓属分种检索表

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. 叶先端具尖, 中肋突出叶尖呈红棕色芒刺 | 1 斜叶芦荟藓 <i>Aloina obliquifolia</i> |
| 1. 叶中肋终止于或低于叶尖 | 2 |
| 2. 叶呈近圆形或短阔舌形, 叶上部细胞圆方形 | 2 短喙芦荟藓 <i>Aloina brevirostris</i> |
| 2. 叶呈长卵形, 叶上部细胞狭长方形 | 3 钝叶芦荟藓 <i>Aloina rigida</i> |

3 讨论

根据芦荟藓属植物在中国的分布来看, 它主要分布于北部(河北)和西北干旱地区。新疆地域辽阔, 提供了适应芦荟藓属植物生长的环境条件, 使得该地区成为中国拥有芦荟藓属植物物种多样性较高的地区之一。芦荟藓属3个种在昆仑山、天山、阿尔泰山、帕米尔高原和阿尔金山等高山寒冷环境中都有分布。作为新疆丛藓科的强旱生藓类, 芦荟藓属主要分布在水资源丰富、植被稀疏、高海拔的昆仑山, 一般生长在钙质土上。芦荟藓属植物叶片厚、肉质, 先端圆钝, 包被绿色丝体, 丝状体每一分枝先端细胞壁增厚, 叶基部具明显阔大的鞘部; 孢蒴没有被苞叶掩盖, 蓼盖与蒴轴不相连。斜叶芦荟藓、短喙芦荟藓和钝叶芦荟藓种间存在差异, 它们的主要区别在于: 斜叶芦荟藓叶先端急尖且中肋突出叶尖呈

刺芒状; 钝叶芦荟藓和短喙芦荟藓叶先端钝圆, 中肋不突出; 钝叶芦荟藓叶上部细胞狭长方形且雌雄异株; 短喙芦荟藓上部细胞圆方形且雌雄同株。

新疆位于中国西北部, 地处欧亚大陆中心, 是典型的内陆干旱半干旱地区, 气候干旱少雨属于温带大陆性气候, 植被类型多样, 尽管在气候条件和植被类型组成上都与我国其它地区有所差异, 但新疆产芦荟藓属植物在形态上与我国其它地区的芦荟藓属植物基本无差异。

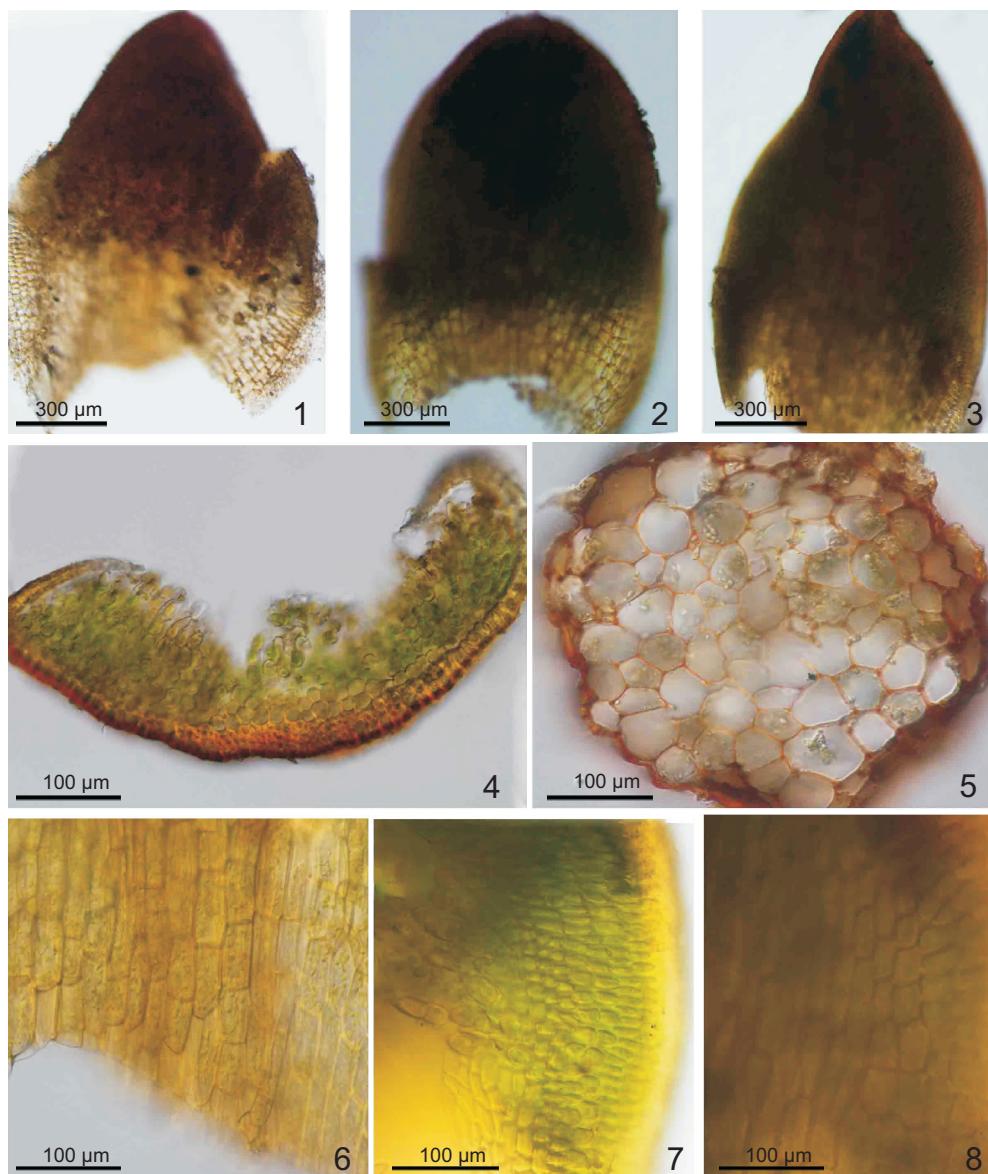
芦荟藓属和流苏藓属这两个相似属的分类学重要特征主要存在于配子体的结构中。叶片特性在种类的区分上具有重要意义, 包括叶形、先端和基部形态、中肋宽度、着生位置等是属的恒定特征。芦荟藓属和流苏藓属叶片腹面大面积着生绿色丝体, 前者具有宽扁中肋, 对绿色丝状体起保护作用。

参考文献:

- [1] Müller C. Synopsis Muscorum Frondosorum Omnium Hucusque Cognitorum; Vol. 1 [M]. Berlin: A. Foerstner, 1849.
- [2] Kindberg NC. Laubmoose schwedens and norwegens [J]. *Bih Kongl Svenska Vetensk-Akad Handl*, 1883, 7: 136–137.
- [3] 贾渝, 何思. 中国生物物种名录: 第1卷: 植物: 苔藓植物 [M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [4] Tan BC, Zhao JC, Hu RL. An updated checklist of mosses of Xinjiang, China [J]. *Arctoa*, 1995, 4: 1–14.
- [5] 买买提明·苏来曼, 王德萍. 帕米尔地区藓类植物初步研究 [J]. 干旱区研究, 1999, 16(1): 8–13.
Mamtimin Sulayman, Wang DP. A preliminary study on musci in Pamir area of Xinjiang [J]. *Arid Zone Research*, 1999, 16(1): 8–13.
- [6] 阿布都如苏力·艾海提, 玛尔孜亚·阿不力米提, 帕提古丽·乌麦尔, 布阿吉古丽·艾沙, 买买提明·苏来曼. 新疆丛藓科芦荟藓属、流苏藓属、盐土藓属的初步研究 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38(25): 13573–13576.
Abdursul Ahat, Marziya Ablimit, Patigul Umar, Buajargul Aysa, Mamtimin Sulayman. Preliminary studies on *Aloina*
- [7] Kindb., *Crossodium* Jur., and *Pterygoneurum* Jur. in Xinjiang, China [J]. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2010, 38(25): 13573–13576.
- [8] Mamtimin Sulayman. New checklist of Xinjiang liverworts, hornworts and mosses [J]. *Journal of Xinjiang University (Natural Science Edition)*, 2012, 29(3): 259–267.
- [9] Li XJ, Crosby MR. Moss Flora of China; Vol. 2: Fissidentaceae–Ptychomitriaceae [M]. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2001: 117–120.
- [10] 王晓蕊, 黄士良, 李敏, 赵建成. 河北省芦荟藓属和盐土藓属植物初步研究 [J]. 西北植物学报, 2014, 34(2): 404–410.
Wang XR, Huang SL, Li M, Zhao JC. Preliminarily study on *Aloina* Kindb. and *Pterygoneurum* Jur. (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) in Hebei Province, China [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalis Sinica*, 2014, 34(2): 404–410.
- [11] 熊源新. 贵州苔藓植物图志 [M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2011.
- [12] 黎兴江. 西藏苔藓植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1985.

麦迪娜·牙合牙等: 图版 I

Madina Yehya et al.: Plate I

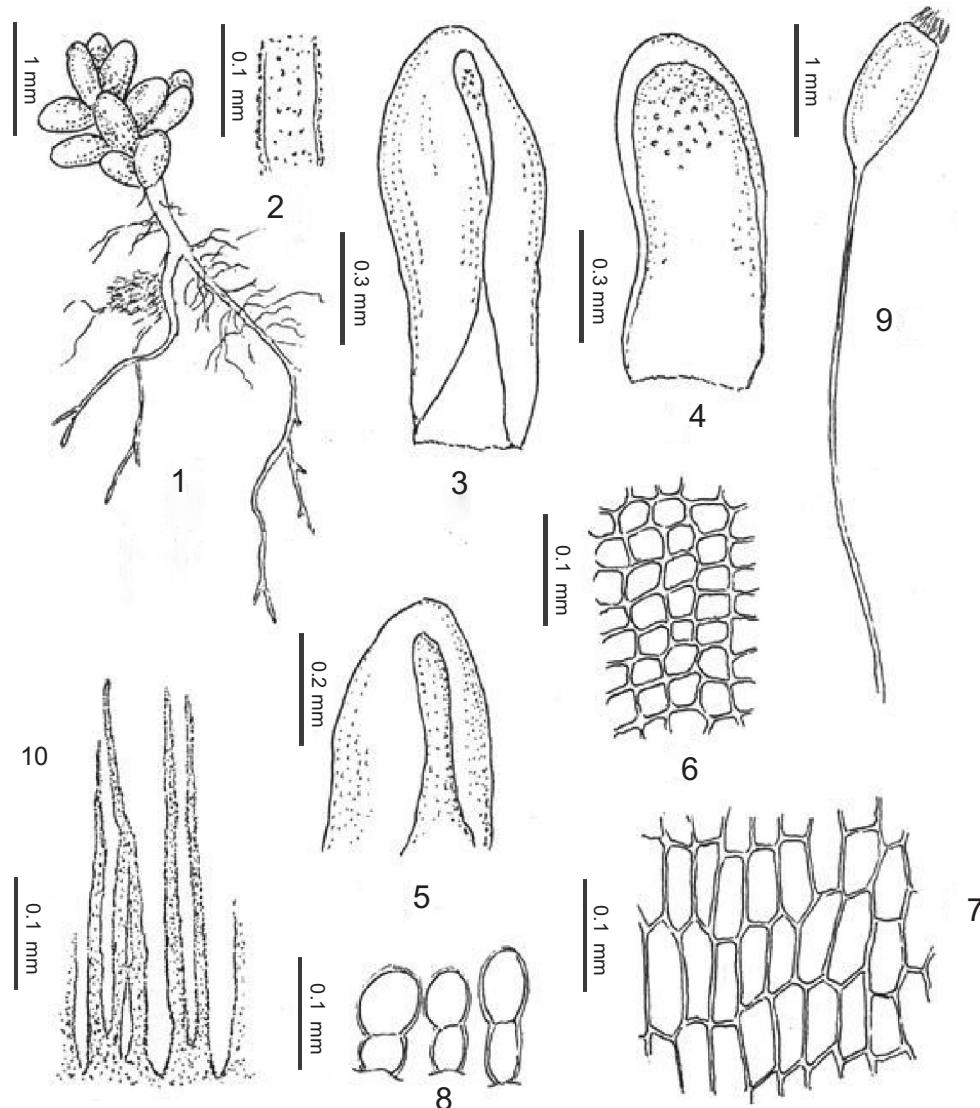


短喙芦荟藓形态特征。1~3: 叶; 4: 叶横切面; 5: 茎横切面; 6: 叶基部细胞; 7: 叶中部细胞; 8: 叶上部细胞(凭证标本: 买买提明·苏来曼 32268, XJU)。

Morphological characteristics of *Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb. 1~3: Leaves; 4: Transverse section of leaf; 5: Cross-section of stem; 6: Basal laminal cells; 7: Median laminal cells of leaf; 8: Upper laminal cells (Mamtimin Sulayman 32268, XJU).

麦迪娜·牙合牙等: 图版Ⅱ

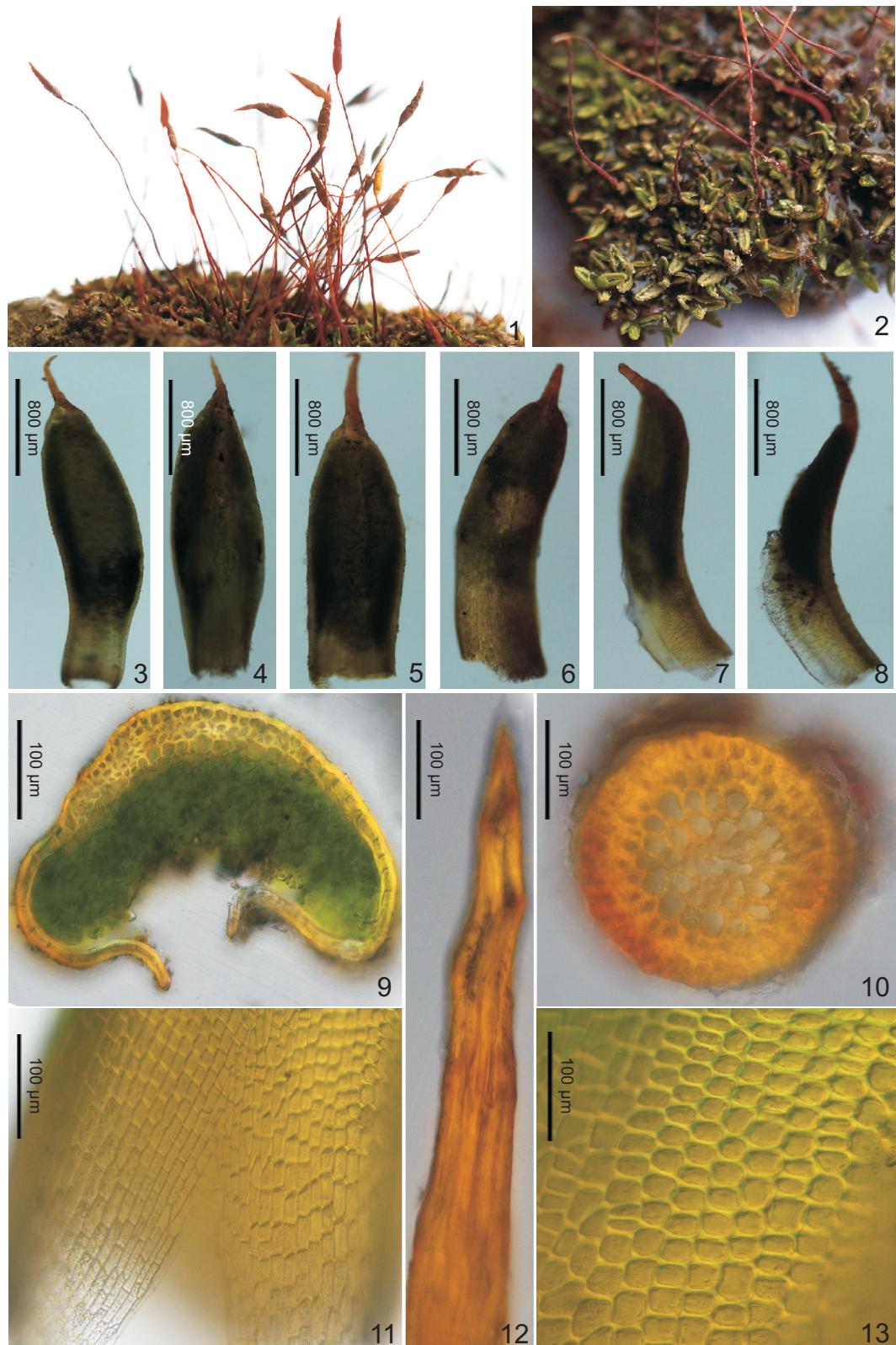
Madina Yehya et al.: Plate II



短喙芦荟藓墨线图。1: 植物体; 2: 假根的一部分; 3 ~ 4: 叶; 5: 叶尖部; 6: 叶上部细胞; 7: 叶基部细胞; 8: 叶上部腹面密生的丝状体; 9: 孢蒴及蒴柄; 10: 菲齿的一部分(绘图标本: 买买提明·苏来曼 32650)。
Ink drawing of *Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb. 1: Plant; 2: Part of rhizoid; 3-4: Leaves; 5: Leaf apex; 6: Upper laminal leaf cells; 7: Basal laminal cells; 8: Filament; 9: Capsule and seta; 10: Part of peristomial teeth (Mamtimin Sulayman 32650, XJU).

麦迪娜·牙合牙等: 图版III

Madina Yehya et al.: Plate III

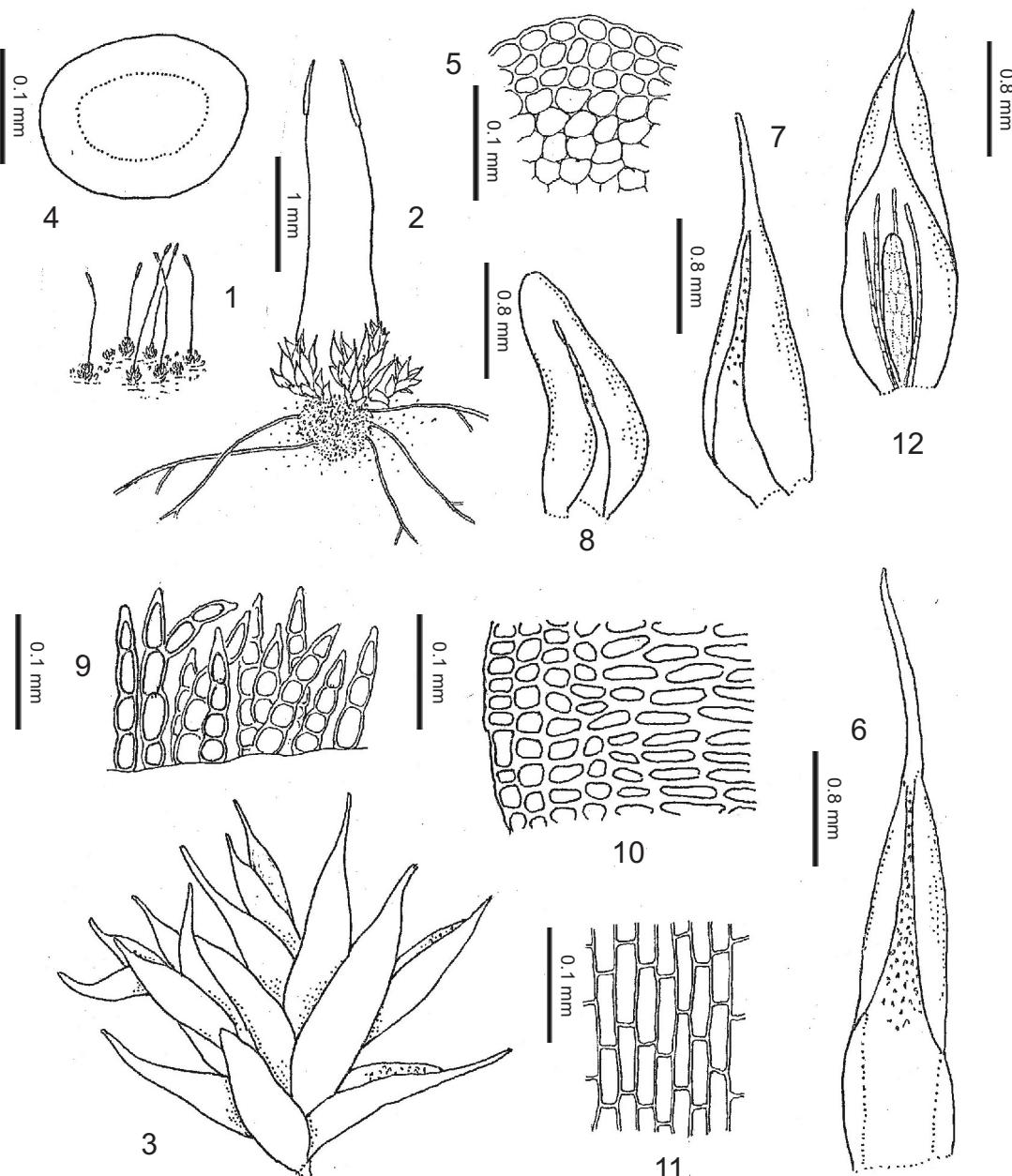


斜叶芦荟藓形态特征。1 ~ 2: 植物体; 3 ~ 8: 叶; 9: 叶横切面; 10: 茎横切面; 11: 叶基部细胞; 12: 叶尖细胞; 13: 叶中部细胞(凭证标本: 买买提明·苏来曼 32650, XJU)。

Morphological characteristics of *Aloina obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth. 1–2: Plants; 3–8: Leaves; 9: Transverse section of leaf; 10: Cross-section of stem; 11: Basal laminal cells; 12: Apical cells of leaf; 13: Median laminal cells of leaf (Mamtimin Sulayman 32650, XJU).

麦迪娜·牙合牙等: 图版IV

Madina Yehya et al.: Plate IV

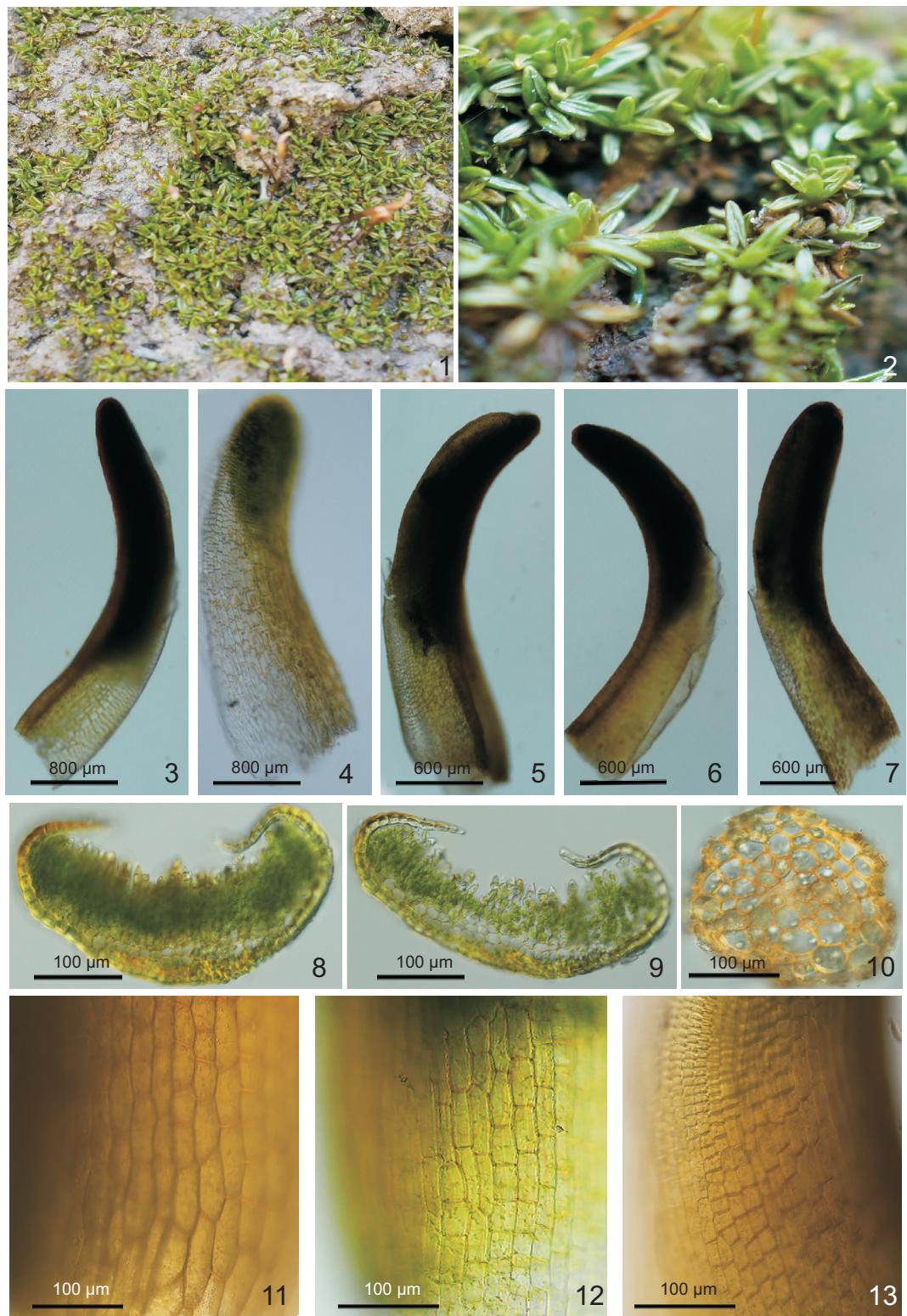


斜叶芦荟墨线图。1~3: 植物体; 4: 茎横切面; 5: 茎横切面一部分; 6~8: 叶; 9: 绿丝体; 10: 叶中部边缘细胞; 11: 叶基部细胞; 12: 叶片腹面观(绘图标本: 买买提明·苏来曼 32650, XJU)。

Ink drawing of *Aloina obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth. 1–3: Plant; 4: Cross-section of stem; 5: Part of cross-section of stem; 6–8: Leaves; 9: Filaments; 10: Central marginal cell; 11: Basal laminal cells; 12: Leaf blade ventral view (Mamtimin Sulayman 32650, XJU).

麦迪娜·牙合牙等: 图版V

Madina Yehya et al.: Plate V

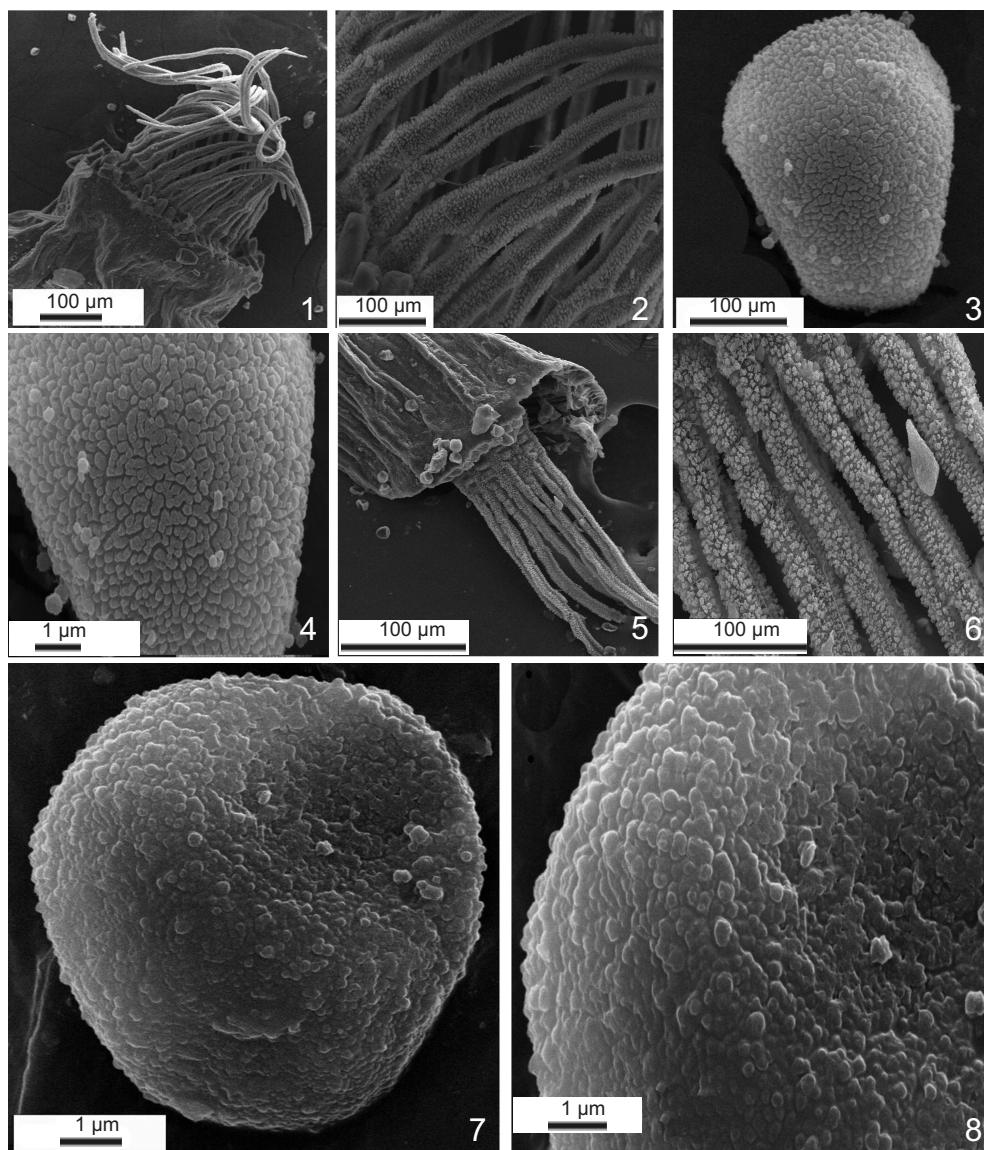


钝叶芦荟藓形态特征。1 ~ 2: 植物体; 3 ~ 7: 叶; 8 ~ 9: 叶横切面; 10: 茎横切面; 11 ~ 12: 叶基部细胞; 13: 叶中部细胞(凭证标本: 买买提明·苏来曼 33456, XJU)。

Morphological characteristics of *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. 1–2: Plants; 3–7: Leaves; 8–9: Transverse section of leaf; 10: Cross-section of stem; 11–12: Basal laminal cells; 13: Median laminal cells of leaf (Mamtimin Sulayman 33456, XJU).

麦迪娜·牙合牙等: 图版VI

Madina Yehya et al.: Plate VI



钝叶芦荟藓和斜叶芦荟藓的孢子与蒴齿 SEM 照片。1 ~ 4: 钝叶芦荟藓; 1 ~ 2: 蓄齿; 3: 孢子; 4: 孢子纹饰。5 ~ 8: 斜叶芦荟藓; 5 ~ 6: 蓄齿; 7: 孢子; 8: 孢子纹饰(凭证标本: 买买提明·苏来曼 33456, 32650, XJU)。

SEM images of *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. and *Aloina obliquifolia* (Müll. Hal.) Broth. 1–4: *Aloina rigida*: 1–2: Peristomal teeth; 3: Spore; 4: Spore surface. 5–8: *Aloina obliquifolia*; 5–6: Peristomal teeth; 7: Spore; 8: Spore surface (Mamtimin Sulayman 33456, 32650, XJU).

(责任编辑: 张平)