

吴秀臣, 芦建国. 南京城区绿地的外来入侵植物[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(9): 169–172.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.053

# 南京城区绿地的外来入侵植物

吴秀臣, 芦建国

(南京林业大学风景园林学院, 江苏南京 210037)

**摘要:**通过实地调查与文献查阅,共统计南京城区绿地外来入侵植物 48 种,隶属于 20 科。数据分析结果表明,入侵植物主要集中在菊科,其他科分布种类较少;原产地以美洲的物种最多,高达总数的 70.83%,其中源于北美洲的入侵植物,约占总数的 33.33%;生活型以一年生草本为主,其次是多年生草本;对数据进行频度、多度分析,得出入侵植物中危害严重的有 7 种,危害中等的 16 种,危害较轻的 25 种,分别占总种数的 14.58%、33.33%、52.08%。在此基础上,对南京城区绿地入侵植物的组成特点、分布与危害以及观赏型入侵植物进行探讨,并根据问题提出相应的管理建议。

**关键词:**南京;入侵植物;城区绿地;组成特点;建议

**中图分类号:**S45 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)09-0169-03

外来入侵物种是指出现在其过去和现在的自然分布范围以外的、在本地自然或半自然生态系统或生境中形成了自我再生能力、给本地的生态系统或景观造成明显损害或影响的物种<sup>[1]</sup>。在如今全球化日益加剧的趋势下,世界范围内的物质交流愈加频繁,这也给有害生物的侵入带来了便利。有研究表明,我国已经成为外来生物入侵的重灾区。我国的外来入侵植物约有 270 种<sup>[2]</sup>,每年给我国造成的经济损失超过 70 亿美元<sup>[3]</sup>。因此,国内外学者对其进行了大量的研究,研究内容多集中在特定种的化学成分分析、生理指标测验和入侵机制等<sup>[4-7]</sup>。

南京作为首批国家历史文化名城、全国重点风景旅游城市和我国四大园林城市之一,园林建设迅速,城市绿化成绩突出。同时,南京作为重要的旅游、交通枢纽,也给外来植物的入侵带来了极大的便利,然而目前尚无针对南京绿地外来入侵植物种类组成的综合研究。本试验针对近年来南京入侵植物种类逐渐增多、危害逐渐加重的现状,通过实地调查和文献查阅,深入研究南京城区绿地外来入侵植物的种类组成特点、分布与危害状况、观赏型入侵植物应用等方面,并提出管理建议,以期对南京的植被与生态保护提供依据与参考。

## 1 调查地点与方法

### 1.1 调查地点

在实地调查中,分以下 5 条路线进行踏查:路线 1 为紫金山风景区至聚宝山公园,包括白马公园、环紫金山绿道、紫金山拥翠亭至紫金山山顶公园、聚宝山公园等;路线 2 为玄武湖至红山森林动物园,包括玄武湖、南京林业大学、红山森林动物园等;路线 3 为江南滨江绿道至绿博园的滨江沿线,包括燕子矶公园、江南滨江绿道沿线绿地、幕府山、滨江风光带、绿博园等;路线 4 为古城墙绿道沿线,包括绣球公园、小桃园、古林

公园、莫愁湖公园、白鹭洲公园、月牙湖公园及古城墙绿道沿线绿地等;路线 5 为雨花台风景区至南京南站,包括雨花台风景区、南京科技馆湿地公园、道路沿线绿地等。5 条路线分别位于南京的不同方位,含括南京城区大部分主要建成绿地。

### 1.2 研究方法

实地调查前,通过查阅国家环境保护总局公布的第一、第二批外来入侵植物名录和《中国外来入侵种》<sup>[8]</sup>、《中国外来入侵植物图谱》<sup>[9]</sup>等资料了解入侵植物的形态特征、生态习性及入侵特点等信息。2013 年 4—7 月,对南京城区绿地的外来入侵植物进行实地调查,调查方法采用线路踏查与样方定点调查相结合的方法。5 条线路调查中,记录植物名称、多度、物候期、植被覆盖面积等信息。并在路线沿线根据入侵植物覆盖情况选择样地以定点调查,1~5 条线路样地数依次为 36、30、25、38、25 个,其中草本样方共 337 个。每个样地设置 1 个乔木样方(20 m×20 m)、1 个灌木样方(10 m×10 m)、2~3 草本样方(1 m×1 m)个,详细记录样方内所有植物的种类、株数、生长状况、物候期、覆盖面积、平均高度、生境及人为干扰程度等信息,并拍摄照片。对疑难植物种类拍摄照片或制作标本请教相关专家确定。

## 2 结果与分析

### 2.1 入侵植物种类组成分析

调查发现,南京城区绿地中有外来入侵植物共计 48 种,隶属于 20 个科(表 1)。其中菊科植物所占比例最大,共 19 种,占总体的 39.58%。其他科植物分布不集中,其中豆科 4 种,占 8.33%;玄参科 3 种,占 6.25%;禾本科、伞形科、十字花科、苋科及旋花科各为 2 种,各占 4.17%;其余 12 科均为 1 种,各占 2.08%。本调查统计的入侵植物中,国家环保总局公布的入侵植物有 6 种,分别为空心莲子草、加拿大一枝黄花、豚草、土荆芥、风眼莲。所参考入侵植物专著未提及的争议种有 11 种,分别为大花金鸡菊、秋英、续断菊、刺槐、大巢菜、硫华菊、长春花、紫花苜蓿、蛇目菊、菊芋、滨菊,多为园林观赏型入侵植物。

收稿日期:2014-09-11

基金项目:江苏省林业三项工程[编号:lysx(2012)12]。

作者简介:吴秀臣(1988—),男,硕士研究生,研究方向为园林植物应用。E-mail:chen7462410@163.com。

通信作者:芦建国,男,教授,研究方向为园林植物造景与景观生态。

E-mail:961203385@qq.com。

表 1 南京城区绿地外来入侵植物调查统计结果

序号	名称	科名	生活型	原产地	传入途径	频度 (%)	危害程度
1	空心莲子草( <i>Alternanthera philoxeroides</i> ) *	苋科	多年生草本	南美洲	WY	50.45	+++
2	阿拉伯婆婆纳( <i>Veronica persica</i> )	玄参科	一年生草本	西亚	WY	45.99	+++
3	一年蓬( <i>Erigeron annuus</i> )	菊科	一二年生草本	北美洲	WY	42.43	+++
4	野老鹳草( <i>Geranium carolinianum</i> )	牻牛儿苗科	一二年生草本	北美洲	WY	40.06	+++
5	小飞蓬( <i>Conyza canadensis</i> )	菊科	一年生草本	北美洲	WY	38.87	+++
6	苏门白草( <i>Conyza sumatrensis</i> )	菊科	一二年生草本	北美洲	WY	36.50	+++
7	美洲商陆( <i>Phytolacca americana</i> )	商陆科	一年生草本	北美洲	WY	33.23	+++
8	多年生黑麦草( <i>Lolium perenne</i> )	禾本科	多年生草本	欧洲	YY	27.60	++
9	大花金鸡菊( <i>Coreopsis grandiflora</i> ) **	菊科	多年生草本	美洲	YY	25.52	++
10	秋英( <i>Cosmos bipinnatus</i> ) **	菊科	一年生草本	墨西哥	YY	22.26	+
11	白车轴草( <i>Trifolium repens</i> )	豆科	多年生草本	地中海	YY	21.66	++
12	红花酢浆草( <i>Oxalis corymbosa</i> )	酢浆草科	多年生草本	南美洲	YY	20.77	+
13	加拿大一枝黄花( <i>Solidago canadensis</i> ) *	菊科	多年生草本	北美洲	WY	19.88	++
14	圆叶牵牛( <i>Pharbitis purpurea</i> )	旋花科	多年生草本	热带美洲	WY	17.80	++
15	胜红蓟( <i>Ageratum conyzoides</i> )	菊科	一年生草本	北美洲	WY	17.21	++
16	续断菊( <i>Sonchus asper</i> ) **	菊科	一二年生草本	欧洲	YY	16.91	+
17	豚草( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ) *	菊科	一年生草本	北美洲	WY	15.73	++
18	婆婆纳( <i>Veronica didyma</i> )	玄参科	一二年生草本	西亚	WY	15.43	++
19	野胡萝卜( <i>Daucus carota</i> )	伞形科	二年生草本	欧洲	WY	14.54	+
20	三叶鬼针草( <i>Bidens pilosa</i> )	菊科	一年生草本	南美洲	WY	13.65	++
21	苦苣菜( <i>Sonchus oleraceus</i> )	菊科	一年生草本	欧洲	WY	13.65	++
22	三裂叶薯( <i>Ipomoea triloba</i> )	旋花科	一年生草本	热带美洲	WY	13.06	++
23	北美车前( <i>Plantago virginica</i> )	车前科	一年生草本	北美洲	WY	12.46	++
24	钻形紫菀( <i>Aster subulatus</i> )	菊科	一年生草本	北美洲	WY	11.87	+
25	刺槐( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) **	豆科	落叶乔木	北美洲	WY	11.28	++
26	大巢菜( <i>Vicia gigantea</i> ) **	豆科	一二年生草本	欧洲	YY	10.09	+
27	斑地锦( <i>Euphorbia supina</i> )	大戟科	一年生草本	北美洲	WY	8.61	+
28	常春藤婆婆纳( <i>Veronica hederifolia</i> )	玄参科	一二年生草本	地中海	WY	8.31	+
29	野燕麦( <i>Avena fatua</i> )	禾本科	一年生草本	地中海	WY	7.72	+
30	土荆芥( <i>Chenopodium ambrosioides</i> ) *	藜科	多年生草本	热带美洲	WY	7.12	+
31	反枝苋( <i>Amaranthus retroflexus</i> )	苋科	一年生草本	美洲	WY	7.12	+
32	牛膝菊( <i>Galinsoga parviflora</i> )	菊科	一年生草本	南美洲	WY	6.82	+
33	孔雀草( <i>Tagetes patula</i> )	菊科	一年生草本	北美洲	YY	6.53	+
34	香丝草( <i>Conyza bonariensis</i> )	菊科	多年生草本	南美洲	WY	6.53	++
35	臭芥( <i>Coronopus didymus</i> )	十字花科	一二年生草本	欧洲	WY	6.23	+
36	硫华菊( <i>Cosmos sulphureus</i> ) **	菊科	一年生草本	墨西哥	YY	5.93	+
37	紫茉莉( <i>Mirabilis jalapa</i> )	紫茉莉科	多年生草本	南美洲	YY	5.93	+
38	长春花( <i>Catharanthus roseus</i> ) **	夹竹桃科	多年生草本	非洲	YY	5.64	+
39	凤眼莲( <i>Eichhornia crassipes</i> ) *	雨久花科	多年生浮水植物	南美洲	YY	5.34	++
40	北美独行菜( <i>Lepidium virginicum</i> )	十字花科	一二年生草本	北美洲	WY	4.75	+
41	草胡椒( <i>Peperomia pellucida</i> )	胡椒科	一年生肉质草本	热带美洲	WY	4.45	+
42	水盾草( <i>Cabomba caroliniana</i> )	睡莲科	多年生水生草本	南美洲	WY	4.15	++
43	紫花苜蓿( <i>Medicago sativa</i> ) **	豆科	多年生草本	西亚	WY	4.15	+
44	蛇目菊( <i>Sanvitalia procumbens</i> ) **	菊科	一年生草本	北美洲	YY	3.86	+
45	细叶芹( <i>Chaerophyllum villosum</i> )	伞形科	一年生草本	热带美洲	WY	2.97	+
46	菊芋( <i>Helianthus tuberosus</i> ) **	菊科	多年生草本	北美洲	WY	2.67	+
47	滨菊( <i>Leucanthemum vulgare</i> ) **	菊科	二年生草本	欧洲	YY	2.37	+
48	小叶冷水花( <i>Pilea microphylla</i> )	荨麻科	一年生草本	南美洲	WY	1.78	+

注:WY 代表无意引入,YY 代表有意引入;+ 表示危害一般,++ 表示危害中等,+++ 表示危害严重;\* 表示国家环保总局公布的入侵植物;\*\* 表示有相关文献定义为入侵植物,但所参考入侵植物专著未提及的争议种。频度 = 某入侵植物样方数/同生活型植物样方总数。

2.2 入侵植物生活型、原产地分析

统计的 48 种外来入侵植物中一年生草本所占比例最大,共 20 种,占总数的 41.67%。其次是多年生草本 15 种,占总

数的 31.25%,其中包括 2 种水生植物和 1 种草质藤本;一二年生植物 9 种,占总数的 18.75%;二年生植物 2 种,占总数的 4.17%;落叶乔木 1 种,占总体的 2.08%。

原产地为美洲的入侵植物共 34 种,占总数的 70.83%,其中包括北美洲 16 种、南美洲 9 种、热带美洲 5 种、美洲 2 种、墨西哥 2 种,分别占总数的 33.33%、18.75%、10.42%、4.17%、4.17%。原产欧洲的入侵植物有 7 种,占总数的 14.58%。其他原产地中,地中海 3 种、西亚 3 种、非洲 1 种,分别占总数的 6.25%、6.25%、2.08%。其数据分析结果与前人的研究结论<sup>[10-11]</sup>基本一致。

### 2.3 入侵植物入侵途径分析

通常入侵植物的传入途径分为有意引入、无意引入和自然传入 3 种<sup>[10]</sup>。自然传播通常是植物入侵某地,繁殖扩散,通过风力、水力或其他自然力扩散到未入侵地,与无意引入较难区分,且现实往往为自然传入和无意引入交叉作用,多次入侵是导致原生境受侵害的结果。因此,本研究将自然传入归入到无意引入中,将入侵途径按有无人的意志作用分为有意引入和无意引入。分析结果显示,无意引入的入侵植物共 34 种,占总数的 70.83%,如喜旱莲子草、小飞蓬、一年蓬、加拿大一枝黄花、阿拉伯婆婆纳、野老鹳草等入侵植物常随园林建设、交通运输或自然因素等传播扩散,是南京园林绿地常见的入侵植物。有意引入共 14 种,占总数的 29.17%,如大花金鸡菊、秋英、硫华菊、蛇目菊、滨菊等多为南京园林绿化植物,而且近几年所用数量正逐年增加,是导致其生境范围不断扩散的主要原因。

### 2.4 入侵植物侵害程度分析

危害等级的确定主要根据各个种在 5 条线路频度值及危害面积确定。总体看来,南京城区绿地的外来入侵植物呈分布范围广、分布区域松散的特点。除少数植物如空心莲子草、阿拉伯婆婆纳等分布广、危害重外,多数入侵植物呈零星生长,虽分布范围较广但造成损害相对较小。48 种外来入侵植物中,危害严重的有 7 种,危害中等的有 16 种,危害较轻的有 25 种,分别占总种数的 14.58%、33.33%、52.08%。入侵植物的危害程度主要根据其分布范围和对绿地的影响大小确定。某些植物如钻形紫菀、野胡萝卜等虽分布范围较广但集中危害性不强,危害程度较轻。相反,如风眼莲、水盾草虽分布不广,但集中危害性强,造成危害较重。严重危害植物有空心莲子草、阿拉伯婆婆纳、一年蓬、野老鹳草、小飞蓬、苏门白酒草、美洲商陆,这些植物在南京园林绿地中分布广泛且危害严重,给南京绿化管理带来了极大的不便,其中空心莲子草、阿拉伯婆婆纳等一年生或多年生杂草,一般是 3—4 月出苗,主要在夏秋季发生危害;小飞蓬、野老鹳草等二年生杂草通常是头年冬季出苗,为园林绿地春季重要杂草<sup>[12]</sup>。

## 3 讨论

### 3.1 入侵植物组成特点

由上述研究结果可知,南京城区绿地入侵植物具有以菊科为明显优势科,原产地以美洲特别是北美洲为主,生活型多是一年生草本植物等特点。这与南京周边地区入侵植物的研究结论<sup>[13-14]</sup>基本一致。南京城区绿外来地入侵植物超过 70% 来自美洲,一方面是因为南京地区与北美洲在同一纬度范围,气候条件相似;另一方面也与随着近代以来人类社会的发展和全球化的推进,亚洲与美洲间的地理隔离被迅速打破,密切频繁的交流使得大量的外来入侵植物得以

成功入侵相关<sup>[13]</sup>。

对南京园林绿地调查发现的菊科外来入侵植物高达 19 种,占总数的 39.58%,明显高于其他地区<sup>[11,14]</sup>,这与南京园林绿地菊科观赏入侵植物应用数量不断增加密切相关。菊科中如小飞蓬、一年蓬、苏门白酒草、三叶鬼针草等南方常见入侵植物在南京绿地中分布广泛,入侵危害最严重。48 种入侵植物中一年生草本有 20 种,是南京园林绿地中主要夏季杂草。一年生草本因具有寿命短、结果时间长、种子数量大、种子体积小、易传播等生活史特征,为其入侵提供了明显优势<sup>[15]</sup>。因此,在南京城区绿地未来的入侵植物防除过程中应重点关注菊科等优势科植物,并针对一年生杂草采取有效实用的防除手段。

### 3.2 入侵植物分布与危害

调查发现,南京绿地中的外来入侵植物多数处在种群建立和逃逸阶段,总体分布较广,但尚未形成爆发性危害,这一结果与城区绿地较高标准的绿化管护密切相关。48 种入侵植物中分布最广的是空心莲子菜,在所调查的 5 条路线中的大部分样地都有分布,在近水驳岸、道路沿线等区域分布尤多,须要及时制定专门的整治方案。豆科植物如白车轴草、刺槐等,前期多是人为种植栽培,后逃逸建群从而危害绿地。实地调查中,在建成草坪中常常有白花车轴草分布,影响草坪整体景观。刺槐幼苗在南京绿地多有分布,特别是在紫金山的次生代林中,分布范围较广、数量较大,已初具危害,须要引起管理单位的重视。

本次所统计植物为外来入侵植物,非外来杂草,如繁缕、狗尾草、泽漆、牛筋草、马唐等未统计在列,但此类植物在南京园林绿地中相当普遍且危害严重,易造成片区危害,应引起充分重视。此外,对于尚未造成严重危害的入侵植物应做好预防措施,如胜红蓟、香丝草、北美车前、水盾草等虽现阶段未形成明显危害,但其他省(市、区)已多有报道,应在其种群建立形成危害前进行控制。

### 3.3 园林观赏型入侵植物

有数据显示,我国外来观赏入侵植物有 84 种<sup>[16]</sup>,本次调查中南京有意引入的观赏入侵植物有风眼莲、大花金鸡菊、秋英、硫华菊、蛇目菊、孔雀草、紫茉莉、长春花、刺槐、滨菊等,特别是大花金鸡菊、秋英的应用,在南京园林已十分普遍,环紫金山绿道、玄武湖、雨花台风景区等多处绿地有大片人工种植的大花金鸡菊、秋英、蛇目菊等观赏入侵植物,这为其入侵形成危害提供了极大可能。在未来的园林建设中,对于此类具有潜在入侵能力的观赏植物应慎重使用。此外,据了解在南京高校、植物研究所等科研机构中有用于科研研究的马缨丹、肿柄菊、银边翠、含羞草、三裂蟛蜞菊、鸭嘴花、土人参、假连翘等外来观赏入侵植物,其中部分对南京地区环境具有较好的适应性,因此要注意防范,防止其逃逸,形成危害。

同时,对民众植物入侵知识的教育十分必要。在 2012 年紫金山种花活动中<sup>[17]</sup>,市民自发在紫金山散播大花金鸡菊、波斯菊、西洋滨菊、硫华菊等观赏植物,而其中如大花金鸡菊、波斯菊等多种植物是观赏型入侵植物,这对紫金山的生态安全造成了一定隐患。管理部门应适当增加宣传外来入侵植物知识的力度,提高公众的防范意识和能力,杜绝此类事情的发生。

郭建伟,高玲玲,杨丽芬,等. 樱桃流胶病拮抗内生细菌的筛选与初步鉴定[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):172-174.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.054

# 樱桃流胶病拮抗内生细菌的筛选与初步鉴定

郭建伟<sup>1,2</sup>, 高玲玲<sup>1,3</sup>, 杨丽芬<sup>1</sup>, 杨建<sup>1</sup>, 李珣<sup>1</sup>, 田学军<sup>1</sup>

(1. 红河学院云南省高校农作物优质高效栽培与安全控制重点实验室, 云南蒙自 661100;

2. 中国科学院新疆生态与地理研究所干旱区生物地理与生物资源重点实验室, 新疆乌鲁木齐 830011;

3. 河南省农业科学院农副产品加工研究所, 河南郑州 450002)

**摘要:**为了筛选樱桃流胶病原菌葡萄座腔菌拮抗内生细菌,将樱桃主干树皮、一年生枝条、树叶等樱桃组织经表面消毒后各取 5 g 置于无菌研钵中研磨,梯度稀释后涂布 LB 培养基,挑取并纯化内生细菌,然后接种在 PDA 培养基上与葡萄座腔菌对峙培养,依据生理生化特征初步鉴定获得的拮抗内生细菌。结果表明,从樱桃的主干树皮、一年生枝条、叶片分别分离到内生细菌 10、5、6 株,拮抗菌株 4、2、2 株,表现出明显的组织分布差异性;其中 C2-1、C2-2、C2-3、C3-6 等 4 株拮抗内生细菌的抑制率在 50.0%~66.7%,具有良好的开发应用前景。8 株拮抗内生细菌经生理生化特征鉴定均隶属于芽孢杆菌属。

**关键词:**樱桃流胶病;内生细菌;拮抗;筛选;鉴定;芽孢杆菌

**中图分类号:** S436.629 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)09-0172-03

樱桃流胶病(cherry gummosis)是普遍发生的樱桃病害之一,主要危害枝干,引起主干、枝条等流胶,轻者树势衰弱、果实产量及质量降低,重者主枝甚至整株枯死<sup>[1]</sup>。流胶病又分为生理性流胶病和侵染性流胶病<sup>[1-4]</sup>,后者病原为葡萄座腔

菌(*Botryosphaeria dothoidea*)<sup>[3]</sup>和丁香假单胞菌(*Pseudomonas syringae*)<sup>[4]</sup>。据吴小芹等报道,葡萄座腔菌能引起 5 个属针叶树和 40 个属阔叶树的溃疡、流胶、枝枯、果实腐烂,分布几乎遍及全球<sup>[5]</sup>。该菌引起的樱桃流胶病在山东、四川等地果园发病率在 70% 以上<sup>[1,6]</sup>,云南省的富民县、马关县、鲁甸县、石屏县、彝良县、紫溪镇等地均有千亩以上的规模化种植,具有潜在的暴发风险。目前,樱桃流胶病的化学防治主要采用铜制剂,但杀菌剂的频繁使用会导致致病菌产生抗药性。生物防治以其不污染环境、无生态毒性、对人畜安全等优点成为植物保护研究的热点之一<sup>[7-8]</sup>。据高玲玲等报道,棉花、小麦、玉米、油菜、辣椒、马铃薯、芭蕉、葡萄等经济作物内存在丰富的内生拮抗细菌<sup>[9]</sup>。内生细菌系统地分布于植物组织内,

收稿日期:2014-09-25

基金项目:红河学院硕士点植物保护一级学科建设项目;红河学院中青年学术骨干培养计划;红河学院博士科研启动专项(编号:XJ15B167)。

作者简介:郭建伟(1979—),男,河南兰考人,博士,讲师,主要从事植物病原菌的分离及其防治研究。E-mail: gjwk475301@163.com。  
通信作者:田学军,教授,主要从事植物保护及资源植物开发研究。  
E-mail: txj\_biology2@126.com。

## 参考文献:

- [1] 徐海根, 强胜, 韩正敏, 等. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析[J]. 生物多样性, 2004, 12(6): 626-638.
- [2] Weber E, Sun S G, Li B. Invasive alien plants in China: diversity and ecological insights[J]. Biological Invasions, 2008, 10(8): 1411-1429.
- [3] 范晓虹, 李尉民. 保护我国生物安全的检疫对策研究[J]. 生物多样性, 2001, 9(4): 439-445.
- [4] 邓世明, 杨先会, 王宁, 等. 外来入侵植物假臭草的黄酮类成分研究[J]. 西北植物学报, 2009(12): 2548-2550.
- [5] 倪广艳, 朱丽薇, 牛俊峰, 等. 三种菊科入侵植物的生长与化学防御的关系研究[J]. 生态环境学报, 2014, 23(1): 1-6.
- [6] 李建恒, 侯力峰, 贺学礼. 入侵植物黄顶菊的化学成分及生物活性[J]. 河北大学学报: 自然科学版, 2014, 34(1): 107-112.
- [7] 王楠楠, 皇甫超河, 李玉浸, 等. 入侵植物黄顶菊生长、再生能力对模拟天敌危害的响应[J]. 生态学报, 2013, 33(8): 2496-2504.
- [8] 李振宇, 解焱. 中国外来入侵种[M]. 北京: 中国林业出版社,

2002: 27-33.

- [9] 万方浩, 刘全儒, 谢明, 等. 生物入侵中国外来入侵植物图谱[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [10] 郑宝江, 潘磊. 黑龙江省外来入侵植物的种类组成[J]. 生物多样性, 2012, 20(2): 231-234.
- [11] 闫小玲, 寿海洋, 马金双. 浙江省外来入侵植物研究[J]. 植物分类与资源学报, 2014, 36(1): 77-88.
- [12] 朱碧华, 朱大庆. 南昌市园林绿地外来入侵植物调查及防除与利用对策[J]. 南方农业学报, 2013, 44(4): 598-601.
- [13] 林敏, 郝建华, 陈国奇. 苏州地区外来入侵植物组成及分布[J]. 植物资源与环境学报, 2012, 21(3): 98-104.
- [14] 舒美英, 蔡建国, 方宝生. 杭州西溪湿地外来入侵植物现状与防治对策[J]. 浙江林学院学报, 2009, 26(5): 755-761.
- [15] 许凯扬, 叶万辉, 曹洪麟, 等. 植物群落的生物多样性及其可入侵性关系的实验研究[J]. 植物生态学报, 2004, 28(3): 385-391.
- [16] 王宁, 杜丽, 周兵, 等. 中国外来观赏入侵植物的种类与来源及其风险评价[J]. 华中农业大学学报, 2013(4): 28-32.
- [17] 于飞. 市民为紫金山种花[N]. 金陵晚报, 2012-07-26(B21).