

DOI: 10.11931/guihaia.gxzw201702030

引文格式: 蒋奥林, 朱双双, 陈雨晴, 等. 中国香港外来入侵植物 [J]. 广西植物, 2018, 38(3):289-298

JIANG AL, ZHU SS, CHEN YQ, et al. Alien invasive plants in Hong Kong [J]. *Guihaia*, 2018, 38(3):289-298

中国香港外来入侵植物

蒋奥林^{1,2}, 朱双双^{1,2}, 陈雨晴^{1,2}, 郭晓明^{1,2}, 王瑞江^{1*}

(1. 中国科学院华南植物园, 中国科学院植物资源保护与可持续利用重点实验室, 广东省数字植物园重点实验室, 广州 510650; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 该文于 2015—2016 年通过野外实地调查并结合整理、查阅相关的文献资料, 研究了中国香港特别行政区外来入侵植物的种类组成、原产地、生活型、入侵途径和危害状况等。结果表明: (1) 中国香港有外来入侵植物共 101 种, 隶属于 36 科 77 属, 其中菊科 (Asteraceae) 植物的种类最多, 有 17 种。(2) 来源于美洲的外来入侵植物种类最多, 占入侵植物总数的 77.2%。(3) 外来种类中草本植物占了绝大多数, 占总种数的 80.2%。(4) 恶意入侵与严重入侵植物共 42 种, 占总种数的 41.6%。同时, 通过与邻近的珠海、深圳、澳门、广州四个地区的外来入侵植物进行比较, 提出了珠三角区域共防共治外来植物入侵、保障环境生态安全的建议。

关键词: 外来入侵植物, 中国香港, 种类组成, 起源地, 生活型, 入侵途径, 危害等级

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2018)03-0289-10

Alien invasive plants in Hong Kong, China

JIANG Aolin^{1,2}, ZHU Shuangshuang^{1,2}, CHEN Yuqing^{1,2},
GUO Xiaoming^{1,2}, WANG Ruijiang^{1*}

(1. Key Laboratory of Plant Resources Conservation and Sustainable Utilization, Guangdong Provincial Key Laboratory of Digital Botanical Garden, South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: We analyzed the species composition, origin, life form, invasive pathway and hazard ranking of alien invasive plants (AIPs) in Hong Kong, China, by literature consultant and field collection from 2015 to 2016. The results showed that there were 101 species of invasive alien plants in Hong Kong, China, belonging to 36 families and 77 genera, among which the largest family is Asteraceae with a number of seventeen species. The highest proportion of AIPs originated from America taking up 77.2% of the total number. Most majority of AIPs were herbal species, accounting for 80.2% of total AIPs. There were 42 species of malicious invasion and serious invasion, accounting for 41.6% of the total species. In addition, the present status of invasive plants in Hong Kong and four neighboring regions (Zhuhai, Shenzhen, Macau and

收稿日期: 2017-10-22

基金项目: 国家科技部基础性工作专项(2014FY120400); 广州市科技计划项目(201510010129); 中国科学院科技服务网络计划项目(KFJ-3W-No1) [Supported by The Science and Technology Basic Work of Science and Technology (2014FY120400); Department of Science and Technology of Guangzhou (201510010129); the STS Program of the Chinese Academy of Sciences (KFJ-3W-No1)]。

作者简介: 蒋奥林(1992-), 女, 湖南祁阳人, 硕士研究生, 主要从事植物分类学和外来入侵植物研究, (E-mail) 1530279559@qq.com。

*通信作者: 王瑞江, 博士, 研究员, 主要从事植物分类学研究, (E-mail) wangrj@scbg.ac.cn。

Guangzhou), China, was comparatively analyzed. Therefore, we propose to prevent the AIPs and safeguard the biosafety in the Pearl Delta area.

Key words: alien invasive plants, Hong Kong of China, species composition, origin, life form, invasive pathway, hazard level

外来入侵植物 (Alien Invasive Plants, AIPs) 是指从其原生地, 借助人为或自然力进入新栖息地, 并在新栖息地失去控制而爆发性扩散, 造成农林牧业减产, 生物多样性下降, 生态系统稳定性下降等危害现象的外来植物 (李叶等, 2010)。外来入侵植物的传入途径主要有人为有意引进、无意引入和自然扩散三种。人为有意引进的物种主要包括一些对农业生产及日常生活具有经济价值的饲料植物、药用植物及花卉和对改善生态环境方面有作用的绿化品种。无意引入的物种主要是通过海陆空交通工具由旅客无意带入或混入进口贸易货品当中传入国内。自然扩散主要是在没有人为干扰的条件下, 外来入侵植物的种子或其他繁殖体可能借助风力、水流, 或通过某些动物 (鸟类、牛羊等) 进行传播扩散 (徐海根等, 2004)。日趋便捷的国际间交通以及日益频繁的各国经贸往来大大增加了外来入侵物种的传入几率, 加上全球气候变化、经济发达地区由于人口密集, 工业、农业等活动影响对自然破坏加重, 导致外来植物更易入侵当地自然生境和生态系统 (王发国等, 2004)。外来入侵植物因其种类数量多、分布范围广、繁殖迅速, 不仅影响农业生产而且侵占本地物种的生存空间, 因此外来植物的入侵已经成为全球性急需解决的重要问题。

中国香港作为世界最重要的港口之一, 与各地区之间的贸易往来频繁, 加上人口密集且旅游业高度发达, 这些都是导致外来植物通过人为因素有意无意引入香港的主要原因。再者, 由于香港地区植被类型主要是次生林或人工林 (邢福武等, 1999), 对外界环境干扰抵抗力较弱, 这也是外来有害物种容易入侵本土植被并广泛扩散的重要因素。所以, 对香港外来植物进行广泛的调查和分析, 了解其组成特征、危害程度、原产地和入侵途径, 并依此制定合理的防控措施是十分必要的。

在对外来植物物种数据调查方面, Ng & Corlett (2002) 曾记载了 238 种香港已经归化或怀疑为外来的植物, 但该名录中的一些种类尚未形成入侵现象。前人 (Xie et al, 2001; Ng & Corlett, 2002; 严岳鸿等, 2005; Leung et al, 2009) 的研究对香港外来入侵植物的种类组成和危害状况尚未进行全面的分析。因此, 本研究于 2015—2016 年大范围调查了香港地区的外来入侵植物, 并详细总结它们的种类组成、原产地、生活型、入侵途径和危害状况等, 为后续研究香港外来入侵物种的预防和控制提供了重要的本底资料, 对全面研究和系统监测以及科学普及与管理外来入侵植物奠定了基础。

1 自然地理概况

香港位于我国南部沿岸, 北接广东省、西邻珠江口及澳门、南向我国南海, 由香港岛、大屿山、九龙半岛以及新界 (包括 262 个离岛) 组成, 介于 $113^{\circ}49'—114^{\circ}31' E$, $22^{\circ}08'—22^{\circ}35' N$ 之间。香港总面积为 $1\ 106.42\ km^2$, 地形主要有山地、丘陵、台地和平原四种 (香港地政总署测绘处, 2018)。香港属于亚热带季风气候类型, 全境受亚热带季风的控制和影响, 年均气温为 $22.8\ ^{\circ}C$, 年均降水量为 $1\ 874.5\ mm$ (香港天文台, 2017)。

香港的原生植被为热带或南亚热带常绿阔叶林, 主要由樟科 (Lauraceae) 和壳斗科 (Fagaceae) 等乔木组成。但是, 由于长期受到人类活动的影响, 原生植被仅零星地散布, 目前幸存的次生林多分布于陡峭的山谷及山顶地带, 是经过近 60 a 的恢复而发展起来的 (邢福武等, 1999)。

2 数据来源与研究方法

依据香港植物志 (Xia et al, 2007, 2008)、前

人发表的相关文献(王芳等, 2009; 邵志芳等, 2006; 严岳鸿等, 2005, 2004; 王发国等, 2004; 黄辉宁等, 2005; 王忠等, 2008; 蒋奥林等, 2017)和《中国入侵植物名录》(马金双, 2013)对国内外有关香港及其周边地区的外来入侵植物或入侵现象进行了收集整理,并结合全国范围内的调查名录,以及收集的资料和查阅的库存标本及野外调查与采集的标本,整理了香港特别行政区基本的外来入侵植物名录。

野外调查范围为香港特别行政区 8 个区划地区,即大埔区、元朗区、沙田区、南区、深水埗区、离岛区、北区和西贡区。因为香港中西区、东区、九龙城区、观塘区、黄大仙区、湾仔区、油尖旺区、葵青区、屯门区、荃湾区这 10 个行政区人口密度极大、现代化建筑集中、野生植物分布极少,所以本次调查并未涉及。此次调查采集及引证标本均保存于中国科学院华南植物园标本馆(IBSC)和香港植物标本室(HK)中。

根据实际情况将香港特别行政区外来入侵植物的危害等级划分为五级(附表 I):1 级,恶性入侵类,已对经济或生态效益造成巨大损失与严重影响的物种。2 级,严重入侵类,对经济和生态效益造成较大损失和影响的物种。3 级,局部入侵类,造成局部危害,但未造成大规模危害的物种。4 级,一般入侵类,根据其生物学特性已经确定其危害性不明显,且难以形成新的发展趋势的物种。5 级,有待观察类,主要是指了解不深,或出现时间短、最新报道的、目前了解不详细而无法确定未来发展趋势的物种(马金双, 2013; 闫小玲等, 2014a)。

3 结果与分析

3.1 入侵植物的种类组成

经过对上述区域内的植物资源历时 1 a 的采集和调查,确定香港现有外来入侵植物 36 科 77 属 101 种。构成外来入侵植物主体的科主要有菊科 17 种、豆科(Fabaceae) 11 种、禾本科(Poaceae) 9 种、苋科(Amaranthaceae) 8 种、茄科(Solanaceae) 6 种,总计 51 种。这些种类占香港外来入侵植物总数的 50.5%。

3.2 入侵植物的原产地

中国香港的外来入侵植物主要来源于美洲、非洲和亚洲。其中,来自美洲的物种数目最多,有 78 种(77.1%),非洲 14 种(13.9%),亚洲 5 种(5.0%),欧洲 3 种(3.0%),大洋洲 1 种(1.0%)。

3.3 入侵植物的生活型

从表 1 可以看出,在入侵香港的 101 种外来植物中,陆生植物总计 97 种,占入侵植物总数的 96.0%。在草本、灌木、乔木、藤本、蕨类(Beentje & Williamson, 2010) 五类入侵植物生活型中,主要以入侵草本居多,总计 81 种,占入侵植物总数的 80.2%。从外来种对本地生态系统的危害情况来看,草本、藤本和灌木的种类常常带来比较严重的危害,如草本中的喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、小蓬草(*Erigeron canadensis*) 等;藤本中的薇甘菊(*Mikania micrantha*)、五爪金龙(*Ipomoea cairica*)、圆叶牵牛(*Ipomoea purpurea*) 等;灌木中的光荚含羞草(*Mimosa bimucronata*)、马缨丹(*Lantana camara*) 等。这些种类对环境的适应性强、生长迅速,多隶属世界性分布以及处于相对进化系统位置的大科,具有较强的适应性和入侵性(闫小玲等, 2014a),已对农业生产、城市园林绿化美化、物种多样性等造成了严重影响。

3.4 入侵植物的入侵途径

外来植物的入侵途径为有意引进>无意引入>自然扩散。其中,有意引进有 56 种,占外来入侵植物的 55.4%;无意引入有 41 种,占 40.6%;自然扩散有 3 种,占 3.0%;入侵途径不详有 1 种,占 1.0%。外来植物在入侵香港的过程中,人为因素占 96.0%。可见,人们的一些有意无意的干扰活动是导致外来植物入侵的最主要因素。

3.5 外来入侵植物的危害状况

香港外来入侵植物:1 级,恶性入侵类有 19 种,占总数 18.8%;2 级,严重入侵类有 23 种,占总数 22.8%;3 级,局部入侵类有 24 种,占总数 23.8%;4 级,一般入侵类有 14 种,占总数 13.8%;5 级,有待观察类有 21 种,占总数 20.8%。在这些入侵植物中,菊科的薇甘菊、飞机草(*Chromolaena odorata*)、苋科的喜旱莲子草,雨久花科(*Pontederi-*

表 1 中国香港外来入侵植物生活型统计
Table 1 Statistics for life form of alien invasive plants from Hong Kong, China

生活型 Life form	数量 Number	比例 Ratio (%)
陆生植物 Terrestrial plants	97	96.0
水生植物 Hydrophyte	3	3.0
两栖植物 Amphiphyte	1	1.0
合计 Total	101	100.0
草本 Herb	81	80.2
灌木 Bush	8	7.9
乔木 Tree	3	3.0
藤本 Vine	8	7.9
蕨类 Fern	1	1.0
合计 Total	101	100.0

aceae)的凤眼蓝(*Eichhornia crassipes*),禾本科的石茅(*Sorghum halepense*),这5种外来入侵植物属于国家环境保护部公布的首批9种外来入侵植物(国家环保总局,2003)。马鞭草科(Verbenaceae)的马缨丹,天南星科(Araceae)的大藻(*Pistia stratiotes*),禾本科的蒺藜草(*Cenchrus echinatus*),苋科的刺苋(*Amaranthus spinosus*)、土荆芥(*Dysphania ambrosioides*),落葵科(Basellaceae)的落葵薯(*Anredera cordifolia*)这6种外来入侵植物属于国家环境保护部公布的第二批10种外来入侵植物(国家环境保护部和中国科学院,2010)。菊科的钻形紫菀(*Aster subulatus*)、小蓬草、苏门白酒草(*Erigeron sumatrensis*)、假臭草(*Praxelis clematidea*),旋花科(Convolvulaceae)的圆叶牵牛。这5种外来入侵植物属于国家环境保护部公布的第三批10种外来入侵植物(国家环境保护部和中国科学院,2014)。豆科的光荚含羞草,旋花科的五爪金龙,菊科的藿香蓟(*Ageratum conyzoides*)。这3种外来入侵植物属于国家环境保护部公布的第四批11种外来入侵植物(国家环境保护部和中国科学院,2016)。

4 讨论

香港的外来入侵植物以菊科、豆科、禾本科、

苋科、茄科(每科物种数 ≥ 5)为主,占入侵植物总数的50.5%。这些科的植物分布范围较广,大多为一年生草本,较易适应新的生境,因此也容易在适宜的新环境中大量繁殖并侵占本地种的生存空间。例如,菊科植物能产生大量生有冠毛或刺的种子,使其易于通过风媒传播或粘附在兽类皮毛或人身上传播,适应性强且极易扩散和定居到新环境中,如假臭草、薇甘菊、鬼针草、南美蟛蜞菊等已在我国南方地区泛滥成灾。

香港外来入侵植物中草本种类最多,藤本和灌木次之,乔木最少。这种现象可能与植物的适应性有关,一般草本、藤本和灌木相对乔木来说是更进化的类型,具有较强的适应能力(曾宪锋等,2009)。草本作为植物中进化等级最高的类群,具有生命周期短、个体小、结实率高且种子小易扩散、繁殖快等生活史特征,使其在与其他生活型植物竞争时具有明显优势(李博等,2001;黄建辉等,2003)。草本外来入侵植物同时也通过各种方式占据更多的生存空间,如薇甘菊通过化感作用抑制、排挤本地植物扩大种群领地(舒易星等,2013)。此外,草本植物容易被无意携带或作为花卉、药用等用途引种时容易存活,这些都可能是其易被人类引种到外地且具有更强入侵性的原因(王忠等,2008)。乔木在上述植物进化类群中等级相对原始,生长速度慢、种类少且适应能力相对较低,因此造成危害的植物种类也相对较少。

人为干扰促进外来植物的入侵,外来植物大多生长在人为影响和破坏较严重的生境中,例如,村旁、荒地和路边等,很难存在于发育良好的原始林和一些次生林中。在人口密集的港口、口岸附近,经国际货运传入的外来物种往往首先在此登陆,遇到适宜的环境条件时先建立小的种群而后开始扩散。汽车携带的外来种容易在公路两侧定居和扩散,如小蓬草多生长在公路两侧。在生物种类比较简单的灌丛、草丛和疏林中,外来种也很容易入侵,这些区域群落结构简单、物种多样性低,各物种间的关系相对比较松散且抑制干扰能力较低,对资源利用不完全,这样就给外来植物有可乘之机。

外来入侵物种较易入侵与其来源地区系、气候条件、生态环境相似的区域。由于被入侵的环境对

外来种影响较大,如果此环境与外来种以前的栖息地相似,就可能入侵成功;如果生境相差大,只有那些可塑性大的物种可入侵成功(彭少麟和向言词,1999)。从中国香港外来入侵植物来源地分析可以看出,来源于热带美洲的外来植物最多,来源于欧洲地区的外来植物种类较少,可能是因为中国香港和欧洲的环境和气候差异较大,而与热带美洲地区的纬度、区系、生态环境更相似有关。

对与香港同属一个经济贸易圈的大珠三角区域内的珠海、深圳、澳门、广州的外来入侵植物状况进行分析比较(王发国等,2004;严岳鸿等,2004;黄辉宁等,2005),结果表明这些区域由于相互邻近,处于相似的区系及气候带,因此其外来入侵植物的组成、生长型及原产地均有较强的相似性。在种类组成上,这五个地区的主要外来入侵植物属于禾本科、菊科、豆科和苋科;在生长型方面,外来入侵植物大部分为陆生草本,其次为灌木;原产于热带美洲地区的入侵植物在五个区域内均占有较大比例;危害程度较大的凤眼蓝、五爪金龙、假臭草、喜旱莲子草和薇甘菊,这5种1级危害入侵植物在五个地区都有分布。这种状况与五个区域因日趋紧密的经济联系而导致的人员频繁交流和货运高度发达有很大关系。

中国香港作为世界级港口城市,经济发达、交通便利、气候适宜、对外交往密切,在中国与国外之间起着重要的桥梁和窗口作用,因此香港在外来入侵植物防控方面面临严峻挑战。为了减少外来植物入侵所造成的经济损失和降低对本地生态系统安全的威胁,首先香港政府相关部门应加强对现有外来入侵植物的调查和定期监测,了解入侵植物的种类、分布与危害、生物学特性、扩散趋势等信息,制定积极的防治措施,加大对这些植物的管制和清除。其次,应加强对海关、码头等人口和货物流动比较密集区域的检验检疫工作,提高对进口外来植物种类的监管和评估工作,以降低外来植物入侵本地生态系统的机会;另外,加强对外来入侵植物的繁殖能力、繁殖体扩散方式、种子萌发特性、幼苗生长状况、表型可塑性以及生态系统被入侵的特性等进行评估,并开展有害植物入侵的风险分析;再者,由于香港、广州、珠海、深

圳和澳门地区邻近,经济一体化及各地区旅游交通日益紧密,在外来入侵植物防范方面应进行联合应对,切实加强区域性的共同防范,对在相邻地区已经产生较大危害且具有潜在入侵本区能力的外来植物进行预防性研究,提前介入对这些物种的观察和监测,并根据物种的生物学特性编制应急预案,一旦入侵植物出现大规模扩散或爆发时,启动不同规模的应急预案将损失降到最低(闫小玲等,2014b)。最后,开展对外来入侵植物进行综合利用的研究,将这些植物“变废为宝”,这对降低外来植物对本土生物多样性的危害也同样具有重要的作用。

致谢 在野外调查过程中,得到香港特别行政区渔农自然护理署香港植物标本馆(HK)和香港大学标本馆(HKU)工作人员的大力支持和帮助。

参考文献:

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG), 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV[J]. Bot J Linn Soc, 181(1): 1-20.
- BEENTJE HJ, WILLIAMSON J, 2010. The Kew plant glossary: an illustrated dictionary of plant terms[M]. Richmond, Surrey: Kew: 1-158.
- Hong Kong Observatory, 2017. Highlight of Hong Kong climate [DB/OL]. http://gb.weather.gov.hk/cis/climat_c.htm [香港天文台, 2017. 香港气候摘录 [DB/OL]. http://gb.weather.gov.hk/cis/climat_c.htm]
- Survey and Mapping Office/Lands Department of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018. Hong Kong geographic data [DB/OL]. https://www.landsd.gov.hk/mapping/en/publications/hk_geographic_data_sheet.pdf [香港地政总署测绘处, 2018. 香港地理资料 [DB/OL]. https://www.landsd.gov.hk/mapping/en/publications/hk_geographic_data_sheet.pdf]
- HUANG HN, LI SL, ZHU ZH, et al, 2005. The investigation of the external invasion plants in Zhuhai City[J]. Guangdong Lands Archit, 27(6): 24-27. [黄辉宁, 李思路, 朱志辉, 等, 2005. 珠海市外来入侵植物调查[J]. 广东园林, 27(6): 24-27.]
- HUANG JH, HAN XG, YANG QE, et al, 2003. Fundamentals of invasive species biology and ecology[J]. Biodivers Sci, 11(3): 240-247. [黄建辉, 韩兴国, 杨亲二, 等, 2003. 外来种入侵的生物学与生态学基础的若干问题[J]. 生物多样性, 11(3): 240-247.]
- JIANG AL, ZHU SS, LI XY, et al, 2017. Dynamic changes in alien invasive plants in Guangzhou during 2008-2016[J]. J

- Trop Subtrop Bot, 25(3): 288–298. [蒋奥林, 朱双双, 李晓瑜, 等, 2017. 2008—2016年间广州市外来入侵植物的变化分析[J]. 热带亚热带植物学报, 25(3): 288–298.]
- LEUNG GPC, HAU BCH, CORLETT RT, 2009. Exotic plant invasion in the highly degraded upland landscape of Hong Kong, China[J]. Biodivers Conserv, 18(1): 191.
- LI B, XU BS, CHEN JK, 2001. Perspectives on general trends of plant invasions with special reference to alien weed flora of Shanghai[J]. Biodivers Sci, 9(4): 446–457. [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[J]. 生物多样性, 9(4): 446–457.]
- LI Y, LIN PQ, YU XB, et al, 2010. Studies on exotic plants invasion[J]. Guangdong Agric Sci, 37(5): 156–159. [李叶, 林培群, 余雪标, 等, 2010. 外来植物入侵研究[J]. 广东农业科学, 37(5): 156–159.]
- MA JS, 2013. The checklist of the Chinese invasive plants [M]. Beijing: Higher Education Press: 1–292. [马金双, 2013. 中国入侵植物名录[M]. 北京: 高等教育出版社: 1–292.]
- Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China. (2003-01-10) [2016-12-16]. Notice on the release of the first list of invasive alien plants in China [EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172155.htm. [国家环保总局. (2003-01-10) [2016-12-16]. 关于发布中国第一批外来入侵植物名单的通知 [EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172155.htm.]
- Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, the Chinese Academy of Sciences. (2010-01-07) [2016-12-16]. Notice on the release of the second list of invasive alien plants in China [EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201001/t20100126_184831.htm. [国家环境保护部, 中国科学院. (2010-01-07) [2016-12-16]. 关于发布中国第二批外来入侵物种名单的通知 [EB/OL]. http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201001/t20100126_184831.htm.]
- Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, the Chinese Academy of Sciences. (2014-8-15) [2016-12-16]. Notice on the release of the third list of invasive alien plants in China [EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201408/t20140828_288367.htm. [国家环境保护部, 中国科学院. (2014-8-15) [2016-12-16]. 关于发布中国外来入侵物种名单(第三批)的公告 [EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201408/t20140828_288367.htm.]
- Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, the Chinese Academy of Sciences. (2016-12-20) [2017-10-3]. Notice on the release of the fourth list of invasive alien species in Chinese natural ecosystems [EB/OL]. http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201612/t20161226_373636.htm [环境保护部, 中国科学院. (2016-12-20) [2017-10-3]. 关于发布《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第四批)》的公告 [EB/OL]. http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201612/t20161226_373636.htm]
- NG SC, CORLETT R, 2002. The bad biodiversity: Alien plant species in Hong Kong [J]. Biodivers Sci, 10(1): 109–118. [吴世捷, 高力行, 2002. 不受欢迎的生物多样性: 香港的外来植物物种[J]. 生物多样性, 10(1): 109–118.]
- PENG SL, XIANG YC, 1999. The invasion of exotic plants and effects of ecosystems [J]. Acta Ecol Sin, 19(4): 560–568. [彭少麟, 向言词, 1999. 植物外来种入侵及其对生态系统的影响[J]. 生态学报, 19(4): 560–568.]
- SHAO ZF, ZHAO HB, QIU SS, et al, 2006. Study on the most harmful exotic plants in Shenzhen City [J]. Ecol Environ, 15(3): 587–593. [邵志芳, 赵厚本, 邱少松, 等, 2006. 深圳市主要外来入侵植物调查及治理状况 [J]. 生态环境, 15(3): 587–593.]
- SHU YX, SHI ZR, WANG LS, et al, 2013. Alien invasive plants and their biological control [J]. J Zhongkai Univ Agric Technol, 26(1): 64–71. [舒易星, 施祖荣, 王连水, 等, 2013. 外来入侵植物及其生物防治[J]. 仲恺农业工程学院学报, 26(1): 64–71.]
- THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP (PPG), 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns [J]. J Syst Evol, 54(6): 563–603.
- WANG F, WANG RJ, ZHUANG PD, et al, 2009. Present status and management strategies of alien invasive plants in Guangdong Province [J]. Chin J Ecol, 28(10): 2088–2093. [王芳, 王瑞江, 庄平弟, 等, 2009. 广东外来入侵植物现状和防治策略[J]. 生态学杂志, 28(10): 2088–2093.]
- WANG FG, XING FW, YE HG, et al, 2004. Preliminary study on invasive alien species in Macau [J]. Acta Sci Nat Univ Sunyatseni, 43(6): 105–110. [王发国, 邢福武, 叶华谷, 等, 2004. 澳门的外来入侵植物[J]. 中山大学学报(自然科学版), 43(6): 105–110.]
- WANG Z, DONG S Y, LUO Y Y, et al, 2008. Invasive plants in Guangzhou, China [J]. J Trop Subtrop Bot, 16(1): 29–38. [王忠, 董仕勇, 罗燕燕, 等, 2008. 广州外来入侵植物[J]. 热带亚热带植物学报, 16(1): 29–38.]
- XIA NH, YIP KL, LAI PCC, 2007. Flora of Hong Kong [M]. Hong Kong: Agriculture, Fisheries and Conservation Department & Government of Hong Kong Special Administrative Region, 1: 16–308.
- XIA NH, YIP KL, LAI PCC, 2008. Flora of Hong Kong [M]. Hong Kong: Agriculture, Fisheries and Conservation Department & Government of Hong Kong Special Administrative Region, 2: 1–331.
- XIE Y, LI ZY, WILLIAM PG, et al, 2001. Invasive species in China—an overview [J]. Biodivers Conserv, 10(8): 1317–1341.
- XING FW, CORLETT RT, LAWRENCE KCC, 1999. Study on the flora of Hong Kong [J]. J Trop Subtrop Bot, 7(4): 295–307. [邢福武, Corlett RT, 周锦超, 1999. 香港的植物区系[J]. 热带亚热带植物学报, 7(4): 295–307.]
- XU HG, QIANG S, HAN ZM, et al, 2004. The distribution and introduction pathway of alien invasive species in China [J]. Biodivers Sci, 12(6): 626–638. [徐海根, 强胜, 韩正

- 敏,等,2004. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析[J]. 生物多样性, 12(6): 626-638.]
- YAN YH, XING FW, HUANG XX, et al, 2004. Exotic plants in Shenzhen, China[J]. Guihaia, 24(3): 232-238. [严岳鸿,邢福武,黄向旭,等,2004. 深圳的外来植物[J]. 广西植物,24(3): 232-238.]
- YAN XL, LIU QR, SHOU HY, et al, 2014a. The categorization and analysis on the geographic distribution patterns of Chinese alien invasive plants[J]. Biodivers Sci, 22(5): 667-676. [闫小玲,刘全儒,寿海洋,等,2014a. 中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析[J]. 生物多样性,22(5): 667-676.]
- YAN XL, SHOU HY, MA JS, 2014b. The alien invasive plants in Zhejiang Province, China[J]. Plant Divers Resourc, 36(1): 77-88. [闫小玲,寿海洋,马金双,2014b. 浙江省外来入侵植物研究[J]. 植物分类与资源学报,36(1): 77-88.]
- YAN YH, HE ZX, SHEA SS, et al, 2005. A survey on the invasive plants in Kap O Islands, Northeastern Hong Kong [J]. Bull Bot Res, 25(2): 242-248. [严岳鸿,何祖霞,余书生,等,2005. 香港东北角吉澳群岛入侵植物调查[J]. 植物研究,25(2): 242-248.]
- ZENG XF, LIN XD, QIU HY, et al, 2009. Investigation on alien plants in E. Guangdong[J]. J Fujian For Sci Technol, 36(2): 174-179. [曾宪锋,林晓单,邱贺媛,等,2009. 粤东地区外来入侵植物的调查研究[J]. 福建林业科技,36(2): 174-179.]

附表 I 中国香港外来入侵植物名录

Appendix I Plant list of alien invasive plants in Hong Kong, China

科名 Family	植物种类 Species	原产地 Origin	生活型 Life form	入侵途径 Invasive pathway	危害等级 Hazard ranking	凭证标本 Voucher
凤尾蕨科 Pteridaceae	1. 粉叶蕨 <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	南美洲 South America	TF	II	5	RQHN00997
胡椒科 Piperaceae	2. 草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00948
天南星科 Araceae	3. 大藻 <i>Pistia stratiotes</i> L.	巴西 Brazil	AQH	II	1	RQHN01241
雨久花科 Pontederiaceae	4. 凤眼蓝 <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	巴西 Brazil	AQH	II	1	RQHN00990
莎草科 Cyperaceae	5. 香附子 <i>Cyperus rotundus</i> L.	印度 India	TH	UI	4	RQHN00957
禾本科 Poaceae	6. 巴拉草 <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	西非 West Africa	TH	II	3	RQHN00974
	7. 蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00971
	8. 红毛草 <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	南非 South Africa	TH	II	2	RQHN00976
	9. 大黍 <i>Panicum maximum</i> Jacq.	东非 East Africa	TH	II	2	RQHN00947
	10. 铺地黍 <i>P. repens</i> L.	巴西 Brazil	TH	UI	2	RQHN00985
	11. 两耳草 <i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	热带美洲 Tropical America	TH	II	2	RQHN00987
	12. 丝毛雀稗 <i>P. urvillei</i> Steud.	南美洲 South America	TH	II	5	RQHN00986
	13. 棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i> (J. Koenig) Stapf	非洲 Africa	TH	II	4	RQHN00949
	14. 石茅 <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	欧洲地中海 Mediterranean Europe	TH	UI	2	RQHN01018
景天科 Crassulaceae	15. 洋吊钟 <i>Bryophyllum delagoense</i> (Eckl. & Zeyh.) Druce	马达加斯加 Madagascar	TH	II	5	RQHN01110
	16. 落地生根 <i>B. pinnatum</i> (Lam.) Oken	马达加斯加 Madagascar	TH	II	5	RQHN01109
小二仙草科 Haloragaceae	17. 粉绿狐尾藻 <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	南美洲 South America	AQH	II	5	RQHN00988
豆科 Fabaceae	18. 山扁豆 <i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene	热带美洲 Tropical America	TH	II	4	RQHN00983
	19. 南美山蚂蝗 <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	中南美洲 South & Central America	TH	UI	3	RQHN00968
	20. 银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	热带美洲 Tropical America	TT	II	2	RQHN00941

续附表 I

科名 Family	植物种类 Species	原产地 Origin	生活型 Life form	入侵途径 Invasive pathway	危害等级 Hazard ranking	凭证标本 Voucher
	21.大翼豆 <i>Macropitium lathyroides</i> (L.) Urb.	热带美洲 Tropical America	TH	II	5	RQHN00982
	22.光荚含羞草 <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	热带美洲 Tropical America	TS	II	1	RQHN01019
	23.巴西含羞草 <i>M. diplotricha</i> Sauvalle	巴西 Brazil	TS	II	4	RQHN01005
	24.无刺巴西含羞草 <i>M. diplotricha</i> var. <i>inermis</i> (Adelb.) Veldkamp	印度尼西亚 Indonesia	TS	II	4	RQHN01230
	25.含羞草 <i>M. pudica</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	2	RQHN00965
	26.望江南 <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	热带美洲 Tropical America	TH	II	3	RQHN01238
	27.决明 <i>S. tora</i> (L.) Roxb.	热带美洲 Tropical America	TH	II	3	RQHN01104
	28.田菁 <i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Poir.	大洋洲 Oceania	TH	II	2	RQHN00973
荨麻科 Urticaceae	29.小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	南美洲 South America	TH	UI	1	RQHN00946
酢浆草科 Oxalidaceae	30.红花酢浆草 <i>Oxalis debilis</i> var. <i>corymbosa</i> (DC.) Lourteig	热带美洲 Tropical America	TH	II	4	RQHN01003
西番莲科 Passifloraceae	31.龙珠果 <i>Passiflora foetida</i> L.	热带美洲 Tropical America	TV	II	3	RQHN00960
	32.三角叶西番莲 <i>P. suberosa</i> L.	巴西 Brazil	TV	II	3	RQHN00931
大戟科 Euphorbiaceae	33.飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00935
	34.通奶草 <i>E. hypericifolia</i> L.	热带亚热带美洲 Tropical and subtropical America	TH	UI	3	RQHN00956
	35.千根草 <i>E. thymifolia</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	3	RQHN00934
	36.蓖麻 <i>Ricinus communis</i> L.	东非 East Africa	TH	II	2	RQHN01013
叶下珠科 Phyllanthaceae	37.纤梗叶下珠 <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	马斯克林群岛 Mascarene Islands	TH	UI	2	RQHN01116
千屈菜科 Lythraceae	38.无瓣海桑 <i>Sonneratia apetala</i> Buch.-Ham.	印度 India	TT	II	4	RQHN00984
柳叶菜科 Onagraceae	39.草龙 <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	热带美洲 Tropical America	TH	UI	4	RQHN01114
无患子科 Sapindaceae	40.倒地铃 <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	非洲 Africa	TV	II	5	RQHN01105
锦葵科 Malvaceae	41.赛葵 <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Gareke	美洲 America	TH	UI	2	RQHN00950
	42.黄花稔 <i>Sida acuta</i> Burm. f.	热带美洲 Tropical America	TH	NA	4	RQHN00980
	43.刺蒴麻 <i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	热带美洲 Tropical America	TSB	II	4	RQHN01103
白花菜科 Cleomeaceae	44.皱子白花菜 <i>Cleome rutidosperma</i> DC.	热带非洲 Tropical Africa	TH	UI	3	RQHN01117
	45.印度白花菜 <i>C. rutidosperma</i> var. <i>burmannii</i> (Wight & Arn.) Siddiqui	印度 India	TH	UI	3	RQHN01016
十字花科 Brassicaceae	46.北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i> L.	北美洲 North America	TH	UI	3	RQHN01234
苋科 Amaranthaceae	47.华莲子草 <i>Alternanthera paronychioides</i> A. St.-Hil.	阿根廷 Argentina	TH	UI	3	RQHN00992
	48.喜旱莲子草 <i>A. philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	巴西 Brazil	AMH	II	1	RQHN00944
	49.刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	1	RQHN00978

续附表 I

科名 Family	植物种类 Species	原产地 Origin	生活型 Life form	入侵途径 Invasive pathway	危害等级 Hazard ranking	凭证标本 Voucher
	50. 皱果苋 <i>A. viridis</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	3	RQHN01102
	51. 青葙 <i>Celosia argentea</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	1	RQHN00969
	52. 藜 <i>Chenopodium album</i> L.	欧洲 Europe	TH	II	5	RQHN01020
	53. 土荆芥 <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	热带美洲 Tropical America	TH	UI	1	RQHN01107
	54. 银花苋 <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	热带美洲 Tropical America	TH	II	3	RQHN00989
紫茉莉科 Nyctaginaceae	55. 紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	3	RQHN01021
落葵科 Basellaceae	56. 落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	南美洲 South America	TH	II	2	RQHN00991
土人参科 Talinaceae	57. 棱轴土人参 <i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	美洲 America	TH	II	5	RQHN01014
	58. 土人参 <i>T. paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	热带美洲 Tropical America	TH	II	4	RQHN00932
马齿苋科 Portulacaceae	59. 毛马齿苋 <i>Portulaca pilosa</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	5	RQHN01239
茜草科 Rubiaceae	60. 盖裂果 <i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	安第斯山区 Andes	TH	UI	3	RQHN00962
	61. 伞房花耳草 <i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	非洲 Africa	TH	II	5	RQHN00933
	62. 墨苜蓿 <i>Richardia scabra</i> L.	安第斯山区 Andes	TH	UI	3	RQHN01235
	63. 阔叶丰花草 <i>Spermacoce alata</i> Aubl.	热带美洲 Tropical America	TH	II	1	RQHN01248
夹竹桃科 Apocynaceae	64. 长春花 <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	马达加斯加 Madagascar	TH	II	3	RQHN01112
旋花科 Convolvulaceae	65. 五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	美洲 America	TV	II	1	RQHN00963
	66. 七爪龙 <i>I. cheirophylla</i> O'Donell	热带美洲 Tropical America	TH	NA	5	RQHN01245
	67. 牵牛 <i>I. nil</i> (L.) Roth	热带美洲 Tropical America	TV	II	2	RQHN00977
	68. 圆叶牵牛 <i>I. purpurea</i> (L.) Roth	热带美洲 Tropical America	TV	II	1	RQHN00979
茄科 Solanaceae	69. 苦蕒 <i>Physalis angulata</i> L.	南美洲 South America	TH	UI	3	RQHN01240
	70. 少花龙葵 <i>Solanum americanum</i> Mill.	美国 USA	TH	UI	3	RQHN00954
	71. 牛茄子 <i>S. capsicoides</i> All.	巴西 Brazil	TS	UI	3	RQHN01243
	72. 假烟叶树 <i>S. erianthum</i> D. Don	热带美洲 Tropical America	TT	UI	3	RQHN01108
	73. 珊瑚樱 <i>S. pseudocapsicum</i> L.	巴西 Brazil	TS	II	5	RQHN00951
	74. 水茄 <i>S. torvum</i> Sw.	美洲 America	TS	II	4	RQHN00952
车前科 Plantaginaceae	75. 野甘草 <i>Scoparia dulcis</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00945
爵床科 Acanthaceae	76. 小花十万错 <i>Asystasia gangetica</i> subsp. <i>micrantha</i> (Nees) Ensermu	非洲 Africa	TH	II	5	RQHN01015
	77. 芦莉草 <i>Ruellia tuberosa</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	5	RQHN01100
	78. 山牵牛 <i>Thunbergia grandiflora</i> (Roxb. ex Rottl.) Roxb.	印度 India	TV	II	5	RQHN00998
马鞭草科 Verbenaceae	79. 马缨丹 <i>Lantana camara</i> L.	热带美洲 Tropical America	TS	II	1	RQHN00936

续附表 I

科名 Family	植物种类 Species	原产地 Origin	生活型 Life form	入侵途径 Invasive pathway	危害等级 Hazard ranking	凭证标本 Voucher
	80.假马鞭草 <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	中南美洲 South & Central America	TH	UI	2	RQHN00959
唇形科 Lamiaceae	81.吊球草 <i>Hypis capitata</i> Jacq.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	5	Y. S. Lau 238
	82.山香 <i>H. suaveolens</i> (L.) Poit.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	5	H. C. Tang 1888
桔梗科 Campanulaceae	83.马醉草 <i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don	西印度群岛 West Indies	TH	II	5	RQHN00961
菊科 Asteraceae	84.藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	II	1	RQHN00967
	85.熊耳草 <i>A. houstonianum</i> Mill.	热带美洲 Tropical America	TH	II	2	RQHN00970
	86.钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i> Michx.	北美洲 North America	TH	NA	1	RQHN00994
	87.鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	1	RQHN00953
	88.飞机草 <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	南美洲 South America	TH	UI	5	RQHN00993
	89.野苘蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	热带非洲 Tropical Africa	TH	UI	3	RQHN00999
	90.鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	美洲 America	TH	UI	2	RQHN01004
	91.白花地胆草 <i>Elephantopus tomentosus</i> L.	北美洲 North America	TH	UI	3	RQHN01000
	92.小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i> L.	北美洲 North America	TH	UN	1	RQHN00996
	93.苏门白酒草 <i>E. sumatrensis</i> Retz.	南美洲 South America	TH	UI	1	RQHN00942
	94.薇甘菊 <i>Mikania micrantha</i> Kunth	中美洲 Central America	TV	II	1	RQHN00939
	95.假臭草 <i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R. M. King & H. Rob.	南美洲 South America	TH	UI	1	RQHN00940
	96.苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	欧洲 Europe	TH	UI	5	RQHN01008
	97.美洲蓼蓟菊 <i>Sphagnetocola trilobata</i> (L.) Pruski	南美洲 South America	TH	II	2	RQHN00964
	98.金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00938
	99.肿柄菊 <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	墨西哥 Mexico	TH	II	4	RQHN00995
	100.羽芒菊 <i>Tridax procumbens</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	2	RQHN00937
伞形科 Apiaceae	101.刺芹 <i>Eryngium foetidum</i> L.	热带美洲 Tropical America	TH	UI	4	RQHN01244

注: 1. 各科排列顺序为被子植物参照 APGIV (APG, 2016); 蕨类植物参照 PPGI (PPG, 2016)。2. 生活型缩写含义为 **TH**. 陆生草本; **TV**. 陆生藤本; **TS**. 陆生灌木; **AQH**. 水生草本; **TT**. 陆生乔木; **TSB**. 陆生亚灌木; **AMH**. 两栖草本; **TF**. 陆生蕨类。3. 入侵途径的缩写含义为 **II**. 有意引进; **UI**. 无意引入; **NA**. 自然扩散; **UN**. 不详。4. RQHN 标本采集人为王瑞江、薛彬娥、朱双双、陈雨晴和蒋奥林。

Note: 1. Angiosperm were arranged according to the APGIV (APG, 2016) system; The ferns were arranged according to the PPGI (PPG, 2016) system. 2. Meaning of abbreviations in life form: **TH**. Terrestrial herbs; **TV**. Terrestrial vine; **TS**. Terrestrial shrubs; **AQH**. Aquatic herb; **TT**. Terrestrial trees; **TSB**. Terrestrial subshrubs; **AMH**. Amphibious herbs; **TF**. Terrestrial ferns. 3. Meaning of abbreviations in invasive pathway: **II**. Intentional introduction; **UI**. Unintentional introduction; **NA**. Naturalization; **UN**. Unknown. 4. Collectors of RQHN vouchers include WANG Ruijiang, XUE Bin'e, ZHU Shuangshuang, CHEN Yuqing & JIANG Aolin.