

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2019.02.012

# 广西中越边境的外来入侵植物

李象钦<sup>1</sup>, 唐赛春<sup>1\*</sup>, 韦春强<sup>1</sup>, 潘玉梅<sup>1</sup>, 王云波<sup>2</sup>

<sup>1</sup>广西喀斯特植物保育与恢复生态学重点实验室/广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西 桂林 541006; <sup>2</sup>广西国有六万林场, 广西 玉林 537000

**摘要:**【目的】广西中越边境是中国通往东盟各国的重要通道。近年来,外来入侵植物对该地区的生态安全 and 经济发展都产生了严重的威胁。为有效预防和控制中越边境的外来入侵植物,保障中越边境地区生态安全 and 经济健康发展,需要掌握中越边境外来入侵植物的基本信息。【方法】通过实地调查、拍照和采集标本,分析广西中越边境外来入侵植物的种类组成、生活型和危害程度等;通过文献资料,了解所调查外来入侵植物的原产地和入侵途径等。【结果】广西中越边境外来入侵植物共 121 种,隶属于 38 科,其中菊科最多,有 26 种,豆科次之,有 11 种;外来入侵植物以草本为主,有 102 种,占总种数的 84.30%;原产地来源最多的是美洲,有 92 种,占总种数的 68.66%;人为有意引入有 68 种,占总种数的 56.20%;严重危害的有 23 种,中等危害的有 32 种,一般危害的有 66 种。【结论】广西中越边境外来入侵植物种类多且分布范围广、传播途径复杂、危害严重种类多,急需对广西中越边境的外来入侵植物进行预防和控制,特别是要严密监控新发生入侵种类的动态,积极控制已产生危害的严重种类,实行预防为主、防治结合的原则。

**关键词:** 广西; 中越边境; 外来入侵植物

## Alien invasive plants in the Sino-Vietnamese border area, Guangxi

LI Xiangqin<sup>1</sup>, TANG Saichun<sup>1\*</sup>, WEI Chunqiang<sup>1</sup>, PAN Yumei<sup>1</sup>, WANG Yunbo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Guangxi Key Laboratory of Plant Conservation and Restoration Ecology in Karst Terrain/Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi 541006, China;

<sup>2</sup>Guangxi State-Owned Liuwang Forest Farm, Yulin, Guangxi 537000, China

**Abstract:** 【Aim】The Sino-Vietnamese border border is the most important pathway from China to countries of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN). In recent years, alien invasive plants have increasingly posed severe threat to the ecological security and economic development of the region. To effectively prevent and control alien invasive plants, thus ensuring eco-security and a healthy development of the region, it is necessary to define the invasive status of alien plants in the Guangxi-Vietnam border area. 【Method】Species composition, life forms, and levels of damage were analyzed via field surveys, photography, and collection of specimens. Native range and invasive pathway of the investigated invasive plants were obtained through literature review. 【Result】A total of 121 alien invasive plant species were found, which belonged to 38 families. Among these, most (26 species) belonged to the Asteraceae family, followed by Leguminosae with 11 species. One hundred and two species of herbs were found, representing 84.30% of the total. Literature records showed that 92 species originated from tropical America (i.e., 68.66% of the total number of species). Sixty-eight species were intentionally introduced. Furthermore, 23 species were found to pose a high level of threat to the local biodiversity, with a further 32 species representing a medium level, and 66 species a low level of threat. 【Conclusion】Species of alien invasive plants in the study area were abundant, their distribution was wide, and their invasive pathways complex. Among these invasive plants, many have already become a very severe threat. This threat urgently needs to be addressed to prevent further damage. The trends of the new invasive species need to be monitored and the most invasive species need to be controlled.

**Key words:** Guangxi; Sino-Vietnamese border; alien invasive plants

收稿日期(Received): 2018-11-10      接受日期(Accepted): 2019-02-15

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFC1201100); 中央引导地方科技发展专项资金(桂科 ZY1949013)

作者简介: 李象钦, 男, 助理研究员。研究方向: 外来入侵植物。E-mail: dax5455@163.com

\* 通信作者(Author for correspondence), E-mail: tangs@gxib.cn

外来入侵植物(alien invasive plants)是指那些通过自然和人类活动等无意或有意地传播到原生境以外,并且能够建立自身可繁殖的种群,同时对侵入地植物的生物多样性等产生影响的植物(马金双,2013)。目前,生物入侵已成为全球性的问题,它对生态环境、生物多样性以及国民经济都造成了巨大的危害(车晋滇,2009;闫小玲等,2014)。特别是外来入侵植物,种类多、分布广、繁殖快,既影响农业生产,又侵占本地植物的生存空间,造成经济损失,破坏生态环境。因此,亟需解决外来植物的入侵问题(蒋奥林等,2018)。

广西与越南接壤,是中国通往东盟各国的重要渠道,也是国际交流的活跃地带(黎励,2015)。随着我国与东盟各国经济贸易的快速发展,这些活跃地带受到严重的人为干扰,加剧了外来植物的入侵和传播(林建勇,2011;刘熊,2017)。关于广西中越边境的外来入侵植物调查研究,目前主要集中于如百色地区(贾桂康,2013)、北部湾地区(林建勇,2011;刘熊,2017),或是全广西范围内的研究(唐赛春等,2008;谢云珍等,2007),而关于广西中越边境外来入侵植物的详细资料,尚未见报道。近年来,入侵植物的种类和分布区在不断地变化和扩大,及时补充相关的新信息对于有效预防入侵物种也是必要的。本研究在野外调查和采集基础上,分析了广西中越边境外来入侵植物的种类组成、生活型和危害程度;结合相关文献,分析了其原产地和入侵途径等,并提出防治对策和管理措施,以期对外来入侵植物的防治提供基础资料和理论依据。

## 1 地理概况和研究方法

### 1.1 地理概况

广西中越边境位于广西壮族自治区西南边上,紧靠北部湾,面向东南亚,东北部与广西首府南宁毗邻,是中国通往东盟各国最重要、最便捷的陆路通道(黎励等,2014)。广西中越边境包括百色市的那坡县、靖西市(县级市),崇左市的大新县、龙州县、凭祥市(县级市)、宁明县,以及防城港市的市区和东兴市(县级市)共 8 个地区,包含国家一类口岸 7 个、国家二类口岸 6 个、边民互市点 26 个等。这些地区属于亚热带季风气候,年平均温度 21℃,日照充足,雨量充沛。这些地区既属于典型地点喀斯特地区,又具有丰富而独特的

生物多样性(黎励,2015)。

### 1.2 研究方法

采用踏查法,对广西中越边境的百色、崇左和防城港(简称防城,下同)3 个市进行摸底调查,调查地点以路边、荒地、林缘、耕地旁、房前屋后等为主,对外来入侵植物进行种名记录、拍照定位以及标本采集等。标本处理好后,存放在广西植物标本馆内。根据《中国外来杂草原色图谱》(车晋滇,2009)、《中国外来入侵生物》(徐海根和强胜,2011)、《中国外来植物》(何家庆,2012)、《中国入侵植物名录》(马金双,2013)和《中国外来入侵植物调研报告》(上、下卷)(马金双,2014a,2014b)等相关文献资料,查找外来入侵植物的拉丁学名、原产地、入侵方式以及生活型等信息,并根据调查的实际情况,整理出广西中越边境外来入侵植物名录(表 1)。表内科的先后顺序排列以及科内种的排列顺序参考《中国入侵植物名录》(马金双,2013)中的排列顺序。

## 2 结果与分析

### 2.1 外来入侵植物的种类组成

经调查统计,广西中越边境共有外来入侵植物 121 种(表 1),隶属于 38 科,其中,百色市 114 种,崇左市 114 种,防城城市 118 种,3 市均有的外来入侵植物有 111 种。3 市的外来入侵植物种类组成相似,均以菊科的种类为最多,其次是豆科、苋科、大戟科、茄科、禾本科、旋花科。这 7 大科组成了广西中越边境外来入侵植物的优势科,共有种数 74 种,占总种数的 61.16%(表 2)。此外,在调查发现的种类中,无刺巴西含羞草 *Mimosa dip-  
lotricha* var. *inermis* (Adelb.) Veldkamp、粗毛牛膝菊 *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav.、薇甘菊 *Mikania micrantha* Kunth 等是近年来新发现的入侵种。

### 2.2 外来入侵植物的生活型

外来入侵植物的生活型可分为草本、藤本、灌木和乔木 4 类。百色市和崇左市外来入侵植物的各种生活型的物种数量一样,都是草本 95 种,灌木 12 种,乔木 3 种和藤本 4 种;防城城市的草本有 99 种,其他 3 种生活型的物种数量与另外 2 个地方的一致。从 3 个市总的情况来看,外来入侵植物中,草本最多,有 102 种,占总种数的 84.30%;乔木最少,只有 3 种,占 2.48%;灌木和藤本分别是 12 和 4 种,各占 9.92%、3.31%(图 1A)。

表 1 广西中越边境外来入侵植物的种类组成

Table 1 Species composition of identified alien invasive plants in the Sino-Vietnamese border area, Guangxi

| 科 Family            | 种 Species                                | 原产地 Origin                                   | 入侵途径 Invasive pathway | 危害程度 Damage grade | 生活型 Life form | 发现地区 Discovery area |             |              |
|---------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|
|                     |                                          |                                              |                       |                   |               | 百色 Baise            | 崇左 Chongzuo | 防城 Fangcheng |
| 荨麻科 Urticaceae      | 小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i>           | 热带美洲 Tropical America                        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 垂序商陆 <i>Phytolacca americana</i>         | 北美洲 North America                            | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 紫茉莉科 Nyctaginaceae  | 叶子花 <i>Bougainvillea spectabilis</i>     | 巴西 Brazil                                    | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                     | 紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i>              | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 马齿苋科 Portulacaceae  | 毛马齿苋 <i>Portulaca pilosa</i>             | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 土人参 <i>Talinum paniculatum</i>           | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 落葵科 Basellaceae     | 落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i>           | 南美洲 South America                            | II                    | +                 | 藤本 Vine       | *                   | *           | *            |
|                     | 落葵 <i>Basella alba</i>                   | 非洲、热带美洲、热带亚洲 Africa, Tropical America & Asia | II                    | +                 | 藤本 Vine       | *                   | *           | *            |
| 石竹科 Caryophyllaceae | 鹅肠菜 <i>Myosoton aquaticum</i>            | 欧洲 Europe                                    | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>      | 热带美洲 Tropical America                        | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 藜科 Chenopodiaceae   | 小藜 <i>Chenopodium ficifolium</i>         | 欧洲 Europe                                    | NA                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 锦绣苋 <i>Alternanthera bettzickiana</i>    | 巴西 Brazil                                    | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 苋科 Amaranthaceae    | 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> | 巴西 Brazil                                    | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 凹头苋 <i>Amaranthus blitum</i>             | 热带美洲 Tropical America                        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 绿穗苋 <i>Amaranthus hybridus</i>           | 美洲 America                                   | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i>            | 热带美洲 Tropical America                        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 苋 <i>Amaranthus tricolor</i>             | 印度 India                                     | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 皱果苋 <i>Amaranthus viridis</i>            | 南美洲 South America                            | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 仙人掌科 Cactaceae      | 青葙 <i>Celosia argentea</i>               | 印度 India                                     | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 银花苋 <i>Gomphrena celosioides</i>         | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 胡椒科 Piperaceae      | 仙人掌 <i>Opuntia tillenii</i>              | 加勒比海 Caribbean                               | UI                    | +                 | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                     | 草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i>           | 热带美洲 Tropical America                        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 山柑科 Capparaceae     | 蒺藜 <i>Piper betle</i>                    | 马来西亚半岛 Peninsular Malaysia                   | II                    | +                 | 藤本 Vine       | *                   | *           | *            |
|                     | 皱子白花菜 <i>Cleome rutidosperma</i>         | 热带非洲 Tropical Africa                         | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 十字花科 Cruciferae     | 芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i>         | 西亚和欧洲 West Asia & Europe                     | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 豆瓣菜 <i>Nasturtium officinale</i>         | 西亚和欧洲 West Asia & Europe                     | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 景天科 Crassulaceae    | 落地生根 <i>Bryophyllum pinnatum</i>         | 马达加斯加 Madagascar                             | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 决明 <i>Cassia tora</i>                    | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 豆科 Leguminosae      | 三尖叶猪屎豆 <i>Crotalaria micans</i>          | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 猪屎豆 <i>Crotalaria pallida</i>            | 非洲 Africa                                    | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                     | 银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>         | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                     | 光荚含羞草 <i>Mimosa bimucronata</i>          | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +++               | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                     | 巴西含羞草 <i>Mimosa diplotricha</i>          | 热带美洲 Tropical America                        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |

续表 1

| 科 Family                                                                                          | 种 Species                                             | 原产地 Origin                         | 入侵途径 Invasive pathway | 危害程度 Damage grade | 生活型 Life form | 发现地区 Discovery area |             |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|
|                                                                                                   |                                                       |                                    |                       |                   |               | 百色 Baise            | 崇左 Chongzuo | 防城 Fangcheng |
| 酢浆草科 Oxalidaceae<br>大戟科 Euphorbiaceae                                                             | 无刺巴西含羞草 <i>Mimosa diplotricha</i> var. <i>inermis</i> | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 含羞草 <i>Mimosa pudica</i>                              | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 江南 <i>Senna occidentalis</i>                          | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 田菁 <i>Sesbania cannabina</i>                          | 澳洲 Australia                       | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 长柔毛野豌豆 <i>Vicia villosa</i>                           | 中西亚和欧洲 Central & West Asia, Europe | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>                         | 北美洲 North America                  | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 猩猩草 <i>Euphorbia cyathophora</i>                      | 美洲 America                         | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>                            | 热带美洲 Tropical America              | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 通奶草 <i>Euphorbia hypericifolia</i>                    | 美洲 America                         | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 斑地锦 <i>Euphorbia maculata</i>                         | 北美洲 North America                  | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 锦葵科 Malvaceae                                                                                     | 缅甸大戟 <i>Euphorbia prostrata</i>                       | 美洲 America                         | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 一品红 <i>Euphorbia pulcherrima</i>                      | 中美洲 Central America                | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 麻风树 <i>Jatropha carcas</i>                            | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 乔木 Tree       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 蓖麻 <i>Ricinus communis</i>                            | 东非 East Africa                     | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 赛葵 <i>Malvastrum coromandelianum</i>                  | 美洲 America                         | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 黄花稔 <i>Sida acuta</i>                                 | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 蛇婆子 <i>Waltheria indica</i>                           | 热带美洲 Tropical America              | UI                    | +                 | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 龙珠果 <i>Passiflora foetida</i>                         | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 藤本 Vine       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 番石榴 <i>Psidium guajava</i>                            | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 乔木 Tree       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 草龙 <i>Ludwigia hyssopifolia</i>                       | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 伞形科 Umbelliferae<br>夹竹桃科 Apocynaceae<br>萝藦科 Asclepiadaceae<br>茜草科 Rubiaceae<br>旋花科 Convolvulaceae | 粉花月见草 <i>Oenothera rosea</i>                          | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 刺芹 <i>Eryngium foetidum</i>                           | 中美洲 Central America                | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 长春花 <i>Catharanthus roseus</i>                        | 马达加斯加 Madagascar                   | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 马利筋 <i>Asclepias curassavica</i>                      | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 阔叶丰花草 <i>Spermacoce alata</i>                         | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i>                           | 热带美洲或欧洲 Tropical America or Europe | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 变色牵牛 <i>Ipomoea indica</i>                            | 南美洲 South America                  | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 牵牛 <i>Ipomoea nil</i>                                 | 南美洲 South America                  | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 圆叶牵牛 <i>Ipomoea purpurea</i>                          | 美洲 America                         | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 茛苳 <i>Ipomoea quamoclit</i>                           | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 马鞭草科 Verbenaceae                                                                                  | 三裂叶薯 <i>Ipomoea triloba</i>                           | 西印度群岛 West India Islands           | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 假连翘 <i>Duranta erecta</i>                             | 热带美洲 Tropical America              | II                    | ++                | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 马缨丹 <i>Lantana camara</i>                             | 热带美洲 Tropical America              | II                    | +++               | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                                                                                                   | 南假马鞭 <i>Stachytarpheta australis</i>                  | 中美洲 Central America                | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |

续表 1

| 科 Family             | 种 Species                              | 原产地 Origin                                          | 入侵途径 Invasive pathway | 危害程度 Damage grade | 生活型 Life form | 发现地区 Discovery area |             |              |
|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|
|                      |                                        |                                                     |                       |                   |               | 百色 Baise            | 崇左 Chongzuo | 防城 Fangcheng |
| 唇形科 Lamiaceae        | 山香 <i>Hyptis suaveolens</i>            | 热带美洲 Tropical America                               | UI                    | +                 | 草本 Herb       |                     |             | *            |
|                      | 留兰香 <i>Mentha spicata</i>              | 中西亚、北非和欧洲 Central & West Asia, North Africa, Europe | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 罗勒 <i>Ocimum basilicum</i>             | 热带亚洲 Tropical Asia                                  | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 田野水苏 <i>Stachys arvensis</i>           | 西亚、北非 欧洲 West Asia, North Africa, Europe            | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 洋金花 <i>Datura metel</i>                | 热带美洲 Tropical America                               | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 茄科 Solanaceae        | 曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>           | 墨西哥 Mexico                                          | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 苦蕒 <i>Physalis angulata</i>            | 南美洲 South America                                   | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 喀西茄 <i>Solanum aculeatissimum</i>      | 巴西 Brazil                                           | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 假烟叶树 <i>Solanum erianthum</i>          | 南美洲 South America                                   | UI                    | +                 | 乔木 Tree       | *                   | *           | *            |
|                      | 牛茄子 <i>Solanum surattense</i>          | 巴西 Brazil                                           | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 玄参科 Scrophulariaceae | 水茄 <i>Solanum torvum</i>               | 加勒比海 Caribbean                                      | UI                    | +                 | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                      | 野甘草 <i>Scoparia dulcis</i>             | 热带美洲 Tropical America                               | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica persica</i>         | 西亚 West Asia                                        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 鸭嘴花 <i>Justicia adhatoda</i>           | 南亚 South Asia                                       | II                    | +                 | 灌木 Shrub      | *                   | *           | *            |
|                      | 小驳骨 <i>Justicia gendarussa</i>         | 热带亚洲 Tropical Asia                                  | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 爵床科 Acanthaceae      | 紫萼泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>       | 墨西哥 Mexico                                          | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>         | 热带美洲 Tropical America                               | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 熊耳草 <i>Ageratum houstonianum</i>       | 热带美洲 Tropical America                               | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 钻叶紫菀 <i>Aster subulatus</i>            | 北美洲 North America                                   | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 白花鬼针草 <i>Bidens alba</i>               | 热带美洲 Tropical America                               | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 菊科 Asteraceae        | 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>               | 美洲 America                                          | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 飞机草 <i>Chromolaena odorata</i>         | 墨西哥 Mexico                                          | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 香丝草 <i>Erigeron bonariensis</i>        | 南美洲 South America                                   | NA                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 野茼蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i> | 非洲 Africa                                           | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i>            | 美洲 America                                          | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 白花地胆草 <i>Elephantopus tomentosus</i>   | 北美洲 North America                                   | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>             | 北美洲 North America                                   | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i>         | 北美洲 North America                                   | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 苏门白酒草 <i>Erigeron sumatrensis</i>      | 北美洲 North America                                   | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i>        | 南美洲 South America                                   | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 粗毛牛膝菊 <i>Galinsoga quadriradiata</i>   | 墨西哥 Mexico                                          | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 薇甘菊 <i>Mikania micrantha</i>           | 中、南美洲 Central & South America                       | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 银胶菊 <i>Parthenium hysterophorus</i>    | 热带美洲 Tropical America                               | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      | 假臭草 <i>Praxelis clematidea</i>         | 南美洲 South America                                   | NA                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                      |                                        |                                                     |                       |                   |               |                     |             |              |

续表 1

| 科 Family                                                                         | 种 Species                            | 原产地 Origin                   | 入侵途径 Invasive pathway | 危害程度 Damage grade | 生活型 Life form | 发现地区 Discovery area |             |              |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|
|                                                                                  |                                      |                              |                       |                   |               | 百色 Baise            | 崇左 Chongzuo | 防城 Fangcheng |
| 石蒜科 Amaryllidaceae<br>雨久花科 Pontederiaceae<br>鸭跖草科 Commelinaceae<br>禾本科 Gramineae | 苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>         | 欧洲和地中海 Europe, Mediterranean | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 南美蟛蜞菊 <i>Sphagnetocola trilobata</i> | 热带美洲 Tropical America        | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i>      | 南美洲 South America            | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 孔雀草 <i>Togetes patula</i>            | 墨西哥 Mexico                   | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 肿柄菊 <i>Tithonia diversifolia</i>     | 墨西哥 Mexico                   | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 羽芒菊 <i>Tridax procumbens</i>         | 热带美洲 Tropical America        | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 北美苍耳 <i>Xanthium chinense</i>        | 北美洲 North America            | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 龙舌兰 <i>Agave americana</i>           | 热带美洲 Tropical America        | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 凤眼蓝 <i>Eichhornia crassipes</i>      | 巴西 Brazil                    | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 紫竹梅 <i>Tradescantia pallida</i>      | 美洲 America                   | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
| 天南星科 Araceae<br>莎草科 Cyperaceae                                                   | 吊竹梅 <i>Tradescantia zebrina</i>      | 热带美洲 Tropical America        | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 地毯草 <i>Axonopus compressus</i>       | 热带美洲 Tropical America        | II                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i>        | 美洲 America                   | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 红毛草 <i>Melinis repens</i>            | 非洲 Africa                    | UI                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 铺地黍 <i>Panicum repens</i>            | 欧洲南部 South of Europe         | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 两耳草 <i>Paspalum conjugatum</i>       | 热带美洲 Tropical America        | UI                    | ++                | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 象草 <i>Pennisetum purpureum</i>       | 非洲 Africa                    | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i>      | 印度 India                     | UI                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 大藻 <i>Pistia stratiotes</i>          | 美洲 America                   | II                    | +++               | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |
|                                                                                  | 香附子 <i>Cyperus rotundus</i>          | 印度 India                     | II                    | +                 | 草本 Herb       | *                   | *           | *            |

II: 有意引入; UI: 无意引入; NA: 自然扩散; +: 危害一般; ++: 危害中等; +++: 危害严重。  
II: Intentional introduction; UI: Unintentional introduction; NA: Naturalization; +: General damage; ++: Medium damage; +++: Serious damage.

表 2 广西中越边境各市外来入侵植物的种类组成

| 科<br>Family         | 百色市 Baise      |         | 崇左市 Chongzuo   |         | 防城城市 Fangcheng |         | 合计 Total       |         |
|---------------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
|                     | 物种数            | 比例      | 物种数            | 比例      | 物种数            | 比例      | 物种数            | 比例      |
|                     | No. of species | Ratio/% | No. of species | Ratio/% | No. of species | Ratio/% | No. of species | Ratio/% |
| 菊科 Asteraceae       | 26             | 22.81   | 26             | 22.81   | 26             | 22.03   | 26             | 21.49   |
| 豆科 Leguminosae      | 11             | 9.65    | 11             | 9.65    | 11             | 9.32    | 11             | 9.09    |
| 苋科 Amaranthaceae    | 8              | 7.02    | 8              | 7.02    | 9              | 7.63    | 9              | 7.44    |
| 大戟科 Euphorbiaceae   | 8              | 7.02    | 8              | 7.02    | 7              | 5.93    | 8              | 6.61    |
| 茄科 Solanaceae       | 6              | 5.26    | 7              | 6.14    | 7              | 5.93    | 7              | 5.79    |
| 禾本科 Gramineae       | 6              | 5.26    | 5              | 4.39    | 6              | 5.08    | 7              | 5.79    |
| 旋花科 Convolvulaceae  | 5              | 4.39    | 6              | 5.26    | 6              | 5.08    | 6              | 4.96    |
| 其他科 Others families | 44             | 38.60   | 43             | 37.72   | 46             | 38.98   | 47             | 38.84   |
| 合计 Total            | 114            | 100.00  | 114            | 100.00  | 118            | 100.00  | 121            | 100.00  |

2.3 外来入侵植物的原产地

据调查统计,原产于美洲、亚洲、欧洲、非洲和大洋洲的外来入侵植物,百色市分别有 86、19、10、12 和 1 种,崇左市分别有 87、18、10、10 和 1 种,防城城市则分别为 90、18、10、11 和 1 种。从 3 个市的总体来看,121 种外来入侵植物的原产地出现 134 频次。其中,原产于美洲的最多,有 92 种,占总种数的 68.66%;其次是亚洲 19 种,占总种数的 14.18%;接着是欧洲 10 种,占总种数的 7.46%;非洲 12 种,占总种数的 8.96%;大洋洲 1 种,占总种数的 0.75%(图 1B)。

2.4 外来入侵植物的入侵途径

外来入侵植物入侵的途径主要有 3 种,即有意引入、无意引入和自然传播(徐海根等,2004; 闫小玲等,2014)。以有意引入、无意引入和自然传播入侵的外来入侵植物,百色市分别有 65、41 和 8 种。崇左市分别有 64、42 和 8 种。防城城市则分别为 66、44 和 8 种。总体上看,广西中越边境的 121 种外来入侵植物中,有意引入、无意引入和自然传播的分别有 68、45 和 8 种,分别占总种数的 56.20%、37.19% 和 6.61%(图 1C)。

2.5 外来入侵植物的危害程度

根据广西中越边境的实际情况,结合闫小玲等(2014)的文献资料,将外来入侵植物的危害程度划分为 3 个等级:严重危害、中等危害和一般危害。严重危害是指在广西中越边境分布广、对生境破坏严重、对经济损失大。中等危害是指分布广,对生境有一定破坏,防除难度小、成本较低。一般危害是指有一定分布,但造成的损失小。百色市和崇左市的外来入侵植物,严重、中等和一般危害的均分别有 23、32 和 59 种。防城城市的外来入侵植物,严

重、中等、一般危害的分别有 23、32 和 63 种。广西中越边境的外来入侵植物中,严重危害的有 23 种,中等危害的 32 种,一般危害的 66 种,它们分别占总数的19.01%、26.45% 和54.55%(图 1D)。其中,严重危害的有薇甘菊、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* Spreng.、飞机草 *Chromolaena odorata* L.、南美蟛蜞菊 *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski 等,中等危害的有青葙 *Celosia argentea* L.、银合欢 *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit、猪屎豆 *Crotalaria pallida* Ait. 等,一般危害的有土人参 *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.、落葵薯 *Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis.、草胡椒 *Peperomia pellucida* (L.) Kunth 等。

3 结论与讨论

据报道,越南的外来植物有 138 种,其中具有入侵性的植物 31 种(于永浩等,2016; Dang *et al.*, 2012),其中,有 15 种在广西中越边境也被列为入侵植物,即刺苋 *Amaranthus spinosus* L.、大藻 *Pistia stratiotes* Linn.、藿香蓟 *Ageratum conyzoides* L.、鬼针草 *Bidens pilosa* L.、紫茎泽兰、飞机草、薇甘菊、银胶菊 *Parthenium hysterophorus* L.、银合欢、巴西含羞草 *Mimosa diplotricha* C. Wright、含羞草 *Mimosa pudica* Linn.、龙珠果 *Passiflora foetida* L.、铺地黍 *Panicum repens* L.、凤眼蓝 *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 和马缨丹 *Lantana camara* L.,其余 16 种如藦葜粟 *Argemone mexicana* L.、刺茄 *Solanum torvum* Swartz、刺轴含羞草 *Mimosa pigra* L.等,在广西中越边境尚未发现。另外,有 25 种植物在广西被列为外来入侵植物,但在越南只被列为外来植物,如青葙、牛膝菊 *Galinsoga parviflora* Cav.、望江南 *Senna occidentalis* Linn. 等。所以,应当做好相应的防范措施,加强检疫检

验,尽可能避免外来入侵植物在两国之间传播。

无论是从总体情况还是从各个市独立来看,广西中越边境的外来入侵植物种类组成上菊科植物最多。菊科是外来入侵植物第一大科(刘熊,2017;王德艳等,2017),并且菊科植物的种子多有冠毛或刺,易随风扩散或黏附在载体上传播,繁殖率高,具有很强的适应性(蒋奥林等,2018)。其次,该区外来入侵植物多数是草本植物,乔木种类很少。通常

草本植物具有 r-选择生活对策,能在高强度干扰的生境中存活,并实现种群的增长和扩散,从而入侵成功(李博等,2001; Ricklefs *et al.*, 2008)。从进化的角度来说,乔木相对原始,适应能力比草本、藤本和灌木低(严岳鸿等,2004),而草本的生长周期短、种子多、繁殖速度快,更能入侵成功(石青等, 2017)。

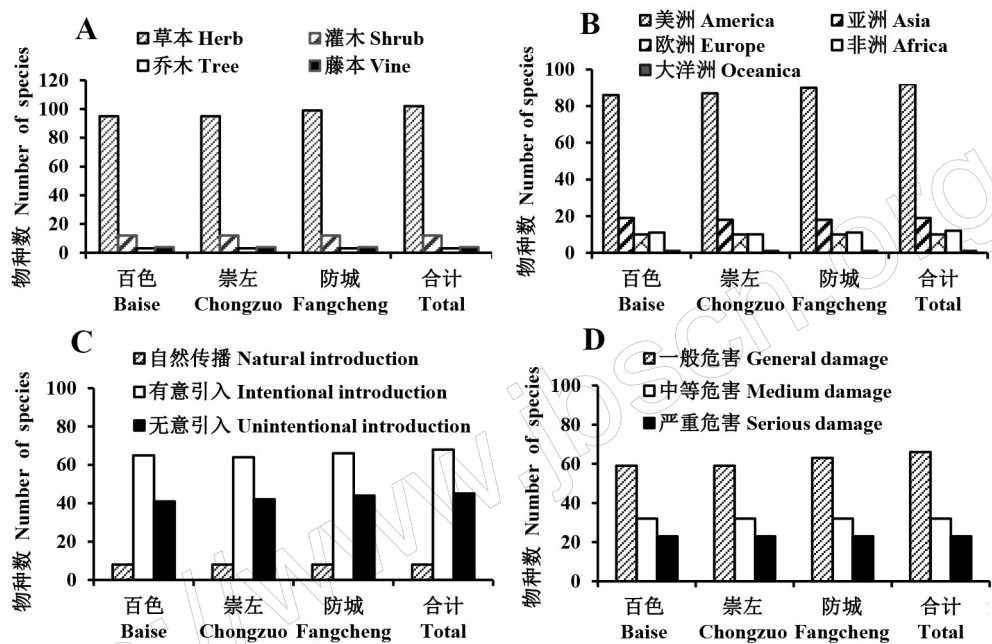


图 1 广西中越边境外来入侵植物的生活型 (A)、原产地 (B)、入侵途径 (C)、危害等级 (D)

Fig.1 The life form (A), native range (B), invasive pathway (C) and damage grade (D) of alien invasive plants in the Sino-Vietnamese border area, Guangxi

无论是在全国范围内,还是广西全境,或是本调查的广西中越边境,来自热带美洲的外来入侵植物都占明显优势(贾桂康,2013;林建勇等,2011;刘熊,2017;唐赛春,2008;徐海根等,2004)。这可能是因为广西中越边境与美洲有相似的气候环境,而且与美洲国家的贸易频繁,人为有意或无意的引进促进了外来入侵植物的传播。人类活动是生物入侵产生的主要原因(李振宇和解焱,2002)。多数情况下,人类是外来入侵植物的传播者。广西中越边境的外来入侵植物,人为有意引入的超过了半数以上,主要是作为饲料、观赏花卉、药材等引进,如阔叶丰花草 *Spermacoce alata* Aubl. 作为饲料引入到龙州县,马缨丹作为观赏植物被引入(唐赛春等,2008),银胶菊的种子常混在农产品中传播,薇甘菊的种子常随带土苗木等传播。广西和越南接壤,外来入侵植物自然传播的机率也很大。自然传播的

种类常常具有很强的繁殖能力,能够产生大量的种子,且其种子特殊,易随风或水流等传播,一旦在新的生境中定居,形成新的种群后,就会具备较强的竞争能力和化感作用等,从而排挤本地植物,影响生物多样性,如飞机草的种子轻,易从边境随风或水流进入(唐赛春等,2008;谢云珍等,2007)。

总的来说,广西中越边境 3 市外来入侵植物均呈现以下特征。(1)分布范围广。该区 121 种外来入侵植物,在 3 个市均有分布的达 111 种,它们入侵的生境广泛,能在多种生境中入侵,如荒地、路边、耕地、林缘等。(2)传播途径复杂。许多外来入侵植物的传播途径不止一种,有的甚至多种途径交叉(林春华等,2015)。如阔叶丰花草作为饲料有意从海南引入到崇左市龙州县,之后入侵茶园、耕地等(唐赛春等,2008),调查中发现,防城城市也有阔叶丰花草入侵,这可能是人为无意引入导致的。(3)危害严重的

种类多,且危害程度大。严重危害的外来入侵植物有23种,如薇甘菊、银胶菊、肿柄菊 *Tithonia diversifolia* A. Gray、南美蟛蜞菊和凤眼蓝等。其中,薇甘菊、马缨丹、凤眼蓝、南美蟛蜞菊属于“世界100种恶性外来入侵生物”(陆庆光和干海珠,2001),特别是薇甘菊,其匍匐茎克隆片段有较高的再生能力,一条新枝一年的生长量可达795 cm,并且能迅速生长形成种群(范志伟等,2016;黄乔乔等,2016)。

针对广西中越边境外来入侵植物的现状,提出以下建议。(1)提高公众的防范意识。公众对于外来入侵植物的概念比较模糊,对其危害性的认识不够。因此,有必要加大宣传力度,通过专题培训、分发宣传手册等方式来普及外来入侵植物的相关知识。(2)加大调查和监测力度。要加大对外来入侵植物的调查力度,在外来入侵植物尚未造成严重危害之前及时清理。如薇甘菊容易随带土苗木入侵新建的公园等,如能在它小范围内发生时发现,并及时清除,就能起到很好的防除效果,同时,清除后也要连续监测2~3年,防止再次复发。(3)加大防治技术的研究。为了更好地保护环境,应加强物理防治、生物防治等方面的技术研究,提高预防和控制的效果。

参考文献

车晋滇, 2009. 中国外来杂草原色图谱. 北京: 化学工业出版社.

范志伟, 沈奕德, 李晓霞, 黄乔乔, 2016. 入侵植物薇甘菊新枝在海南的月生长动态. 生物安全学报, 25(1): 18-22.

何家庆, 2012. 中国外来植物. 上海: 上海科技出版社.

黄乔乔, 沈奕德, 李晓霞, 范志伟, 2016. 海南典型有害植物的入侵扩散机理研究进展. 生物安全学报, 25(1): 1-6.

贾桂康, 2013. 广西百色地区主要外来入侵植物的初步研究. 江苏农业科学, 41(6): 339-342.

蒋奥林, 朱双双, 陈雨晴, 郭晓明, 王瑞江, 2018. 中国香港外来入侵植物. 广西植物, 38(3): 289-298.

李博, 徐炳声, 陈家宽, 2001. 从上海外来杂草区系剖析植物入侵的一般特征. 生物多样性, 9(4): 446-457.

黎励, 2015. 中越边境地区(广西段)土地利用分形时空格局及驱动力研究. 硕士学位论文. 南宁: 广西师范学院.

黎励, 毛蒋兴, 陆汝成, 2014. 边境地区土地利用时空格局的分形动态研究——以广西崇左市为例. 水土保持研究, 21(5): 204-209, 215, 341.

李振宇, 解焱, 2002. 中国外来入侵种. 北京: 中国林业出版社.

林春华, 唐赛春, 韦春强, 潘玉梅, 周超群, 2015. 广西来宾市外来入侵植物的调查研究. 杂草科学, 33(1): 38-44.

林建勇, 温远光, 韦洁, 2011. 广西北部湾经济区外来入侵植物. 广西林业科学, 40(4): 281-287.

刘熊, 2017. 北部湾海岸带外来入侵植物的调查研究. 绿色科技(6): 134-136.

陆庆光, 干海珠, 2001. 世界100种恶性外来入侵生物. 世界环境(4): 42-43, 49.

马金双, 2013. 中国入侵名录. 北京: 高等教育出版社.

马金双, 2014a. 中国外来入侵植物调研报告: 上卷. 北京: 高等教育出版社.

马金双, 2014b. 中国外来入侵植物调研报告: 下卷. 北京: 高等教育出版社.

石青, 陈雪, 罗雪晶, 陈凤新, 任晓鸿, 2017. 京津冀外来入侵植物的种类调查与分析. 生物安全学报, 26(3): 215-223.

唐赛春, 吕仕洪, 何成新, 李先琨, 潘玉梅, 蒲高忠, 2008. 广西的外来入侵植物. 广西植物, 28(6): 775-779, 815.

王德艳, 张大才, 胡世俊, 闫晓慧, 2017. 云南菊科入侵植物入侵机制及其利用研究进展. 生物安全学报, 26(4): 259-265.

谢云珍, 王玉兵, 谭伟福, 2007. 广西外来入侵植物. 热带亚热带植物学报, 15(2): 160-167.

徐海根, 强胜, 2004. 中国外来入侵物种编目. 北京: 中国环境科学出版社.

徐海根, 强胜, 2011. 中国外来入侵生物. 北京: 科学出版社.

徐海根, 强胜, 韩正敏, 郭建英, 黄宗国, 孙红英, 何舜平, 丁晖, 吴海荣, 万方浩, 2004. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析. 生物多样性, 12(6): 626-638.

闫小玲, 寿海洋, 马金双, 2014. 浙江省外来入侵植物研究. 植物分类与资源学报, 36(1): 77-88.

严岳鸿, 邢福武, 黄向旭, 付强, 秦新生, 陈红锋, 2004. 深圳的外来植物. 广西植物, 24(3): 232-238.

于永浩, 高旭渊, 曾宪儒, 龙秀珍, 韦德卫, 覃建林, 蔡健和, 曾涛, 2016. 广西及越南农业外来有害生物入侵现状. 生物安全学报, 25(3): 171-180.

RICKLEFS R E, GUO Q F, QIAN H, 2008. Growth form and distribution of introduced plants in their native and nonnative ranges in Eastern Asia and North America. *Divers Distributions*, 14(2): 381-386.

DANG T T, PHAM Q T, BERNARD D, 2012. Invasive plant species in the National Parks of Vietnam. *Forests* (3): 997-1016.

(责任编辑:郑姗姗 郭莹)