

付文龙, 李治中, 刘洋, 操瑜, 李伟. 中国苦草属(*Vallisneria*)植物命名考及区分要点[J]. 植物科学学报, 2019, 37(4): 448~453
 Fu WL, Li ZZ, Liu Y, Cao Y, Li W. Naming history, classification and characteristics of species from the genus *Vallisneria* in China[J]. Plant Science Journal, 2019, 37(4): 448~453

中国苦草属(*Vallisneria*)植物命名考及区分要点

付文龙^{1,2,3}, 李治中³, 刘洋^{1,2,3}, 操瑜^{1,2*}, 李伟^{1,2*}

(1. 中国科学院武汉植物园, 水生植物生物学实验室, 武汉 430074; 2. 中国科学院水生植物与流域生态重点实验室, 武汉 430074; 3. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 由于苦草属(*Vallisneria* L.)植物的繁殖器官微小, 营养器官相似且变异较大, 使该属植物的鉴定和命名较混乱。笔者通过对有关文献的考证和长期跟踪观察, 对我国记载的苦草属3种植物——苦草(*Vallisneria natans* (Lour.) Hara)、刺苦草(*V. spinulosa* Yan)、密刺苦草(*V. denseserrulata* Makino)的命名历史进行了梳理, 并对这3种植物的形态特征进行了详细描述。根据种间形态差异, 可为苦草属植物的分类鉴定和相关研究提供一定的参考。

关键词: 苦草属; 命名; 形态学; 鉴定

中图分类号: Q949.71+2.7 文献标识码: A

文章编号: 2095-0837(2019)04-0448-06

DOI: 10.11913/PSJ.2095-0837.2019.40448

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Naming history, classification and characteristics of species from the genus *Vallisneria* in China

Fu Wen-Long^{1,2,3}, Li Zhi-Zhong³, Liu Yang^{1,2,3}, Cao Yu^{1,2*}, Li Wei^{1,2*}

(1. Key Laboratory of Aquatic Botany and Watershed Ecology, Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China; 2. Hubei Key Laboratory of Wetland Evolution and Ecological Restoration, Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China;
 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Identification and classification of the genus *Vallisneria* is confusing due to the small reproductive organs, similar vegetative organs, and large variation. Based on relevant literature and long-term follow-up observations, the naming history of three species of *Vallisneria* in China, i. e., *Vallisneria natans* (Lour.) Hara, *V. spinulosa* Yan, and *V. denseserrulata* Makino, was clarified and their taxonomic characters were described in detail. The morphological differences between these species should provide a reference for the classification and identification of the genus *Vallisneria*.

Key words: *Vallisneria*; Naming history; Morphology; Identification

苦草属(*Vallisneria*)隶属于水鳖科(Hydrocharitaceae), 是沉水草本植物, 花单性, 雌雄异株。该属植物广泛分布于全世界, 有10~14种^[1], 我国分布有苦草(*Vallisneria natans* (Lour.) Hara)、刺苦草(*V. spinulosa* Yan)、密刺苦草(*V.*

denseserrulata Makino.)3种^[2]。

我国苦草属植物广泛分布于南北各省区, 在淡水湖泊、沟渠、池塘、内河航道的静水或流水中均能很好地生长^[2]。该属植物生长快、再生能力强, 是草食性鱼类和水禽类的重要食物, 是浅水湖泊生

收稿日期: 2019-01-03, 退修日期: 2019-02-28。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31500296, 31670368)。

This work was supported by grants from the National Natural Science Foundation of China (31500296, 3161001060).

作者简介: 付文龙(1989-), 男, 博士研究生, 研究方向为水生植物功能性状(E-mail: fwl0415@126.com)。

* 通讯作者(Author for correspondence. E-mail: caoyu@wbgcas.cn, liwei@wbgcas.cn)。

© Plant Science Journal http://www.plantscience.cn

态系统的建群物种和重要组分^[3]。近年来, 我国淡水生态系统退化严重, 苦草属植物被认为是缓解水体富营养化程度和重建水生植被的良好材料^[4-8]。

由于苦草属植物繁殖器官微小, 野外不易观察, 物种间性状相似性高且不同生境下形态可塑性大, 因此对苦草属植物的区分比较困难, 历史上对其的分类界定也出现较混乱的情况^[9-13]。

笔者通过对有关文献的考证和长期跟踪观察, 对我国苦草属3种植物的命名历史进行了梳理, 并对这3种植物的形态特征进行了详细描述, 总结出他们的性状特征和区分要点, 以期为我国苦草属植物的分类鉴定和相关研究提供一定的参考。

1 苦草属植物命名及主要性状特征

苦草属植物以林奈1753年发表在《植物种志》上的*Vallisneria spiralis* L. 为模式种, 该种具2枚雄蕊, 广泛分布于欧洲, 在亚洲也有不少报道, 我国文献也有引用此种^[14]。

《中国植物志》中将我国苦草属3种植物命名为: 苦草(*Vallisneria natans* (Lour.) Hara)、刺苦草(*V. spinulosa* Yan)、密刺苦草(*V. denseserrulata* Makino)。但目前许多文献依然以*V. spiralis*、*V. asiatica* 或 *V. gigantea* 等曾用名来表述苦草(*V. natans*)^[7, 9-13], 使得苦草属植物名称的使用十分混乱。《中国植物志》对苦草属植物的描述主要基于颜素珠^[14, 15]的研究结果, 后来 Zhou (2016)^[16]的描述与之有些不同。笔者经过长期跟踪观察这3种植物的生长历程, 发现有些性状与前人的描述也有所不同, 特别是对苦草(*V. natans*)的描述存在较大差异。因此, 弄清各种植物命名以及性状特征对于苦草属的分类具有重要意义, 同时也能为其他具有复杂性状的水生植物类群研究提供借鉴。

1.1 苦草(*Vallisneria natans* (Lour.) Hara)

1790年Loureiro最早采用名称“*Physkium natans* Lour.”描述“苦草”这一物种, 模式标本采集于南圻(今越南南部地区), 现保存于英国自然历史博物馆(NHM)^[17]。随后, 因“*Physkium*”是裸名, 1826年Jussieu将该种转移到“*Vallisneria*”属

下^[18], 但他忽视了种加词“*natans*”这个名称, 而使用了双名“*Vallisneria physkium*”来代替, 后者“*physkium*”是一个多余名称(Nomen superfluum)。后来, 带有单独模式指定的2个亚洲种分别以“*V. gigantea* Graebner”(1912)和“*V. asiatica* Mikino”(1934)被描述^[17], Hara^[18]仔细研究亚洲标本后认为, 2个亚洲种与*V. spiralis*均为同物异名, 其中被鉴定为“*V. spiralis*”的并不是林奈定义的“*V. spiralis*”, 而是“*V. natans*”, 且大部分亚洲标本并不产于亚洲。早在1888年Hooker^[19]在《英属印度植物志》(*Flora of British India*)中就提到这点。因此基于*Physkium natans* Lour. 的存在但没有合法的组合名称, Hara于1974年提出了一个组合名称 *V. natans* (Lour.) Hara^[17]。以上这些异名引证如下^[17-23]:

Vallisneria natans (Lour.) Hara, 1974
Physkium natans Lour., 1790—Basionym
V. physkium Juss., 1826—nom. superfl.
V. gigantea Graebner, 1912
V. asiatica Miki, 1934
V. spiralis auct. (non L., 1753)

《中国植物志》对苦草的主要性状描述是: 鞘匍匐茎光滑或稍粗糙, 叶宽0.5~2 cm, 边缘全缘或具不明显细锯齿; 雄蕊1枚, 雌蕊花柱先端2裂; 果实圆柱形, 种子倒长卵形, 有腺毛状突起。

1.2 密刺苦草(*V. denseserrulata* Makino)¹⁾

1914年, Makino^[21]以1895年9月在日本富山县采集的植物为凭证标本(现存于日本首都大学东京的标本馆, 标本号MAK196740), 将密刺苦草作为“*Vallisneria spiralis*”的一个变种报道, 命名为“*Vallisneria spiralis* var. *denseserrulata*”。其形态特征描述为: 横走茎带刺, 叶片较*V. spiralis*更宽, 果实长约12 cm, 显著的特征是叶片边缘有密齿(densely spinulosa-serrulate)。1921年Makino^[23]正式确定其种名为“*Vallisneria denseserrulata*”。

《中国植物志》对密刺苦草的主要性状描述是: 鞘匍匐茎表面具微刺, 主脉3, 明显平行; 雄蕊2, 雌花柱头顶端2裂; 果实三棱状圆棱形, 种子多数, 无翅。

1)《中国植物志》记载为密刺苦草, 根据种加词意思, 笔者认为译为“密齿苦草”更合适。

1.3 刺苦草(*V. spinulosa* Yan)

刺苦草是1982年颜素珠^[15]基于湖南宁乡、洞庭湖和江苏宜兴采集的标本首次发表的新种,被命名为“*Vallisneria spinulosa* Yan”。此种自发表以来很少存在争议,也没有异名现象。陈洪达^[24]曾于1980年提出近似种翅子苦草(*Vallisneria pterosperma*),但没有正式描述,且种子形态与刺苦草也有不同。

《中国植物志》对刺苦草的主要性状描述是:匍匐茎上有小棘刺,具越冬块茎;叶宽4~6 mm,主脉明显,脉上排有一行小刺;雄蕊2,雌花花柱深2裂;果实三棱状圆柱形,棱上各有一排小刺,种子有2~5翅。

2 苦草属3种植物的形态特征

2.1 观察方法

苦草属3种植物来自湖北西凉湖和洪湖、江西鄱阳湖。另外,为便于观察,将从西凉湖采集到的3种植物种子种植于武汉植物园内,持续观察记录整个生长过程。使用电动体式荧光显微成像系统(Nikon SMZ25, Tokyo, Japan)对植物的根、茎、叶、花、果和种子进行观察拍照,每种植物至少观察20株。果实长度和直径分别用卷尺和游标卡尺测量,每种植物测量约30个果实。

2.2 苦草属3种植物的区分特征(表1、图版I)

叶:苦草相对于密刺苦草和刺苦草,叶片较宽(7~8 mm),但无明显主脉,叶缘平滑;刺苦草叶片最窄(4~6 mm),具1条明显的主脉;密刺苦草叶片宽度介于二者之间(6~8 mm),有3条较明显的平行主脉。另外,密刺苦草和刺苦草叶缘具明显的齿(图版I:A、B、H、I、J、P、Q)。

根茎:苦草具极度缩短的茎,地下部分不定根

发达;密刺苦草有明显的地下直立茎,长可达5 cm;刺苦草能产生越冬块茎(图版I:C、L、T、U)。观察发现,密刺苦草匍匐茎比较少,而苦草和刺苦草较多,且刺苦草的匍匐茎具明显的棘刺(图版I:K、R、S)。

花:苦草雄花1枚雄蕊,密刺苦草和刺苦草均为2枚。3种植物的雌蕊均2裂(图版I:D、E、M、V)。

果实:苦草果实圆柱形,长约30 cm,粗约2.4 mm;刺苦草果实三棱形,长约15 cm,粗约4.2 mm;密刺苦草果实幼时三棱形,成熟后变为圆柱形,长约27 cm,粗约2.8 mm(图版I:F、N、W)。

种子:苦草种子长卵形,长约1 mm,具腺毛状突起;密刺苦草种子长卵形,长约2.0 mm,表面光滑;刺苦草种子倒卵形,长约1 mm,具2~5翅(图版I:G、O、X)。

3 讨论

苦草属植物叶片边缘的“齿”这一性状十分不稳定,栽培过程中发现,刺苦草和密刺苦草叶片边缘的齿也会有消失的现象,苦草叶片边缘的齿也是有(或无)不稳定,因此以“叶齿”这一性状很难直接区分3种苦草。

关于直立茎、宿根和越冬块茎,笔者观察发现,苦草具极度缩短的茎,地下部分不定根发达;密刺苦草未见明显地上茎,但地下有明显的直立茎;刺苦草的地上和地下部分均未见明显的茎。另外,熊秉文等^[25]研究认为鄱阳湖苦草具有越冬块茎(冬芽),陈磊等^[1]基于长江中下游25个湖泊的调查发现,苦草无冬芽,而本研究发现只有刺苦草会产生越冬块茎,苦草和密刺苦草均未见越冬块茎。

表1 我国苦草属植物的主要性状
Table 1 Main distinguishing traits of the genus *Vallisneria* in China

物种 Species	主脉 Vein	匍匐茎 Stolon	雄蕊 Stamen	雌蕊 Pistil	越冬块茎 Rhizome	果实 Fruit	种子 Seed
苦草 <i>V. natans</i>	无	多	1	深2裂	无	圆柱形,长(29.9 ± 3.46) cm、粗(2.44 ± 0.24) mm,易断	具腺毛
密刺苦草 <i>V. denseserrulata</i>	3	少	2	深2裂	无	幼时三棱形,成熟后圆柱形,长(27.4 ± 4.49) cm、粗(2.79 ± 0.39) mm,易断	光滑
刺苦草 <i>V. spinulosa</i>	1	多	2	柱头先端2裂	有	三棱形,长(15.1 ± 2.12) cm、粗(4.15 ± 0.65) mm,不易断	有翅

关于果实形态, Miki(1934)描述苦草果实形态近似圆柱形^[26]。《中国植物志》^[2]及颜素珠(1984)^[14]研究认为, 苦草的果实为圆柱形, 长可达20 cm, 刺苦草和密刺苦草的果实为三棱形, 长一般不超过16 cm。笔者经过长期跟踪观察发现, 苦草和刺苦草的果实形态与以上记录一致, 但是密刺苦草果实形态在发育过程中会由三棱形逐渐变为圆柱形, 这与前人的描述有所不同。

苦草种子为长卵形, 具腺毛状突起; 密刺苦草种子长卵形, 表面光滑; 刺苦草种子倒卵形, 具翅。3种植物种子表面结构很稳定, 这也是通常将种子性状作为种间主要鉴定依据的原因之一。

本研究苦草属植物来源于长江中下游, 由于地区有限, 得出的结论可能存在不足。在中国南北不同地区更大尺度上, 苦草属植物性状是否会有更大的变异还需要进一步研究。但长江中下游地区水域面积十分广阔, 是苦草属植物的主要产区, 因此本研究结果对我国苦草属植物的分类鉴定和基础研究仍将有一定的参考价值。

致谢: 感谢武汉植物园公共实验平台陈丽老师在仪器使用上的指导。

参考文献:

- [1] 陈磊, 叶其刚, 潘丽珠, 徐立铭, 黄宏文. 长江中下游湖泊两种混生苦草属植物生活史特征与共存分布格局[J]. 植物生态学报, 2008, 32(1): 106–113.
- Chen L, Ye QG, Pan LZ, Xu LM, Huang HW. *Vallisneria* species in lakes of the middle-lower reaches of the Yangze River of China [J]. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 2008, 32(1): 106–113.
- [2] 孙祥钟. 中国植物志: 第8卷[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 176–180.
- Sun XZ. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae*: Vol. 8 [M]. Beijing: Science Press, 1992: 176–180.
- [3] 顾林娣, 陈坚, 章宗涉. 切割对苦草生长的影响(简报)[J]. 植物生理学通讯, 1994, 30(2): 105–107.
- Gu LD, Chen J, Zhang ZS. Effect of cutting on growth of *Vallisneria spiralis* [J]. *Plant Physiology Communications*, 1994, 30(2): 105–107.
- [4] 王立志, 王国祥, 俞振飞, 周贝贝, 蔡绪广, 陈秋敏, 等. 苦草(*Vallisneria natans*)生长期对沉积物磷形态及迁移的影响[J]. 湖泊科学, 2011, 23(5): 753–760.
- Wang LZ, Wang GX, Yu ZF, Zhou BB, Ge XG, Chen MQ, et al. Effects of *Vallisneria natans* on sediment phosphorus fractions and transfer during the growth period [J]. *Journal of Lake Sciences*, 2011, 23(5): 753–760.
- [5] 肖月娥, 陈开宁, 戴新宾, 陈小峰, 许晓明. 太湖中2种大型沉水被子植物适应低光能力的比较[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(3): 421–425.
- Xiao YE, Chen KN, Dai XB, Chen XF, Xu XM. Comparison of adaptive capacity to low light intensity of two angiosperm submerged macrophytes from Taihu Lake [J]. *Plant Physiology Communications*, 2006, 42(3): 421–425.
- [6] 张嵘梅, 马博馨, 杨志杰, 张英, 李溯, 杨平, 等. 沉水植物苦草属在水体环境修复中的研究进展和应用现状[J]. 中国农学通报, 2016, 32(28): 144–154.
- Zhang RM, Ma BX, Yang ZJ, Zhang Y, Li S, Yang P, et al. Research advances and application situation of *Vallisneria* in water environmental restoration [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2016, 32(28): 144–154.
- [7] 张瑄文, 李三姗, 甘琳, 何晓云, 杨柳燕. 生物质炭对苦草(*Vallisneria spiralis*)种子萌发与生长的影响[J]. 湖泊科学, 2018, 30(4): 1041–1051.
- Zhang XW, Li SS, Gan L, He XY, Yang LY. Effects of biochar on seed germination and growth of *Vallisneria spiralis* [J]. *Journal of Lake Sciences*, 2018, 30(4): 1041–1051.
- [8] 曹昀, 张素娟, 刘燕燕, 国志昌, 陈冰祥. 水深梯度对苦草生长和生物量的影响[J]. 生态环境学报, 2014, 23(8): 1332–1337.
- Cao Y, Zhang SJ, Liu YY, Guo ZC, Chen BX. Effects of water gradient on seedlings growth and biomass of *Vallisneria natans* [J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2014, 23(8): 1332–1337.
- [9] C0hao H, Ren JH, Wang ZD, Yang SK, Ke F, Xu D, Xie XC. Characterization of phosphorus availability in response to radial oxygen losses in the rhizosphere of *Vallisneria spiralis* [J]. *Chemosphere*, 2018, 208: 740–748.
- [10] Manna S, Ghosh R, Sen Sarkar N, Roy A. Diversity and association analysis of algal periphyton community on *Hydrilla verticillata*, *Vallisneria spiralis*, and *Ceratophyllum demersum* [J]. *RJPBCS*, 2017, 8(2): 1232–1240.
- [11] Kang CX, Kuba T, Hao AM, Iseri Y, Li CJ, Zhang ZJ. Oxidative stress responses of submerged macrophyte *Vallisneria asiatica* to different concentrations of cyanobacteria [J]. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 2015, 33(2): 364–371.
- [12] Fujii S, Omura M, Sugahara S, Kamiya H, Yamamuro M. Effect of herbicides in paddy runoff on seed germination of *Vallisneria asiatica* and *Ammannia multiflora* [J]. *Aquatic Science and Technology*, 2017, 5(1): 1–12.
- [13] Arystarkhova EO. *Vallisneria gigantea* Graeb. application for rapid assessment of potential danger of water [J]. *Balanced Nature Using*, 2016, 5(4): 210–214.
- [14] 颜素珠, 朱伟杰. 我国三种苦草的比较形态观察[J]. 广西植物, 1984, 4(4): 309–315.
- Yan SZ, Zhu WJ. Comparative morphological studies on

- three species of *Vallisneria* from China [J]. *Guizhou Botany*, 1984, 4(4): 309–315.
- [15] 颜素珠. 水鳖科两种新植物[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 1982(2): 161–163.
- Yan SZ. Two new species of Hydrocharitaceae [J]. *Journal of Jinan University (Natural Science & Medicine Edition)*, 1982(2): 161–163.
- [16] Zhou Y, Li XJ, Zhao Y, Zhou W. Divergences in reproductive strategy explain the distribution ranges of *Vallisneria* species in China [J]. *Aquat Bot*, 2016, 132: 41–48.
- [17] Lowden RM. An approach to the taxonomy of *Vallisneria* L. (Hydrocharitaceae) [J]. *Aquat Bot*, 1982, 13: 269–298.
- [18] Hara H. New or noteworthy flowering plants from eastern Himalaya (12) [J]. *J Jap Bot*, 1974, 49(5): 129–137.
- [19] Hooker JD. Flora of British India [M]. London: Reeve, 1888, 5: 660.
- [20] Makino T. A contribution to the knowledge of the flora of Japan [J]. *J Jap Bot*, 1929, 6(9–10): 21–24, 25–28.
- [21] Makino T. Observations on the Flora of Japan [J]. *Bot Mag*, 1914, 24(287): 290–307.
- [22] Tanaka N. Typification of Dr. Tomitaro Makino's botanical names (1) [J]. *J Jap Bot*, 2005, 80: 22–26.
- [23] Makino T. A contribution to the knowledge of the flora of Japan [J]. *J Jap Bot*, 1921, II(5): 17–20.
- [24] 陈洪达. 武汉东湖水生维管束植物群落的结构和动态 [J]. 海洋与湖沼, 1980, 11(3): 275–284.
- Chen HD. Structure and dynamics of macrophyte communities in Lake Donghu, Wuhan [J]. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, 1980, 11(3): 275–284.
- [25] 熊秉红, 李伟. 我国苦草属 (*Vallisneria* L.) 植物的生态学研究 [J]. 武汉植物学研究, 2000, 18(6): 500–508.
- Xiong BH, Li W. Ecological studies on *Vallisneria* L. in China [J]. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 2000, 18(6): 500–508.
- [26] Miki S. On fresh water plants new to Japan [J]. *Bot Mag*, 1934, 48(569): 326–337.

图版说明

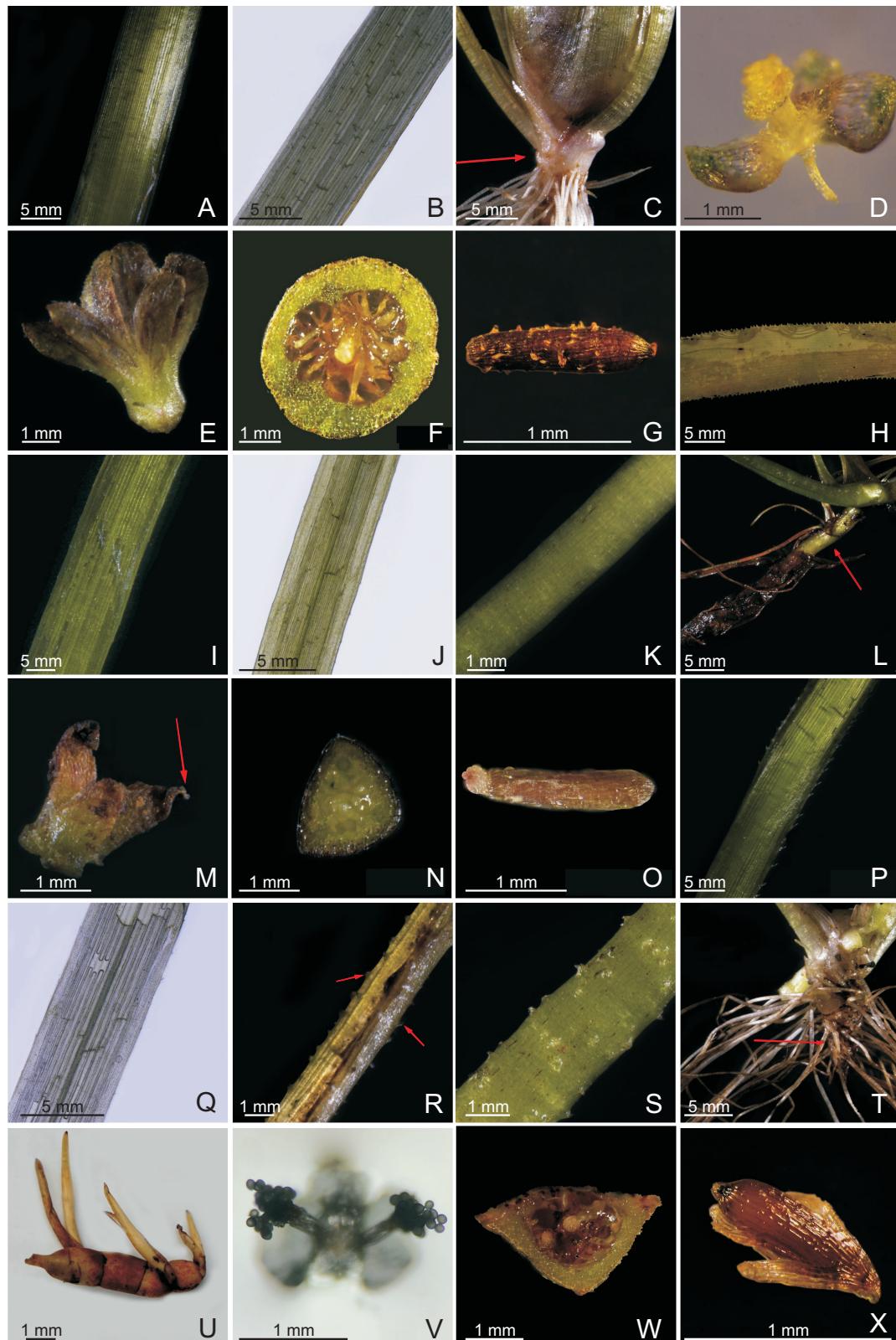
图版 I : A~G: 苦草形态特征。A: 叶; B: 叶脉; C: 茎; D: 雄花; E: 雌蕊; F: 果实横切; G: 种子。H~O: 密刺苦草形态特征。H: 叶缘; I: 叶; J: 叶脉; K: 茎; L: 根状茎; M: 雌蕊; N: 幼嫩果实横切; O: 种子。P~X: 刺苦草形态特征。P: 叶缘; Q: 叶脉; R: 棘刺; S: 茎; T: 根; U: 越冬块茎; V: 雄花; W: 果实横切; X: 种子。

Explanation of plate

Plate I : A~G: Trait characteristics of *Vallisneria natans*. A: Leaf; B: Vein; C: Stem; D: Male flower; E: Pistil; F: Transverse section of fruit; G: Seed. H~O: Trait characteristics of *Vallisneria denseserrulata*. H: Leaf margin; I: Leaf; J: Vein; K: Stolon; L: Rhizome; M: Pistil; N: Transverse section of fruit; O: Seed. P~X: Trait characteristics of *Vallisneria spinulosa*. P: Leaf margin; Q: Vein; R: Calthrop; S: Stolon; T: Root; U: Winter tuber; V: Male flower; W: Transverse section of fruit; X: Seed.

付文龙等: 图版 I

Fu Wen-Long et al.: Plate I



See explanation at the end of text

(责任编辑:张平)