

谈生物入侵与外来观赏植物的引种利用

孙卫邦 向其柏

SUN Wei-bang, XIANG Qi-bai

Introduction and Utilization of the Alien Ornamentals and Biotic Invasion

摘要: 简述生物入侵的概念和危害,并通过分析观赏性入侵生物的形成过程、危害现状与外来观赏植物引种利用的关系,阐明对外来观赏植物的引种利用,既要考虑绿化美化及园林艺术功能,更要重视这些引入植物可能引起的生态灾难。我国的园林园艺学工作者还面临着如何防止由于外来观赏植物引种可能带来生态灾难的时代责任。

关键词: 园林植物; 引种利用; 综述; 生物入侵; 危害; 对策

文章编号: 1000-6664(2004)09-0054-03

中图分类号: S688 文献标识码: A

Abstract: The definition and the detriments of biotic invasion have been briefly introduced. The formation and detrimental status of alien ornamental invaders around the world have clearly revealed that the negative aspects from biological invasion caused by alien ornamental introduction need to be especially considered throughout all process of the alien ornamental introduction. Chinese gardening professionals should always bear in mind that the alien ornamentals have not only highly beautifying values to our living environment, but also potentiality of biotic invasion. Therefore, it is important to evaluate, predict and prevent the negative effects of alien ornamentals before or after they have been introduced.

Key words: Landscape Plants; Introduction and Utilization; Summary; Biotic Invasion; Detriments; Strategies

1 生物入侵的危害及研究现状

生物入侵 (biological invasion)是指生物由原生存地经自然或人为的途径侵入到另一个新环境,并对入侵地的生物多样性、农林牧渔业生产以及人类健康造成损失或生态灾难的过程,其中人类是入侵生物的主要传播载体^[1,2]。能够入侵的生物可以是植物、动物和微生物,有许多物种都能潜在地直接或间接入侵其他的生态系统和影响当地的生物区系,在全世界 30 万种维管植物中有近 10% 可能是入侵种^[3],无疑,植物(包括观赏植物)是研究生物入侵问题的主要对象之一。

生物入侵危及国家经济发展和生态安全,已成为世界广泛关注的生态问题。入侵物种至少有 4 个方面的危害^[3-5]:(1)通过对环境资源的竞争排挤,改变生态系统的结构和种类组成,影响到当地生态景观和气候,造成生态破坏和生物污染;(2)通过压制或排挤本地物种,形成单优势种群落,危及本地物种的生存,导致物种种群不断缩小和生物多样性的丧失。生物入侵所造成的生物多样性匮乏仅次于生境的破坏^[6];(3)导致生态灾难,对农、林、牧、渔业等造成巨大的经济损失。美国入侵性外来种中,大约有 15% 能引起严重的灾害,每年由于入侵性动植物所带来的经济损失达 1 370 亿美元^[7];在澳大利亚由于野兔(外来种)与牲畜争夺牧草,每年造成 3.73 亿美元损失;6 种外来杂草造成 1.05

亿美元的损失^[8];(4)威胁人类健康,导致疾病的不断发生。

我国幅员辽阔,从北到南跨越寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带 5 个气候带,多样的生态系统使我国容易遭受入侵物种的侵害,来自世界各地的大多数外来种都有可能找到适宜的栖息地^[7]。在 34 个省、自治区、直辖市(包括了北京、上海、香港、澳门、台湾等)均发现有入侵种,在覆盖全国总面积 8.62% 的 1 118 个自然保护区中,除少数偏僻的保护区外,或多或少都能找到入侵种^[9]。初步统计显示,在我国生物多样性极为丰富的云南省,已经形成自然种群的外来植物至少有 300 种,超过中国已知的归化(指脱离人工栽培环境,已能自我繁衍生长的野生或半野生状的植物类群)植物(>600 种^[10])的 50%,几种具有较大潜在危害性的恶性杂草在云南都有分布。我国已发现有 62 个科 210 个属中的 380 种维管植物是严重的入侵物种,从 20 世纪 20 年代开始传入我国的豚草(*Ambrosia artemisiifolia*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophorum*)(50 年代)、凤眼莲(*Eichhornia crassipes*)、大米草(*Spartina anglica*)(60 年代)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)(80 年代)等已产生了严重的、甚至不可逆转的危害。资料统计表明,我国仅由几种主要外来入侵种造成的损失每年就达 574 亿元^[9]。

生物入侵对生物多样性的严重威

收稿日期:2004-01-12;修回日期:2004-06-10

胁和对全球经济发展所带来的不可挽回的影响,引起国际组织和世界各国政府的关注。1997年环境问题科技委员会(Scientific Committee for Problems of the Environmental, SCPE)基于《生物多样性公约》的有关内容,特别是针对外来有害生物物种对环境、生物多样性、农牧业生产造成的严重经济损失和危害,建立了全球入侵生物种日程(Global Invasive Species Programme);世界自然保护联盟提出了制定外来入侵生物管理法规与准则的指南;南太平洋区环境日程(South Pacific Regional Environmental Programme, SPREP)针对太平洋地区外来生物进行了现状评估与策略安排。美国于1999年成立了由政府成员组成的国家入侵种理事会(The National Invasive Species Council),专门进行入侵种的管理工作;美国的一些地区如阿拉斯加(Alaska)、夏威夷岛也成立了有关入侵物种研究、管理、监控的民间组织。

几年来,各国科学家在不同国度和地域开展了一系列有关生物入侵问题的研究工作,一些研究成果和出版物也相继问世。英国的马克·威廉森(Mark Williamson)得出了生物入侵的“十分之一”规律^[10];艾伦·哈斯丁(Alan Hastings)提出了能够预测外来种入侵的R-D模型(Reaction-diffusion models)^[11];美国入侵物种专家理查德·麦克(Richard Mack)博士发表10余篇有重大影响的研究论文;澳大利亚的杂草学专家理查德·格罗夫斯(Richard Groves)等人编著出版了《杂草风险评估》(Weed Risk Assessment)^[12],力图对植物的杂草性做出评估,以指导人们的引种工作^[12];我国学者彭少麟^[5]、解炎、李振宇^[7,8]、李博^[9]、强胜^[13]、向言词^[9]等专家也发表了许多反映我国入侵物种研究水平的前沿性研究论文。这些研究成果,为针对生物入侵对植物(包括园林植物)多样性的危害制定科学的对策起到了重要的作用。

2 观赏植物引种利用与外来入侵性观赏植物的危害

观赏植物资源是人类利用生物资源最为广泛的类群之一。全球30多万种维管植物中有近1/6的种类(约5万种)是具有观赏价值的植物,其中至少已有8千余种被园

艺化栽培,同时还有数以万计的园艺品种(人工培育的观赏植物)被选育,仅月季、郁金香、水仙、唐菖蒲、芍药、菊花、大丽花等7类观赏植物的品种就有近6万个^[14]。极为繁多的观赏植物类群是物种自然演化和人类定向选育的结果。

人们对观赏植物资源的发掘、引种、培育和利用,无疑对人类社会的进步和大众物质文化生活水平的提高起到了重大的推动作用。很不幸的是,许多观赏植物及其品种在异地引种后变成了危害性高的入侵种,一些在世界广泛危害的物种中,最初以观赏为目的引种而成为入侵种的植物占有相当高的比率。在我国已知的108种外来杂草中,就有63种是作为观赏植物、药用植物、蔬菜、饲料、牧草等引入的,占外来杂草总数的58%以上^[15]。许多观赏植物,如马缨丹(*Lantana camara*)^[8]、野罂粟(*Papaver nudicaula*)^[8]、蓟罂粟(*Argemone mexicana*) (在云南干热地区已成为杂草)、三裂蓟菊(*Wedelia trilobata*)^[8]、蓟(*Ageratum conyzoides*)^[8]、熊耳草(*Ageratum houstonianum*)^[8]、圆叶牵牛(*Pharbitis purpurea*)^[8]、裂叶牵牛(*Pharbitis nil*)^[8]、欧洲千里光(*Senecio vulgaris*)^[8]、含羞草(*Mimosa pudica*)^[8]、三叶草(*Trifolium repens*)^[8]、肿柄菊(*Tithonia diversifolia*)^[16]、红花月见草(*Oenothera rosea*)^[18]、尖叶十大功劳(*Mahonia aquifolium*) (德国中部危害)、腺点凤仙(*Impatiens glandulifera*) (德国中部危害)等,在异地引种栽培后自然逃逸生长,其种群快速扩增后形成了对当地生物多样性、经济发展、人类健康等造成危害的生物入侵种或杂草。原产中美洲的紫茎泽兰首次引入欧洲时也是作为观赏植物而引种的,后再引种到澳洲和亚洲,现已在世界30多个国家和地区产生了危害^[15];被IUCN列为目前世界“100种最严重的入侵生物”中,有32种是高等植物^[17],其中观赏植物就有马缨丹、风眼莲、三裂蓟菊、椭圆紫金牛(*Ardisia elliptica*)、含羞树(*Mimosa pigra*)、千屈菜(*Lythrum salicaria*)、野牡丹科的光秘柯(*Miconia calvescens*)、虫蜡树(*Ligustrum robustum*)等10余种。

近期在云南的调查还显示,一些外来观赏植物虽然尚未产生危害,但逃逸生长后已经表现出明显的野生性或入侵性。如紫茉莉

(*Mirabilis jalapa*)、一串红(*Salvia splendens*)、黄花月见草(*Oenothera glazioviana*)、待霄花(*Oenothera stricta*)、丝兰(*Yucca gloriosa*)、波斯菊(*Cosmos bipinnatus*)、麻疯树(*Jatropha curcas*)、合欢草(*Desmanthus virgatus*)、红花酢浆草(*Oxalis corymbosa*)、美国商陆(*Phytolacca americana*)、曼陀罗(*Datura stramonium*)、假连翘(*Duranta repens*)等等。这些植物有可能成为危害杂草,对农业生产和生物多样性造成危害。

因此,当人们对异域观赏植物进行引种利用的同时,这些种类就已成为了潜在的生物入侵种。从国内外目前对入侵生物研究进展看,入侵性观赏植物的危害越来越严重,已成为全球生物入侵问题研究的主要课题,应引起我国园林、园艺工作者的重视。

3 入侵观赏植物的形成及控制对策

一般来说,入侵观赏植物的形成需要很长的时间,它们有一个漫长的发生、发展和产生危害的过程,一般要经历①引入→②暂居→③逃逸生长→④入侵→⑤产生危害5个阶段。植物引入栽培后,首先在相对适宜的自然或人工条件下暂时定居下来,随着对环境条件的不断适应和环境自身的不断变化等(如全球气候变暖),在自然力量或人为的帮助下,这些植物可能逃离栽培环境而在当地自然条件下自我繁殖,形成野生或半野生种群。事实上,在没有致命的环境因素下,栽培植物能够产生超过栽培地段的新种群;在短期恶劣的环境条件下,栽培条件是抗拒不良环境的避风港,栽培区为自然种群的再次建立提供传播源;当移入种群繁衍足够大时,就能够抵御当地的短期不良环境,最后该种外逸、自然化生长,并有可能成为潜在的入侵种而产生危害^[18]。

现实告诉我们,入侵种一旦发生了大面积的危害,是非常难于控制的。如解放初期从缅甸传入我国云南的紫茎泽兰,早在1979年,西南林学院的薛纪如教授等,在调查研究的基础上就指出了它的危害性,提出了防除措施^[19],随后国家有关部门投入了大量资金,开展了多方位的研究和防除工作,但时至今日其防除工作仍然没有取得明显的突破。因此,从对观赏植物的园林、园艺利用来说,控制外来观赏植物造成生物入侵应考虑:

(1)认真研究外域观赏植物的生态生物学特性及遗传背景,慎重筛选引种对象,制定科学的引种计划,减少有入侵潜力的外来物种被引进应用。人们引进外来观赏植物时,在考虑其观赏性的同时,还应更多地考虑其“易繁殖、易栽培管理、有广泛适应性”等生物生态学特性,然而这些特性也是入侵种的共性,应引起重视。

(2)对已引进的外来观赏植物应认真观察,加强管护,防止大量的植株或繁殖器官(果实、种子、枝条等)逃离人工栽培场所(园林应用区域),在自然环境中生长和建立种群;特别注意那些能产生大量可育种子、且种子传播和种子容易萌发的种类。近年来云南引进了适宜地被或花坛布景的萼距花(*Cuphea hookeriana*)(俗称“满天星”),我们对部分栽培品种进行了初步调查后发现,一些品种能产生大量的细小种子,这些种子可育性高,容易萌发,能够借助风力、水流(包括雨水)或人畜活动等进入农田危害;对一个大型苗圃地周围的农田调查结果显示,这些品种的幼苗已在农田中出现,有可能成为一种危害农田的杂草。

(3)对那些已经自然化生长(逃逸)、但尚未表现出严重危害性的外来观赏植物(特别是多年生种类)进行重点研究,在利用多学科交叉研究结果的基础上,预测其危害的可能性和危害程度,制定相应的预防措施。笔者近年来对肿柄菊生物生态学特征及其繁殖特性进行了较深入的研究,发现肿柄菊的结实量大、克隆繁殖习性、化感作用大、分布范围广、能形成单一优势种群落等,都是许多危害性强的入侵植物的共同特点,其有可能产生严重的危害,应在采取相应控制对策的同时,加强其种群生态学、繁育生物学、种群遗传学等领域的综合研究,从而建立科学的危害性预测模型;此外,在云南还应重点研究黄花月见草、薊罌粟、马缨丹(半野生于云南热区)等已逃逸生长的观赏植物,它们往往因为美丽而易被人为传播。

中国是一个发展中国家,道路建设、公园发展、城市化进程、工业园区建设等日益加快和人们物质文化生活水平的不断提高,对园林观赏植物的需求越来越大,一个新兴经济支柱产业——花卉产业在我国的云南等省区不断形成。无疑,随着中国加入WTO的逐步深入和园林园艺事业的发展,外来观赏植物种类的引种和输入将会更直接、更频

繁。对外来观赏植物的引种利用,不但要考虑绿化、美化及园林艺术塑造等方面的功能,更要重视这些引入植物可能引起的生态灾难。园林、园艺学工作者不但肩负着绿化、美化人们生活空间的时代责任,同时还面临着如何防止由于引种外来植物而造成生态灾难的重任。

参考文献:

[1] R. N. Mack et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control[J]. *Ecological Applications*, 2000, (3): 689-710.

[2] R.N. Mack., W. M. Lonsdale. Humans as Global Plant Dispersers: Getting more than we bargained for[J]. *Bioscience*, 2001(2):95-102.

[3] J.A. McNeely, et al. *Global strategy on invasive alien species*[M]. IUCN Publications Services Unit,2001.

[4] 万方浩,等. 中国外来入侵生物的危害与管理对策[J].生物多样性,2002(1):119-125.

[5] 彭少麟,向言词. 植物外来种入侵及其对生态系统的影响[J].生态学报,1999(4):560-569.

[6] 蒋志刚,等. 保护生物学[M].杭州:浙江科学技术出版社,1999.

[7] Y. Xie, et al. Invasive species in China—an overview[J]. *Biodiversity and Conversation*, 2001(10):1317-1341.

[8] 李振宇, 解焱. 中国外来入侵种[M].北京:中国林业出版社,2002.

[9] 李博,等. 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,2001(4):446-457.

[10] M. Williamson, A. Fitter. The varying success of invaders[J]. *Ecology*, 1996(6):1661-1666.

[11] A. Hastings. Models of spatial spread: Is the theory complete?[J]. *Ecology*, 1996(6):1675-1679.

[12] R.H. Groves, et al. *Weed risk assessment* [M]. Australia: CSIRO Publishing,2001.

[13] 强胜, 曹学章. 外来杂草在我国危害性及其管理对策[J].生物多样性,2001(2):188-195.

[14] 北京林业大学园林系花卉教研组.花卉学[M].北京:中国林业出版社,1990.

[15] 孙卫邦. 乡土植物与现代城市园林景观建设[J]. 中国园林,2003(7):63-65.

[16] 王四海,等. 逃逸外来植物肿柄菊在云南的生长繁殖特性、地理分布现状及群落特征[J].生态学报,2004(3):444-449.

[17] ISSG of IUCN. Biological Invasion—100 of the world's worst invasive alien species[EB/OL]. WWW.issg.org/database ,2002.

[18] Richard N. Mack. Cultivation fosters plant naturalization by reducing environmental stochasticity[J]. *Biological Invasions*, 2000(2):111-122.

[19] 薛纪如,董世仁. 紫茎泽兰的适应性、危害情况及防除措施[J]. 云南植物研究, 1979(1):106-114.



作者简介:

孙卫邦 /1964年生 / 云南人 / 南京林业大学在职博士生 / 中科院昆明植物研究所副研究员 / 硕士生导师 / 从事植物多样性保护及园林植物学研究 (昆明 650204)

向其柏 /1935年生 / 男 / 湖南人 / 南京林业大学教授 / 博士生导师 (南京 200092)