

山西省十字花科蔊菜属植物新记录

李琳[#], 曹福苗[#], 李肖琪, 郭昊伟, 苏俊霞^{*}
(山西师范大学 生命科学学院, 山西 太原 030092)

摘要: 2021年6月在山西师范大学(临汾校区)采集到十字花科(Brassicaceae)蔊菜属(*Rorippa* Scop.)植物欧亚蔊菜(*Rorippa sylvestris* (L.) Besser), 2022年4月在山西师范大学(太原校区)采集到同属植物广州蔊菜(*R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi)。这些发现为山西十字花科蔊菜属植物增加了种级水平的新记录, 使山西省蔊菜属植物增加为5种。

关键词: 蔊菜属; 欧亚蔊菜; 广州蔊菜; 山西; 新记录

中图分类号: Q949 文献标志码: A 文章编号: 0253-2395(2024)05-1108-07

New records of *Rorippa* (Brassicaceae) in Shanxi, North China

LI Lin[#], CAO Fumiao[#], LI Xiaoqi, GUO Haowei, SU Junxia^{*}
(School of Life Science, Shanxi Normal University, Taiyuan 030092, China)

Abstract: *Rorippa sylvestris* (L.) Besser was found on campus of Shanxi Normal University at Linfen in June 2021, and *R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi was found on campus of Shanxi Normal University at Taiyuan in April 2022. There are five species recorded in *Rorippa* Scop. in Shanxi now.

Key words: *Rorippa*; *Rorippa sylvestris*; *Rorippa cantoniensis*; Shanxi; new record

十字花科(Brassicaceae)蔊菜属(*Rorippa* Scop.)植物为一年、二年或多年生草本, 通常生活在潮湿或水生环境。茎直立或铺散, 有时有分枝。基生叶为单叶, 具柄; 茎生叶有或无柄, 全缘, 浅裂或羽状裂。总状花序顶生, 多数无苞片; 萼片4, 直立或开展, 长圆形或卵形; 花瓣4, 稀无, 多为黄色, 倒卵形, 先端钝或微缺, 基部较狭, 有的具爪; 雄蕊6, 稀为4; 柱头全缘或稍2裂。长角果或短角果, 长角果线形或长圆柱形, 短角果呈卵球形, 椭圆形或球形, 直立或微弯, 无脉或具不明显的脉, 2裂(或3~6裂)。

种子多数, 每室1~2列; 子叶缘倚胚根^[1-3]。

蔊菜属全世界约75种, 全球广布。《中国生物物种名录》(2022)记载我国有11种, 分布在南北各省^[1-2, 4], 包括山芥叶蔊菜(*Rorippa barbareaifolia* (DC.) Kitag.)、孟加拉蔊菜(*R. benghalensis* (DC.) H. Hara)、短果蔊菜(*R. brachycarpa* (C. A. Mey.) Hayek)、广州蔊菜(*R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi)、无瓣蔊菜(*R. dubia* (Pers.) Hara)、高蔊菜(*R. elata* (Hook. f. & Thomson) Hand. -Mazz.)、风花菜(*R. globosa* (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.) Hayek)、横断山蔊菜(*R.*

收稿日期: 2022-09-26; 接受日期: 2023-03-10

基金项目: 国家自然科学基金(42071067; 31300180)

[#]作者: 李琳和曹福苗对本文贡献相同, 共同第一作者

作者简介: 李琳(1985-), 女, 山东烟台人, 博士, 讲师, 研究方向为植物进化。E-mail: lee_lyn@163.com; 曹福苗(1995-), 女, 山西忻州人, 硕士研究生, 研究方向为植物进化。E-mail: 1159385151@qq.com

^{*}通信作者: 苏俊霞(SU Junxia), E-mail: sjx_xia@163.com

引文格式: 李琳, 曹福苗, 李肖琪, 等. 山西省十字花科蔊菜属植物新记录[J]. 山西大学学报(自然科学版), 2024, 47(5): 1108-1114. DOI: 10.13451/j.sxu.ns.2023055

hengduanshanensis Q. J. Zheng, C. C. Yu, T. S. Han & Y. W. Xing)、蔊菜(*R. indica* (L.) Hiern)、沼生蔊菜(*R. palustris* (L.) Besser)和欧亚蔊菜(*R. sylvestris* (L.) Besser)^[4](表1)。广州蔊菜、无瓣蔊菜、风花菜、蔊菜和沼生蔊菜在南北各省分布,生于路旁、田边、河岸及潮湿处,风花菜还可生于干旱地;山芥叶蔊菜及欧亚蔊菜分布于北

方省区,生于路旁、田边、水边及潮湿处,欧亚蔊菜入侵性强,在干旱处也能生存,且有继续扩散的趋势;高蔊菜分布于高原地区,生于草地、沟边、路旁;孟加拉蔊菜和横断山蔊菜分布于云南省;短果蔊菜分布于新疆维吾尔自治区^[1-5]。此外,入侵物种两栖蔊菜(*R. amphibia* Besser)曾于2009年在辽宁省被发现^[6](表1)。

表1 中国蔊菜属植物形态、生境及分布概况^[1-6]

Table 1 Morphology, habitat and distribution of *Rorippa* Scop. in China

物种	分布区	生境	叶	花序	花	果实	种子
广州蔊菜	北京、河北、辽宁、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、台湾	田边、山沟、河岸及潮湿处	基生叶具柄,叶片羽状裂;茎生叶无柄,叶片倒卵状长圆形或匙形	总状花序顶生,每花均具叶状苞片	花瓣黄色,稍长于萼片	短角果圆柱形	细小,扁卵形
无瓣蔊菜	北京、天津、河北、山西、辽宁、吉林、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、香港、澳门、台湾	山坡路旁、山谷、草地、河边湿地、田圃及潮湿处	基生叶与茎下部叶倒卵形或倒卵状披针形,茎下部叶大都具叶柄,茎上部叶卵状披针形或长圆形,具短柄或无柄	总状花序顶生或侧生,无苞片	花瓣无(偶有不完整花瓣)	长角果线形	细小,近卵形
风花菜	北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、香港、澳门、台湾	河岸、路旁、山沟、草丛及潮湿处、干旱地	莲座状的基生叶,具叶柄;茎下部叶具柄,上部叶无柄,叶片长圆形至倒卵状披针形	总状花序顶生或侧生,无苞片	花瓣黄色,与萼片等长或稍短	短角果近球形	极小,扁卵形
蔊菜	北京、天津、河北、山西、辽宁、吉林、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、香港、澳门、台湾	路边、田边、花园、河岸、屋边墙角、山坡及潮湿处	基生叶及茎下部叶具长柄,大头羽状分裂,茎上部叶宽披针形或匙形,具短柄或基部耳状抱茎	总状花序顶生或侧生,无苞片	花瓣黄色,与萼片近等长	长角果线状圆柱形	细小,卵圆形而扁
沼生蔊菜	北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、香港、澳门、台湾	近水潮湿处、溪边、岸边、田边、山坡草地、草场	基生叶具柄,叶片羽状裂,长圆形至狭长圆形;茎生叶近无柄,叶片羽状深裂	总状花序顶生或腋生,无苞片	花瓣黄色,与萼片等长或稍短	短角果近圆柱形或椭圆形	较小,近卵形而扁
山芥叶蔊菜	内蒙古、吉林、黑龙江	路旁、河边及潮湿处	基生叶莲座状,具柄;茎生叶近无柄,叶片羽状深裂或具齿,基部耳状抱茎	总状花序顶生,密集成圆锥状,无苞片	花瓣黄色,稍短于萼片	短角果球形或近圆形	长圆形至卵形
欧亚蔊菜	新疆、辽宁	沿沟渠、草地、荒地、田边、水边及潮湿处	茎下部叶有柄,茎上部叶近无柄,叶片均为羽状裂	总状花序顶生或腋生,初密集成头状,无苞片	花瓣黄色,长约萼片的2倍	长角果线状圆柱形	卵形
高蔊菜	四川、云南、西藏、陕西、青海	高原阳坡草地、林下水沟、溪边、路旁、高山灌丛草地	基生叶具叶柄,大头羽裂;茎下部叶有柄,大头羽裂或浅裂,茎上部叶无柄	总状花序顶生或腋生,无苞片	花瓣黄色,稍长于萼片	长角果圆柱形	卵形而扁

续表1 中国葶菜属植物形态、生境及分布概况^[1-6]Continued Table 1 Morphology, habitat and distribution of *Rorippa* Scop. in China

物种	分布区	生境	叶	花序	花	果实	种子
孟加拉葶菜	云南	河岸、湿地、沼泽边缘	最下部茎生叶耳形,具叶柄	总状花序,具苞片	花瓣淡黄色,稍长于萼片	线形	近球形或宽卵形
横断山葶菜	云南	—	羽状深裂	总状花序,无苞片	花瓣淡黄色至黄色	长角果线形	长椭圆形
短果葶菜	新疆	干旱的碱性草地、沼泽、草原地带的水库沿岸	茎生叶具柄,羽状裂	总状花序短,紧凑	花瓣亮黄色,比萼片长两倍	短角果	卵圆形
两栖葶菜	辽宁	绿化带	长椭圆形至短椭圆形,边缘有不整齐的锯齿但不分裂	总状花序顶生	花瓣黄色,长于萼片	椭圆形至卵状椭圆形	—

《山西植物志》记载了山西省十字花科葶菜属植物2种,即风花菜和沼生葶菜^[3]。1976年滕崇德等曾报道山西有葶菜分布^[7]。2021年6月作者对山西师范大学(临汾校区)进行植物调查,发现有欧亚葶菜,2022年4月对山西师范大学(太原校区)进行植物调查,又发现有广州葶菜。据此,山西省葶菜属植物增加为5种。

1 欧亚葶菜(图1)

Rorippa sylvestris (L.) Besser in Enum. Pl. Volh. 27. 1822^[8]. —*Sisymbrium sylvestre* L. Sp. Pl. 657. 1753^[9]. —*Nasturium sylvestre* R. Br. in Ait. Hort. Kew ed. 2. 4: 110. 1812^[10].

一年生或多年生草本。根系发达。茎单一或分枝,直立,斜升或匍匐。叶羽状分裂至全裂,基生叶及下部茎生叶有柄,稀具小叶耳,叶片长(1.5~)3~15(~16) cm,宽(0.5~)1~3.5(~4.5) cm;每侧裂片3~6(~7),披针形或近长圆形,边缘具牙齿或不整齐锯齿;茎上部叶近无柄,叶片较小,裂片较少。总状花序顶生或腋生;萼片黄绿色或黄色,长椭圆形,长1.5 mm~2 mm,宽约1 mm;花瓣黄色,匙形,长3.5 mm~4 mm,宽约1.5 mm,基部具爪;雄蕊6,近等长。长角果线状圆柱形,微弯;果梗纤细开展,长6 mm~10 mm。

2021年6月欧亚葶菜发现于山西省临汾市尧都区,在山西师范大学校园内和教授花苑居民小区均有分布,周边伴生物种有菊科(Astera-

ceae)尖裂假还阳参(*Crepidiastrum sonchifolium* (Maxim.) Pak & Kawano),酢浆草科(Oxalidaceae)酢浆草(*Oxalis corniculata* L.),禾本科(Poaceae)牛筋草(*Eleusine indica* (L.) Gaertn.),马齿苋科(Portulacaceae)马齿苋(*Portulaca oleracea* L.),苋科(Amaranthaceae)灰绿藜(*Chenopodium glaucum* L.)、藜(*C. album* L.)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.),大戟科(Euphorbiaceae)铁苋菜(*Acalypha australis* L.),夹竹桃科(Apocynaceae)杠柳(*Periploca sepium* Bunge)。凭证标本的采集位置为山西师范大学(临汾校区),经纬度111°30'4.78"E,36°4'57.2"N,海拔413 m。凭证标本的采集号为SXNU202107020001,存放于山西师范大学植物标本室。教授花苑居民小区的采集位置为111°28'34.05"E,36°3'35.67"N,海拔422 m(图2)。

欧亚葶菜原产欧洲,主要分布在亚洲和欧洲的一些国家和地区,在国内首次发现于新疆,随后在青海、西藏、甘肃、辽宁、河北、陕西等地也有报道^[2,11-13]。欧亚葶菜在山西师范大学校园内分布于草坪道路的石缝中,在教授花苑内分布于住宅楼附近的裸露土地。最早的图片记录于2015年,因未观察到成熟角果,根据茎生叶及茎下部叶深裂,将其按山西植物志鉴定为沼生葶菜。在本次调查中经过详细的观察和测量,依据其花瓣长度为萼片的2倍,以根蘖苗繁殖的特征,将其鉴定为欧亚葶菜。通过走访和近几年的观察,排除人为栽种的可能性,



图1 欧亚蔊菜形态特征

(a)花序;(b)植株;(c)凭证标本

Fig. 1 Morphological characteristics of *Rorippa sylvestris* (L.) Besser

(a) Inflorescences; (b) Plants; (c) Voucher specimen

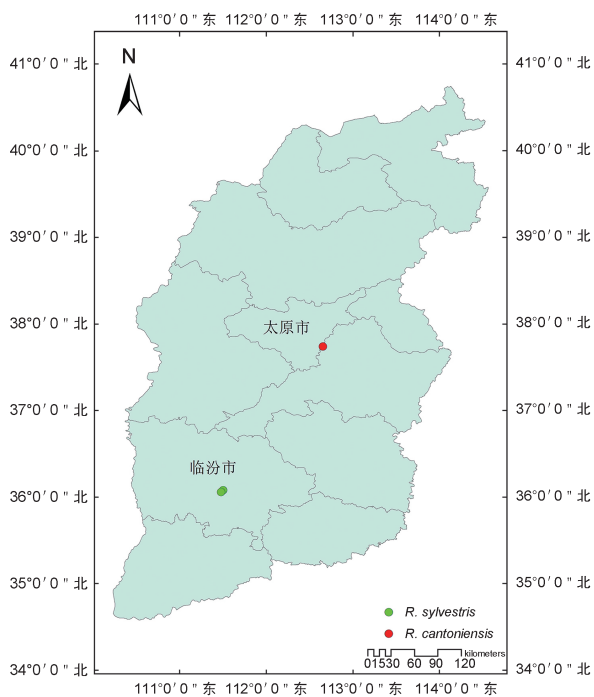


图2 欧亚蔊菜和广州蔊菜采集地点分布图

Fig. 2 Map showing the collection localities of *Rorippa sylvestris* (L.) Besser and *R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi

猜测是由于人群活动所导致的扩散。该物种有很强入侵性,会对草坪形成危害。欧亚蔊菜一般在湿润的环境中生长良好,但在干旱条件也能生存。最初以种子繁殖为主,而后主要靠根蘖苗进行扩散,继而形成庞大的群体,占据其他物种生态位。鉴于欧亚蔊菜能对生态系统

造成严重危害,需要采取防控措施。早期出现时,可以人工连根拔起,出现较多则用机器铲除,并尽量将根置于太阳下晾晒,防止其存活下来^[11, 14]。

2 广州蔊菜(图3)

Rorippa cantoniensis (Lour.) Ohwi in Acta Phytotax. et Geobot. 6: 55. 1937^[15]. —*Ricotia cantoniensis* Lour. Fl. Cochinch. 482. 1790^[16]. —*Nasturtium microspermum* DC. Syst. Nat. 2: 199. 1821^[17]. —*N. sikokianum* Franch. et Savat Enum. Pl. Jap. 2: 277. 1879^[18]. —*R. microsperma* (DC.) Hand. -Mazz. Symb. Sin. 7 (2): 358. 1931^[19]. —*R. microsperma* (DC.) Vass. in Kom. Fl. URSS 8: 140. 1939^[20].

一年生草本。高10 cm~20 cm,全株无毛。根细长。茎直立,具分枝。基生叶莲座状,花期渐枯萎,具柄,基部扩大,叶片羽状深裂或全裂,长3 cm~8 cm,宽1 cm~1.5 cm,每侧裂片4~7,边缘具齿;茎生叶无柄,稀具短柄,基部具耳,抱茎,叶片边缘具不规则齿裂或羽状深裂,长1.5 cm~6.5 cm,宽0.6 cm~1.5 cm,每侧裂片2~8,全缘或具齿。总状花序顶生,花近无柄,每朵花下具1叶状苞片;萼片4,绿色,边缘膜质,披针形,长1.5 mm~2 mm,宽约0.5 mm;花



图3 广州蔊菜形态特征
(a)花序;(b)植株;(c)凭证标本

Fig. 3 Morphological characteristics of *Rorippa cantoniensis* (Lour.) Ohwi
(a) Inflorescences; (b) Plants; (c) Voucher specimen

瓣4,黄色,倒卵形,基部具爪,长1.8 mm~2.3 mm,宽0.6 mm~0.8 mm;雄蕊6,近等长,略短于花瓣,花丝线形,花药长圆形。短角果圆柱形,长5 mm~7 mm,宽2 mm,果梗长0.8 mm~1.3 mm,柱头短。种子扁,卵形,宽卵形至近圆形,一端凹缺,红褐色,表面具网纹。花期3—5月,果期4—6月。

广州蔊菜于2022年3月在山西省太原市山西师范大学校园内发现,生于南校区墙根及裸露土地。周边伴生物种有菊科黄花蒿(*Artemisia annua* L.)、苦苣菜(*Sonchus oleraceus* L.)、牻牛儿苗科(Geraniaceae)牻牛儿苗(*Erodium stephanianum* Willd.)、旋花科(Convolvulaceae)旋花(*Calystegia sepium* (L.) R. Br.)、唇形科(Lamiaceae)夏至草(*Lagopsis supina* (Steph. ex Willd.) Ikonn.-Gal.)、石竹科(Caryophyllaceae)繁缕(*Stellaria media* (L.) Vill.)、十字花科(Brassicaceae)独行菜(*Lepidium apetalum* Willd.)、芥(*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)、车前科(Plantaginaceae)阿拉伯婆婆纳(*Veronica persica* Poir.)。凭证标本的采集位置为山西师范大学(太原校区),经纬度112°39'12.4"E,37°44'32.3"N,海拔779 m。凭证标本的采集号为SXNU202203290001,存放于山西师范大学植物标本室(图2)。

广州蔊菜分布于辽宁、河北、山东、河南、安徽、江苏、浙江、福建、台湾、湖北、湖南、江西、广东、广西、陕西、四川、云南,随后在海南、长江流域也相继被报道^[1, 21-22]。

至此,山西省已报道的5种蔊菜属植物均分布于路旁、田边、水边、潮湿环境等,其中风花菜和欧亚蔊菜也可生于干旱处^[1, 3, 7, 11]。这5种植物可根据花瓣、苞片和角果3个形态指标进行区分。蔊菜、风花菜、沼生蔊菜花瓣与萼片等长、近等长或稍短,广州蔊菜花瓣稍长于萼片,欧亚蔊菜花瓣为萼片长的近2倍;根据花瓣长度欧亚蔊菜容易被区分。广州蔊菜每花均具叶状苞片,其他4种均无;广州蔊菜可据此区分。蔊菜长角果条形,欧亚蔊菜长角果线状圆柱形,广州蔊菜短角果圆柱形,风花菜短角果近球形,沼生蔊菜短角果近圆柱形或椭圆形;长角果的类群中,蔊菜和欧亚蔊菜可根据花瓣长度进行区分;短角果的类群中,广州蔊菜可根据苞片进行区分,风花菜与沼生蔊菜可根据短角果的形状互相区分^[1-3, 7]。

根据以上蔊菜属植物新资料,现将山西省十字花科蔊菜属植物分种检索表修订如下:

山西省蔊菜属分种检索表

1. 果实为长角果
 2. 果梗短于 5 mm, 花瓣与萼片近等长 蔊菜 *R. indica* (L.) Hiern.
 2. 果梗长于 6 mm, 花瓣长为萼片长的近 2 倍 欧亚蔊菜 *R. sylvestris* (L.) Besser.
1. 果实为短角果
 3. 每花均具叶状苞片 广州蔊菜 *R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi.
 3. 花无苞片
 4. 茎基部木质化, 短角果近球形 风花菜 *R. globosa* (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.) Hayek
 4. 茎下部常带紫色, 短角果近圆柱形或椭圆形 沼生蔊菜 *R. palustris* (L.) Besser

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1987, **33**: 300-301, 305-306. Editorial Committee for FRPS. Flora Reipublicae Popularis Sinicae[M]. Beijing: Science Press, 1987, **33**: 300-301, 305-306.
- [2] Editorial Committee for FOC. Flora of China[M]. Beijing: Science Press, 2001, **8**: 148-150.
- [3] 山西植物志编辑委员会. 山西植物志[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1998, **2**: 98-101. Editorial Committee of Shanxi Flora. Flora Shanxiensis [M]. Beijing: China Science and Technology Press, 1998, **2**: 98-101.
- [4] Biodiversity Committee of Chinese Academy of Sciences. China Checklist of Higher Plants[DB]//Catalogue of Life China: 2024 Annual Checklist. Beijing: Chinese Academy of Sciences, 2024. http://www.sp2000.org.cn/info/info_how_to_cite.
- [5] ZHENG Q J, YU C C, XING Y W, *et al.* A New *Rorippa* species (Brassicaceae), *R. Hengduanshanensis*, from the Hengduan Mountains in China[J]. *Phytotaxa*, 2021, **480** (3): 210-222. DOI: 10.11646/phytotaxa.480.3.1.
- [6] 张淑梅, 李增新, 王青, 等. 中国蔊菜属新记录—两栖蔊菜[J]. 热带亚热带植物学报, 2009, **17**(2): 176-178. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3395.2009.2.2112. ZHANG S M, LI Z X, WANG Q, *et al.* A Newly Recorded Species *Rorippa amphibia*(L.) Besser from China[J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2009, **17**(2): 176-178. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3395.2009.2.2112.
- [7] 滕崇德, 李继瓚, 杨懋琛, 等. 蔊菜[J]. 山西医药杂志, **1976**(S1): 27. TENG C D, LI J Z, YANG M C, *et al.* *Rorippa indica* (L.) Hiern[J]. *Shanxi Medical Journal*, **1976**(S1): 27.
- [8] BESSER W S. Enumeratio Plantarum Hucusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kiioviensi, Bessarbia Cis-Tyraica et circa Odessam collectarum, simul cum observationibus in primitias florum Galiciae Austriacae[M]. Wilna: Typis Josephi Zawadzki Universitatis Typography, 1822;27.
- [9] VON LINNÉ C. PantarumSpecies, Exhibentes Plantas Rite Cognitas, ad Genera Relatas, Cum Differentiis Specificis, Trivialibusnominibus, Selectissynonymis, Natalibuslocis, Secundum Systema Sexuale Digestas[M]. Holmiae: impensis L. Salvii, 1753.
- [10] AITON W, TOWNSEND. HortusKewensis; or, a Catalogue of the Plants Cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew[M]. London: Printed for Longman, Hurst, Rees, Orme, and Brown, 1812;4: 110.
- [11] 苗青, 王秋丽, 牛震, 等. 区域性新入侵植物欧亚蔊菜在沈阳地区的发生与危害[J]. 植物检疫, 2019, **33**(5): 69-72. DOI: 10.19662/j.cnki.issn1005-2755.2019.00.057. MIAO Q, WANG Q L, NIU Z, *et al.* Occurrence and Damage of New Regional Invasive Plant: *Rorippa sylvestris*(L.) Besser in Shenyang[J]. *Plant Quar*, 2019, **33**(5): 69-72. DOI: 10.19662/j.cnki.issn1005-2755.2019.00.057.
- [12] 孙李光, 朱晨铭, 高宏颖, 等. 河北种子植物新记录 6 种: 基于对唐山市、秦皇岛市的调查[J]. 河北林业, 2021(1): 29-30. SUN L G, ZHU C M, GAO H Y, *et al.* Six New Records of Seed Plants in Hebei Province: Based on the Investigation in Tangshan and Qinhuangdao[J]. *Hebei Forestry*, 2021(1): 29-30.
- [13] 寻路路, 李思锋, 李为民, 等. 陕西省十字花科植物新记录[J]. 西北植物学报, 2020, **40**(8): 1428-1435. DOI: 10.7606/j.issn.1000-4025.2020.08.1428. XUN L L, LI S F, LI W M, *et al.* Newly Recorded Plants of Brassicaceae from Shaanxi Province[J]. *Acta Bot Boreali Occidentalia Sin*, 2020, **40**(8): 1428-1435. DOI: 10.7606/j.issn.1000-4025.2020.08.1428.
- [14] 晏碧玉, 余兰, 曲波, 等. 入侵草坪生态系统的 2 种蔊菜属植物的竞争效应[J]. 沈阳农业大学学报, 2022, **53**(1): 96-102. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1700.2022.01.012.

- YAN B Y, YU L, QU B, *et al.* The Competition Effect of Two Invasive *Rorippa* Plants in Turf Ecosystem[J]. *J Shenyang Agric Univ*, 2022, **53**(1): 96–102. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1700.2022.01.012.
- [15] OHWI J. Sertum Japonicum[J]. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, 1937, **6**(1): 55.
- [16] DE LOUREIRO J, GUERRA F. Flora Cochinchinensis, Sistens Plantas in Regno Cochinchina Nascentes, Quibus Accedunt Aliæ Observatæ in Sinensi Imperio, Africa Orientali, Indiæque Locis Variis: Omnes Dispositæ Secundum Systema Sexuale Linnæanum[M]. Lisbon: Ulyssipone typis, et expensis Academicis, 1790.
- [17] DE CANDOLLE A P. Regni Vegetabilis Systema Naturale: Sive Ordines, Genera et Species Plantarum Secundum Methodi Naturalis Normas Digestarum et Descriptarum[M]. Parisiis: Sumptibus sociorum Treuttel et Würtz, 1821, **3**:199.
- [18] FRANCHET A, SAVATIER L. Enumeratio Plantarum: in Japonia Sponte Crescentium Hucusque Rite Cognitarum, Adjectis Descriptionibus Specierum Pro Regione Novarum, Quibus Accedit Determinatio Herbarum in Libris Japonicis So Mokou Zoussetz Xylographice De lineatarum[M]. Parisiis: F. Savy, 1875–79.
- [19] BROTHERRUS V F, HANDEL-MAZZETTI H. Symbolae Sinicae: Botanische Ergebnisse Der Expedition Der Akademie Der Wissenschaften in Wein Nach Su\0308dwest-China[M]. Wien: J. Springer, 1931, **7**(2):358. DOI: 10.5962/bhl.title.878.
- [20] KOMAROV V L. Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum[M]. Moskva-Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR. 1939, **8**: 140.
- [21] 王清隆, 程纹, 王祝年, 等. 海南植物新记录[J]. 热带作物学报, 2011, **32**(7): 1255–1257. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2561.2011.07.014.
- WANG Q L, CHENG W, WANG Z N, *et al.* Some Newly Recorded Plants from Hainan[J]. *Chin J Trop Crops*, 2011, **32**(7): 1255–1257. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2561.2011.07.014.
- [22] 宋晨薇. 长江河口潮滩湿地种子植物分类学及精细解剖研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2019.
- SONG C W. A Taxonomic and Fine Anatomic Study of Tidal Flat Wetland Seed Plants in the Yangtze Estuary [D]. Shanghai: East China Normal University, 2019.