

广东外来入侵植物现状和防治策略*

王芳¹ 王瑞江^{2**} 庄平弟³ 郭强³ 李振荣³

(¹ 深圳市羊台山森林公园管理处, 广东深圳 518048; ² 中国科学院华南植物园, 广州 510650; ³ 深圳市绿化委员会办公室, 广东深圳 518048)

摘要 广东省现有外来入侵植物 93 种, 隶属于 27 科 72 属, 其中种类最多的菊科植物达 21 种, 草本植物有 81 种, 它们分别占广东省入侵植物总数的 22.6% 和 87.1%。依据外来入侵植物目前在野外的生长和扩散状况等分析, 发现其中危害严重的有 24 种, 危害中等的有 23 种, 危害较轻的有 46 种。广东省外来入侵植物中有 76 种来自于美洲地区, 占入侵植物总数的 81.7%。比较发现, 广东与邻近的香港、厦门、广西在外来入侵植物的数量上以及在各自地区生物多样性造成严重危害的植物种类上比较接近, 这可能是由于这些地区地理位置上相毗邻而利于物种之间的传播造成的。本文还提出了对广东省外来植物入侵防治策略。

关键词 外来入侵植物; 危害评估; 广东

中图分类号 S763 文献标识码 A 文章编号 1000-4890(2009)10-2088-06

Present status and management strategies of alien invasive plants in Guangdong Province.

WANG Fang¹, WANG Rui-jiang², ZHUANG Ping-di³, GUO Qiang³, LI Zhen-rong³
(¹Yangtaishan Forest Park Administration, Shenzhen 518048, Guangdong, China; ²South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China; ³Office of Shenzhen Greening Committee, Shenzhen 518048, Guangdong, China). *Chinese Journal of Ecology* 2009, 28(10) 2088–2093.

Abstract: In Guangdong Province, there are 93 species of alien invasive plants, belonging to 27 families and 72 genera, of which, 21 species are of Asteraceae, and 81 species are herbal plants, accounting for 22.6% and 87.1% of the total, respectively. The analysis on their growth and dispersal status in the fields showed that 24 species were at high degree of threat to the local biodiversity, 23 species at medium degree, and 46 species at low degree. Among the 93 species of alien invasive plants in Guangdong, 76 species were from America, accounting for 81.7% of the total. The numbers and the kinds of the alien invasive plants that cause severe threat to local biodiversity in Guangdong had lesser differences with those in the adjacent districts Hong Kong, Xiamen, and Guangxi, probably because the diffusion among the plant species induced by adjacent geographical location. Some management strategies of the alien invasive plants were suggested.

Key words: alien invasive plants; threat evaluation; Guangdong.

外来入侵种是指由于人类活动有意或无意的行为而发生迁移, 并在自然或半自然生态系统或生境中建立了种群, 成为改变和威胁本地生物多样性的外来物种(李振宇和解焱 2002)。20 世纪 80 年代以来, 随着国际社会对保护生物多样性的重视, 外来

入侵种对生物多样性的影响等问题已经引起了人们越来越多的关注。外来入侵种大体上分为动物、植物和病虫害 3 大类, 这些入侵种所造成的生物入侵已经成为威胁本地生物多样性的一个重要因素(孙江华等 2002, 黄红娟和叶万辉 2004)。外来物种的入侵已经给当地的社会进步和经济发展带来严重的影响, 并造成了巨大的经济损失(彭少麟和向言词, 1999; 黄忠良等 2000; 黄彩萍和曾丽梅 2003; 曹洪

* 深圳市绿化委员会项目(QT10101020080011)和广州市林业局资助项目(GZ-ZY[2004]0806)。

** 通讯作者 E-mail: wangrj@scbg.ac.cn

收稿日期: 2009-03-20 接受日期: 2009-05-31

麟等 2004 ;陈炳辉等 2005 ;黄辉宁等 2005)。研究表明 ,广东省外来物种种类多数量大 ,截至 2000 年主要外来入侵种的入侵总面积达 108. 12 万 hm² ,造成的直接经济损失高达 20. 71 亿元(刘红卫等 , 2004)。因此 ,开展对外来入侵种的研究对保护生物多样性、促进社会和经济的发展具有重要的意义。

广东毗邻香港和澳门 ,是我国改革开放的前沿阵地 ,在对外交流以及地区和国际间的进出口贸易中占据着重要的角色。然而 ,由于经济发展的需要 ,本地区的人类活动对自然生态系统的干扰也显得日益严重。此外 ,广东属亚热带季风海洋性气候 ,地带性植被主要为亚热带常绿阔叶林 ,植物区系上属于亚热带向热带的过渡区域 ,植物种类丰富 ,群落结构复杂(广东省植物研究所 ,1976 ;余世孝 2000)。广东省的地理位置及环境状况 ,为许多热带和亚热带植物的生长提供了条件。

表 1 广东省的外来入侵植物名录
Tab. 1 Checklist of the alien invasive plants in Guangdong

科	植物种类	原产地	习性	危害程度
1 苋科 Amaranthaceae	1 美洲虾钳菜 <i>Alternanthera paronychioides</i>	南美洲	草本	++
	2 星星虾钳菜 <i>A. aronychioides</i>	南美洲	草本	+
	3 空心莲子草 <i>A. philoxeroides</i>	南美洲	草本	+++
	4 凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i>	热带美洲	草本	+
	5 刺苋 <i>A. spinosus</i>	热带美洲	草本	++
	6 皱果苋 <i>A. viridis</i>	热带美洲	草本	++
	7 青葙 <i>Celosia argente</i>	热带美洲	草本	++
	8 银花苋 <i>Gomphrena celosioides</i>	热带美洲	草本	+
2 伞形科 Apiaceae	9 野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	欧洲	草本	+
	10 刺芫荽 <i>Eryngium foetidum</i>	热带美洲	草本	+
3 天南星科 Araceae	11 大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	巴西	草本	++
4 菊科 Asteraceae	12 藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	中南美洲	草本	+++
	13 熊耳草 <i>A. houstonianum</i>	墨西哥	草本	++
	14 钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i>	北美洲	草本	+++
	15 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	热带美洲	草本	+++
	16 香丝草 <i>Conyza bonariensis</i>	南美洲	草本	+
	17 小蓬草 <i>C. canadensis</i>	北美洲	草本	+++
	18 苏门白酒草 <i>C. sumatrensis</i>	南美洲	草本	+
	19 野茼蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i>	热带非洲	草本	+++
	20 菊苣 <i>Erechtites valerianaeifolia</i>	南美洲	草本	+
	21 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	北美洲	草本	+++
	22 假臭草 <i>Eupatorium catarium</i>	南美洲	草本	+++
	23 飞机草 <i>E. odoratum</i>	中美洲	草本	+++
	24 牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i>	南美洲	草本	+++
	25 薇甘菊 <i>Mikania micrantha</i>	中美洲	草本	+++
	26 银胶菊 <i>Parthenium hysterophorus</i>	热带美洲	草本	++
	27 裸柱菊 <i>Soliva anthemifolia</i>	大洋洲	草本	+
	28 苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>	欧洲	草本	+
	29 金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i>	热带美洲	草本	++
	30 肿柄菊 <i>Tithonia diversifolia</i>	中美洲	草本	+
	31 羽芒菊 <i>Tridax procumbens</i>	热带美洲	草本	+
	32 三裂螞蝗菊 <i>Wedelia trilobata</i>	热带美洲	草本	+++
5 落葵科 Basellaceae	33 心叶落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i>	热带美洲	草质藤本	+
6 十字花科 Brassicaceae	34 臭芥 <i>Coronopus didymus</i>	南美洲	草本	+
	35 北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i>	美洲	草本	+

在总结前人资料的基础上 ,并根据近年来对广东省一些地区野生植物资源状况的调查结果 ,对广东省外来入侵植物的种类、现状及威胁状况进行了分析和探讨 ,以期将来广东省植物资源的管理、发展和可持续利用提供参考。

1 外来入侵植物的种类组成

在参考相关资料的基础上(曾宪锋 2003 ;严岳鸿等 2004 ;黄辉宁等 2005 ;邱东萍等 2007 ;蒋谦才等 2008 ;李海生等 2008 ;王忠等 2008) ,我们确定了广东省现有入侵植物 93 种 ,隶属于 27 科 72 属 (表 1)。在这些入侵植物中 ,空心莲子草、飞机草、薇甘菊、假高粱、互花米草和凤眼莲等 6 种植物属于国家环保总局公布的首批 9 种外来入侵植物。薇甘菊、三裂螞蝗菊、银合欢、凤眼莲、仙人掌和马缨丹等 6 种植物属于世界上 100 种恶性外来入侵种。

续表 1
Tab. 1 Continued

科	植物种类	原产地	习性	危害程度
7 仙人掌科 Cactaceae	36 仙人掌 <i>Opuntia dillenii</i>	热带美洲	灌木	+
8 藜科 Chenopodiaceae	37 灰条菜 <i>Chenopodium ablum</i>	欧洲	草本	+
	38 土荆芥 <i>C. ambrosioides</i>	中南美洲	草本	++
9 旋花科 Convolvulaceae	39 五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i>	南美洲	草质藤本	+++
	40 牵牛 <i>Ipomoea nil</i>	热带美洲	草质藤本	+
	41 圆叶牵牛 <i>Ipomoea purpurea</i>	热带美洲	草质藤本	+++
	42 金钟藤 <i>Merremia boissiana</i>	热带亚洲	草质藤本	+++
10 大戟科 Euphorbiaceae	43 飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>	热带非洲	草本	++
	44 蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	非洲	草本	+
11 豆科 Fabaceae	45 金合欢 <i>Acacia farnesiana</i>	热带美洲	小乔木	+
	46 含羞草决明 <i>Chamaecrista mimosoides</i>	热带美洲	草本	+
	47 合欢草 <i>Desmanthus virgatus</i>	热带美洲	草本	+
	48 南美山蚂蝗 <i>Desmodium tortuosum</i>	美洲	草本	++
	49 银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>	热带美洲	小乔木	+
	50 紫花大翼豆 <i>Macroptilium atropurpureum</i>	美洲	草本	+
	51 箭仔树 <i>Mimosa bimucronata</i>	热带美洲	灌木	+++
	52 巴西含羞草 <i>M. diplotricha</i>	热带美洲	草本	++
	53 无刺含羞草 <i>M. diplotricha</i> var. <i>inermis</i>	热带美洲	草本	+
	54 含羞草 <i>M. pudica</i>	热带美洲	草本	++
	55 望江南 <i>Senna occidentalis</i>	热带美洲	灌木	+
	56 决明 <i>S. tora</i>	热带美洲	草本	+
	57 田菁 <i>Sesbania cannabina</i>	热带亚洲、澳洲	草本	++
12 唇形科 Lamiaceae	58 山香 <i>Hyptis suaveolens</i>	热带美洲	草本	+
13 锦葵科 Malvaceae	59 赛葵 <i>Malvastrum coromandelianum</i>	美洲	草本	+
14 紫茉莉科 Nyctaginaceae	60 紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i>	热带美洲	草本	+
15 酢浆草科 Oxalidaceae	61 红花酢浆草 <i>Oxalis debilis</i> var. <i>corymbosa</i>	南美洲	草本	+++
16 西番莲科 Passifloraceae	62 龙珠果 <i>Passiflora foetida</i>	热带美洲	草质藤本	+
17 商陆科 Phytolaccaceae	63 美洲商陆 <i>Phytolacca americana</i>	北美洲	草本	+
18 胡椒科 Piperaceae	64 草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i>	热带美洲	草本	++
19 禾本科 Poaceae	65 地毯草 <i>Axonopus compressus</i>	热带美洲	草本	+
	66 巴拉草 <i>Brachiaria mutica</i>	美洲和非洲	草本	++
	67 蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i>	热带美洲	草本	+
	68 大黍 <i>Panicum maximum</i>	热带东非	草本	+++
	69 铺地黍 <i>P. repens</i>	巴西	草本	++
	70 两耳草 <i>P. conjugatum</i>	热带美洲	草本	++
	71 多穗狼尾草 <i>Pennisetum polystachion</i>	非洲	草本	++
	72 象草 <i>P. purpureum</i>	非洲	草本	++
	73 红毛草 <i>Rhynchelytrum repens</i>	南非	草本	+++
	74 莠狗尾草 <i>Setaria geniculata</i>	欧洲	草本	++
	75 棕叶狗尾草 <i>S. palmifolia</i>	印度	草本	+
	76 假高粱 <i>Sorghum halepense</i>	地中海	草本	+
	77 互花米草 <i>Spatina alternifolia</i>	北美洲	草本	++
	78 大米草 <i>S. anglica</i>	英国	草本	+
	79 香根草 <i>Vetiveria zizanioides</i>	地中海	草本	+
20 雨久花科 Pontederiaceae	80 凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	巴西	草本	+++
21 茜草科 Rubiaceae	81 阔叶丰花草 <i>Borreria latifolia</i>	南美洲	草本	+++
	82 墨苜蓿 <i>Richardia scabra</i>	热带美洲	草本	+
	83 盖裂果 <i>Mitracarpus villosus</i>	热带非洲	草本	+
22 玄参科 Scrophulariaceae	84 野甘草 <i>Scoparia dulcis</i>	热带美洲	草本	+++
23 茄科 Solanaceae	85 曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	墨西哥	亚灌木	+
	86 癩茄 <i>Solanum surattense</i>	美洲	亚灌木	+
	87 水茄 <i>S. torvum</i>	热带美洲	灌木	+
	88 假烟叶树 <i>S. erianthum</i>	巴西	灌木	+
24 海桑科 Sonneratiaceae	89 无瓣海桑 <i>Sonneratia apetala</i>	孟加拉国	乔木	++
25 梧桐科 Sterculiaceae	90 蛇婆子 <i>Walteria americana</i>	热带美洲	亚灌木	+
26 荨麻科 Urticaceae	91 小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i>	热带美洲	草本	+++
27 马鞭草科 Verbenaceae	92 马缨丹 <i>Lantana camara</i>	热带美洲	灌木	+++
	93 假马鞭草 <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	中南美洲	草本	+

+ 表示危害程度较轻 ,+ + 表示危害程度中等 ,+ + + 表示危害程度严重。

表 2 广东省外来入侵植物在科中的数量及占总种数的比例

Tab.2 Number of alien invasive plants in each family and its percentage to the total taxa in Guangdong

科名	数量	比例(%)
1 苋科 Amaranthaceae	8	8.6
2 伞形科 Apiaceae	2	2.2
3 天南星科 Araceae	1	1.1
4 菊科 Asteraceae	21	22.6
5 落葵科 Basellaceae	1	1.1
6 十字花科 Brassicaceae	2	2.2
7 仙人掌科 Cactaceae	1	1.1
8 藜科 Chenopodiaceae	2	2.2
9 旋花科 Convolvulaceae	4	4.3
10 大戟科 Euphorbiaceae	2	2.2
11 豆科 Fabaceae	13	14.0
12 唇形科 Lamiaceae	1	1.1
13 锦葵科 Malvaceae	1	1.1
14 紫茉莉科 Nyctaginaceae	1	1.1
15 酢浆草科 Oxalidaceae	1	1.1
16 西番莲科 Passifloraceae	1	1.1
17 商陆科 Phytolaccaceae	1	1.1
18 胡椒科 Piperaceae	1	1.1
19 禾本科 Poaceae	15	16.1
20 雨久花科 Pontederiaceae	1	1.1
21 茜草科 Rubiaceae	3	3.2
22 玄参科 Scrophulariaceae	1	1.1
23 茄科 Solanaceae	4	4.3
24 海桑科 Sonneratiaceae	1	1.1
25 梧桐科 Sterculiaceae	1	1.1
26 荨麻科 Urticaceae	1	1.1
27 马鞭草科 Verbenaceae	2	2.2
合计	93	100

菊科、禾本科、豆科和苋科植物 ,组成了广东省外来入侵植物的主体。93 种外来入侵植物中 ,所含植物种类数量较多有菊科 21 种 ,禾本科 15 种 ,豆科 13 种 ,苋科有 8 种 ,这 4 个科所含种类共有 57 种 ,占广东省外来入侵植物总种数的 61.3%(表 2)。从种类数量上 ,菊科植物占总种数的 22.6% ,它们不但在外来入侵植物的种类上占了绝对优势 ,而且其对本地区生物多样性的威胁也远远大于其他植物。

2 外来入侵植物的生活型

参考《中国植被》生活型分类系统(中国植被编辑委员会,1980) ,广东地区的外来入侵植物的生活型可以分为乔木、灌木和草本 3 种类型。其中 ,草本数量最多 ,有 81 种 ,占广东省外来入侵植物总种数的 87.1% ;其次为灌木和亚灌木 ,有 9 种 ,占 9.9% ;乔木有 3 种 ,占 3.3%(图 1)。

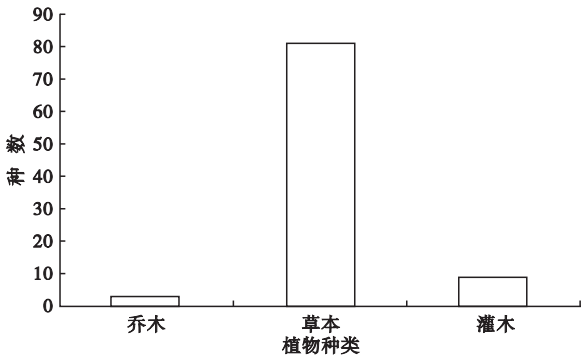


图 1 广东省外来入侵植物的生活型种类
Fig.1 Number of life style of the alien invasive plants in Guangdong

3 外来植物的原产地分析

对广东省外来入侵植物的原产地进行分析发现 (表 1 ,图 2) ,原产于美洲的种类有 76 种 ,占总种数的 81.7% ,来自非洲的有 9 种 ,占 9.7% 。资料统计显示 ,无论在中国还是在广东省范围内 ,源自热带美洲的外来植物均占据明显优势(徐海根和强胜 , 2004)。这可能与我国地域宽广、气候多样所造成的小环境有关。

4 外来入侵植物的危害状况

根据在野外调查过程中所发现的外来入侵植物的生长状况、分布范围、生物学特性等 ,并参照欧健和卢昌义(2006)提出的评价体系 ,我们将在广东省分布的外来入侵植物分为危害严重、中等和较轻三类。分析表明 ,广东省现有危害严重的外来入侵植物 24 种 ,危害中等的有 23 种 ,危害较轻的有 46 种 (表 1) ,分别占总种数的 25.8%、24.7% 和 49.5% 。已经造成严重危害的外来入侵植物在野外的分布范围较广 ,基本上随处可见 ,往往会形成单优群落 ,以菊科植物假臭草为例 ,在林缘、村边、路旁、果林、公园、工地等人类活动频繁的地区 ,都有这些植物的影子 ,这些植物的种子和营养器官往往具有较强繁殖和扩散能力 ,能够很快地侵入到被荒芜或被严重干扰的生境。此外 ,在广东省 24 种产生严重威胁的外来入侵植物中 ,菊科植物就占了 11 种。朱世新等 (2005)统计我国约有 29 种菊科外来入侵植物 ,其中的 18 种已见于广东的森林、农田、路边及公园等生境 ,特别是薇甘菊、假臭草、三裂蟛蜞菊、鬼针草、钻杆紫菀、小飞蓬、飞机草等植物已经对广东的森林、农田、湖泊等生态系统的生物多样性造成严重威胁(缪绅裕和李冬梅 2003 ;曹洪麟等 2004)。

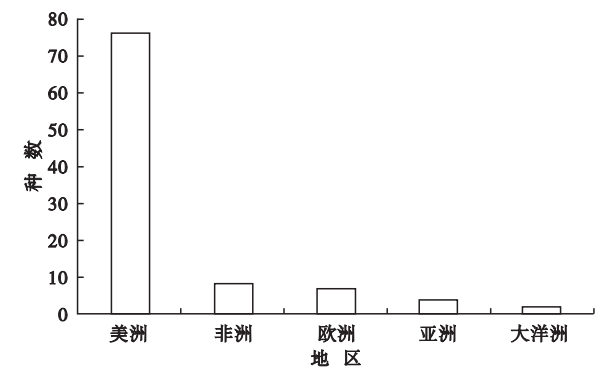


图 2 广东省外来入侵物种原产地分析
Fig. 2 Origin of the alien invasive plants in Guangdong

中等危害程度的植物,主要分布在村舍、农田、绿化草坪等生境,植物个体较为常见,由于受到人类的干扰且受到人类干扰后不易很快形成新的个体,如不断修理草坪、拔除杂草等,这些植物并不能形成单优群落,或者有些植物的生态位比较狭窄,仅在某一特定地域内形成优势群落,如无瓣海桑等。

危害程度较轻的种类,植物个体零星分布,或为栽培种类偶尔逸生,如假马鞭、龙珠果等。这些种类有的可以食用或药用,由于经常受到人类的摘采,它们对本地生物多样性暂时未造成明显危害。

5 广东与邻近地区外来入侵植物的比较

选择具有代表性的区域,如香港(吴世捷和高力行 2002)、厦门(欧健和卢昌义 2006)和广西(谢云珍等,2007),与广东省的外来入侵植物进行对比,结果表明,广东与广西的共有种数最多,有 66 种,而与香港共有 58 种,与厦门共有 57 种共有种。表明这些地区之间的外来入侵植物种类差别并不显著,可能是由于广东与广西、香港、厦门在地理位置与气候类型上较为接近,有利于外来入侵植物相互扩散和繁殖。在已经在广东地区造成严重危害的 24 种外来入侵植物中,广东与和厦门、广西、香港、相比,分别有 19 种、20 种和 16 种是相同的种类。结果表明:空心莲子草、凤眼莲、马缨丹、薇甘菊、簕仔树、假臭草、胜红蓟、鬼针草和一年蓬等植物在广东及邻近地区的危害都十分严重,并且已经对本地物种造成极大威胁。

6 外来植物入侵管理策略

针对广东省目前外来入侵植物现状,提出以下

防治和管理对策:

(1)对外来入侵植物进行深入调查,建立其动态数据库。建议广东省农林等有关部门联合省内的科研院所的相关专家,抽出专门资金,进一步加强对广东省的外来入侵植物生物学特性、种群状况、危害程度及扩散潜力研究,加强野外监测,建立对外来入侵植物的动态变化数据库和预警评估体系。

(2)开展防治结合的措施,努力降低外来入侵植物对本地生物多样性的危害和威胁。除了目前较为成熟的物理、化学和生物处理等综合治理措施外,还要采取积极治理、主动预防外来植物的入侵。一方面需要与周围省市的信息共享,做到“运筹帷幄”之中,另一方面提前布置防治措施,做到“决胜千里”之外。

(3)建立引入外来物种的评估体系,杜绝外来有害植物种类的有意引入。在中国已知的外来有害植物中,超过 50% 是人为引种的结果。因此,对引入的外来植物进行事前评估、事中观察、事后监测等手段,将会大大减少外来入侵植物带来的风险,同时也可以杜绝外来有害植物的有意引进。

(4)制定引进外来物种的管理办法,从立法的角度来重视生物入侵问题,增强防范意识。以法制为主导的对外来物种引入的管理,必将使人们意识到外来生物入侵的迫切感和危机感,同时,也将使全社会防范生物入侵和生态安全意识的得到增强,这对于保卫改革开放的胜利成果、建设生态文明、促进社会和经济的发展具有重要的意义。

参考文献

曹洪麟,葛学军,叶万辉. 2004. 外来入侵种飞机草在广东的分布与危害. 广东林业科技, 20(2): 57-59.
陈炳辉,王瑞江,黄向旭,等. 2005. 金钟藤——广东植物分布新记录. 热带亚热带植物学报, 13(1): 76-77.
广东省植物研究所. 1976. 广东植被. 北京: 科学出版社.
黄彩萍,曾丽梅. 2003. 外来入侵杂草对广州市白云山的危害及其防治策略的探讨. 热带林业, 31(4): 24-29.
黄红娟,叶万辉. 2004. 外来种入侵植物的多样性研究. 生态学杂志, 23(2): 121-126.
黄辉宁,李思路,朱志辉,等. 2005. 珠海市外来入侵植物调查. 广东园林, 27(6): 24-27.
黄忠良,曹洪麟,梁晓东,等. 2000. 不同生境和森林内薇甘菊的生存与危害状况. 热带亚热带植物学报, 8(2): 131-138.

- 蒋谦才,林正眉,李 荔,等. 2008. 中山市外来入侵植物调查研究. 广东林业科技, (2):54-58.
- 李海生,钟化龙,刘 广,等. 2008. 广州白云山外来入侵植物初步研究. 广东教育学院学报, (3):65-68.
- 李振宇,解 焱. 2002. 中国外来入侵种. 北京:中国林业出版社.
- 刘红卫,林志凌,苏华轲,等. 2004. 广东省外来物种入侵现状及其生态环境影响调查. 生态环境, 13(2):194-196.
- 缪绅裕,李冬梅. 2003. 广东外来入侵物种的生态危害与防治对策. 广州大学学报(自然科学版), 2(5):14-418.
- 欧 健,卢昌义. 2006. 厦门市外来植物入侵风险评价指标体系的研究. 厦门大学学报(自然科学版), 45(6):883-888.
- 彭少麟,向言词. 1999. 植物外来种入侵及其对生态系统的影响. 生态学报, 19(4):560-568.
- 邱东萍,黄道城,庄文宋. 2007. 揭阳市4种严重危害性外来入侵植物分析. 江西农业学报, 19(11):36-37.
- 孙江华,袁德成,欧阳华,等. 2002. 外来入侵种及其对森林生态系统的威胁:概念和对策. 中国森林病虫, 21(6):32-35.
- 王 忠,董仕勇,罗燕燕,等. 2008. 广州外来入侵植物. 热带亚热带植物学报, 16(1):29-38.
- 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. 生物多样性, 10(1):109-118.
- 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.
- 严岳鸿,邢福武,黄向旭,等. 2004. 深圳的外来植物. 广西植物, 24(3):232-238.
- 余世孝. 2000. 广东省自然植被类型划分的探讨——针叶林. 热带亚热带植物学报, 8(1):19-27.
- 曾宪锋. 2003. 粤东5种有害的外来入侵植物的研究. 韩山师范学院学报, 24(3):69-71.
- 中国植被编辑委员会. 1980. 中国植被. 北京:科学出版社.
- 朱世新,覃海宁,陈艺林. 2005. 中国菊科植物外来种概述. 广西植物, 25(1):69-76.
-
- 作者简介 王 芳,女,1979年8月出生,硕士,工程师。主要从事森林资源保护研究。E-mail:nancy0816@21cn.com
- 责任编辑 王 伟
-