

广西的外来入侵植物

唐赛春, 吕仕洪, 何成新, 李先琨, 潘玉梅, 蒲高忠*

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西桂林 541006)
中国科学院

摘要: 通过野外调查, 结合相关文献资料, 发现广西目前有外来入侵植物约 74 种, 隶属于 57 属 26 科, 其中, 菊科的种类最多, 有 19 种, 其次是禾本科, 有 10 种。草本植物最多, 占总数的 78.4%。从来源看, 大多来源于美洲。在广西, 危害较为严重的外来入侵植物主要是紫茎泽兰、飞机草、银胶菊、凤眼莲等 11 种。此外, 还进一步论述了外来植物在广西的基本特征和入侵成因, 分析其在广西的发展状况, 预测其可能入侵的区域, 并提出了有关的防治对策。

关键词: 广西; 外来植物; 生物入侵; 分布

中图分类号: Q948.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2008)06-0775-05

The alien invasive plants in Guangxi

TANG Sai-Chun, Lü Shi-Hong, HE Cheng-Xin,
LI Xian-Kun, PAN Yu-Mei, PU Gao-Zhong*

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

Abstract: 74 alien invasive plant species belonging to 57 genera and 26 families are identified and recorded in Guangxi at present based on field investigation and related literatures. Compositae is the most, which consists of 19 species, and Gramineae is the second comprising 10 species. Herbaceous plants are the most and make up 78.4%. Most of them originate from America. Among them, *Eupatorium adenophorum*, *E. odoratum*, *Parthenium hysterophorus*, *Eichhornia crassipes*, etc. are most serious and harmful. Their basic characters, successful invasion and developing tendency in Guangxi are discussed and analyzed in this paper. Related prevention and controlling measures are also put forward.

Key words: Guangxi; alien plants; biological invasion; distribution

广西位于 104°29'~112°10' E, 20°54'~26°22' N 之间。南临北部湾, 西南部与越南交界, 西北和北部连云南、贵州, 东北部同湖南相接, 东南与广东毗邻。地跨北热带、南亚热带与中亚热带。气候温和, 阳光充足, 雨量充沛, 雨热同季。年均气温 16~23 °C, 1 月 6~16 °C, 7 月 25~29 °C。地形复杂, 气候和生态系统类型多样, 自然生态环境优越, 提供给外来入侵植物的生境也是多样的, 基本上各个地区均有外来入侵植物分布。本文针对广西外来入侵植物展开

了本底调查研究, 旨在为广西外来入侵植物的监控及防治提供最基本的资料和数据。

1 外来物种组成

据野外调查统计和相关文献资料(李振宇等, 2002; 朱世新等, 2005), 目前, 广西的外来入侵植物约 74 种, 隶属 26 科 57 属(表 1), 约 82.9% 的种类和云南的外来入侵植物(徐成东等, 2006) 种类相同。

收稿日期: 2006-12-27 修回日期: 2007-04-12

基金项目: 中国科学院“西部之光”人才培养计划([2005]404); 广西科技攻关项目(0719005); 广西科学基金(0575116)[Supported by the Personnel Training Plan of West Light Foundation of the Chinese Academy of Science(2005)404; Key Technologies Research and Development Program of Guangxi (0719005); Provincial Science Foundation of Guangxi(0575116)]

作者简介: 唐赛春(1973-), 女, 云南石屏人, 副研究员, 博士, 从事外来入侵植物的研究。

* 通讯作者(Author for correspondence)

其中种类组成等于或大于3种的有:菊科(19种)、禾本科(10种)、茄科(6种)、苋科(4种)、含羞草科(3种)、大戟科(3种)、仙人掌科(3种)、伞形科(3种)、玄参科(3种)。这些科的大多数种类对环境适应性强,生长迅速、繁殖快,尤其如菊科的紫茎泽兰、飞机草等种子轻而数量多且具冠毛,常随风传播或粘附在其他物体上传播,极易扩散开来,入侵更多的地区。根据吴征镒(1991)对中国种子植物属的分布区类型划分方案,对入侵广西的57属外来植物的区系地理成分进行分析,泛热带分布的有21属,热带亚洲和热带美洲间断分布的有14属,世界分布的有11属,北温带分布的有6属,热带亚洲和热带非洲分布的有2属,其余3属各为旧世界热带分布、旧世界温带分布及东亚和北美洲间断分布,表明了多数外来入侵植物比较容易适应广西的热带、亚热带气候条件。

2 重要外来入侵植物

通过野外调查,我们认为,在广西危害比较严重或者极具造成严重危害潜力的外来入侵植物有:紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum*)、飞机草(*E. odoratum*)、银胶菊(*Parthenium hysterophorus*)、空心莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、凤眼莲(*Eichhornia crassipes*)、小飞蓬(*Conyza canadensis*)、肿柄菊(*Tithonia diversifolia*)、马缨丹(*Lantana camara*)、大米草(*Spartina anglica*)、阔叶丰花草(*Spermacoce latifolia*)、三叶鬼针草(*Bidens pilosa*)等,建议把这些物种列为广西外来入侵植物的重点监测对象。以下对这些种进行简单叙述。

紫茎泽兰大约在20世纪60年代传入广西,主要沿与云南、贵州交界的那坡、隆林等地区以及与越南交界的凭祥等向内地扩散。排挤本地植物,在发生区形成优势群落,影响天然林恢复;侵入经济林地和农田,影响栽培作物生长和产量;侵占道路两旁,影响交通和美观;全株有毒,危害畜牧业。

飞机草大约在20世纪50年代沿与越南交界处传入广西,尤以百色地区分布最多。排挤本地植物,易形成优势群落,侵占耕地,影响作物生长和产量;叶有毒,引起皮肤过敏;误食引起头晕、呕吐;牛羊吃了会中毒,是一些病原的中间寄主。

银胶菊为国际性的恶性杂草,大约在上世纪80年代在广西归化,在十多年的时间里就扩散至广西

绝大部分地区。有毒,使家畜中毒,能引起人过敏性皮炎、鼻炎及哮喘;侵占道路两旁,影响交通和道路环境;侵入耕地,抑制作物生长,其花粉随风飘落到其它开花作物上,会导致作物不结果或结果少,影响产量(Ramaswami, 1997)。

空心莲子草,是一种世界性的杂草,在农田危害作物,引起减产;在沟渠影响水流;排挤本地植物,形成优势群落;滋生蚊蝇,危害人类健康;易随人工铺种草坪时传入到新的地区。

凤眼莲堵塞河道和沟渠;破坏水生生态系统;吸附重金属等有毒物质,死后沉入水底,造成二次污染;覆盖水面,影响生活用水;滋生蚊蝇,危害人类健康。

马缨丹在百色地区危害非常严重,特别是德保县,自然状态下,在山脚至山坡形成优势群落,排挤本地植物,破坏生物多样性。此外,全株有毒,均可使家畜和人中毒,全株有较强的化感作用,抑制其它植物的生长。

肿柄菊在那坡、隆林、田林、大新等地区极多,可能是由云南传入。排挤本地植物,威胁生物多样性,侵占道路两旁,影响景观,侵入耕地,影响作物产量。

小飞蓬入侵荒坡和耕地,排挤本地植物,影响作物产量;是一些害虫的寄主;分泌难闻气味,影响人类健康。

阔叶丰花草在龙州最初是20世纪80年代从海南引入作为饲料,侵入茶园、果园及耕地,排挤作物,影响产量,尤其对花生的危害严重。

三叶鬼针草侵入耕地、果园、茶园等,影响作物产量;侵入道路旁,影响交通,且更易随人和其它动物到处传播;为一些病虫的寄主。

大米草主要在钦州、合浦等地区,危害海岸生态系统,威胁濒危植物红树林的生存。

3 广西外来入侵植物的生长型和生境

3.1 生长型

在广西的外来入侵植物,大部分是草本,共58种,占总种数的78.4%;灌木7种,占总种数的9.5%;藤本4种,占总种数的5.4%;乔木很少。可以看出,外来入侵植物最多是草本,灌木和藤本其次,它们对生态系统的危害最大,可能是由于这些种类产生的种子数多、易传播、对生境适应能力强,一旦到了一个新的地区定居下来,便很快繁殖、增加个

体数目, 占据更多的生态位, 通过各种方式如化感作用等抑制、排挤本地植物。

3.2 生境

不同生境中, 分布、种类和数量不同。大多数外来种都生长在人为干扰和破坏较强的生境中, 如路旁、弃耕地、草坪、次生林中。很多外来种都是由路旁向两旁的耕地、弃耕地等扩散, 如银胶菊, 主要分布在路旁、耕地或弃耕地; 紫茎泽兰和飞机草分布在路旁、弃耕地、林缘和次生林中。在森林群落结构复杂、郁闭度大的植被中, 外来植物难以定居和扩散, 因此这些地方少有外来入侵植物存在。

4 外来入侵植物的来源及入侵广西的主要途径

统计表明, 广西的外来入侵植物, 来源于美洲的最多, 共 62 种, 占 83.8%, 来源于亚洲、非洲和其它地区的相对较少。外来植物主要通过 3 条途径入侵广西并扩散, 一是人类的有意引入, 如阔叶丰花草最初在龙州就是作为饲料引入的, 马缨丹等最初也是作为观赏植物引入; 二是随人类活动无意传入, 广西作为旅游大省, 有些外来入侵植物随交通工具及旅游者的行李等粘附进入, 如三叶鬼针草瘦果冠毛芒状具倒刺, 极易附在人畜和货物上到处传播; 三是借助自然力量传入, 如紫茎泽兰、飞机草等, 种子很轻, 易顺风从边境进入。交通工具是外来入侵植物传播的主要载体, 路边是外来入侵植物分布较为集中的地带, 如紫茎泽兰、飞机草、银胶菊、三叶鬼针草等。总的来看, 大多数外来物种的传入与人类活动有关(丁建清等, 1996; Montserrat & Johnson, 2001; Andrew 等, 2004)。

5 外来入侵植物在广西的特征

通过对广西外来入侵植物的种类组成、生长型、生境、入侵及传播的分析, 我们认为外来有害植物在广西的入侵情况比较复杂, 呈现出以下特征: (1) 分布广: 在公路旁、铁路旁、水沟边、弃荒地、房前屋后、市郊及市内, 甚至在一些国家级自然保护区中(如弄岗国家级自然保护区)疯狂生长。(2) 种类多: 广西的外来入侵植物约 74 种, 居全国前列。(3) 危害严重: 如紫茎泽兰、飞机草、银胶菊等, 不但排挤, 甚至扼杀本地植物, 造成生物多样性剧减; 它们侵入耕

地、林地等, 引起农、林业减产; 有的还能使人中毒、发生皮炎、哮喘等, 严重影响人民生活 and 身体健康。(4) 被认识的普遍性低: 尽管外来入侵植物危害严重, 但公众对它们的认识不足, 很多外来物种的传播和扩散都是由人类活动引起, 一些外来入侵植物仍被毫不谨慎地用作绿化植物或其它。(5) 缺乏相关的防治和其它研究: 一些外来入侵植物已具严重危害, 但在广西对它们的防治及其它相关研究却比较薄弱。(6) 防治的可行性大: 尽管广西已成为全国外来入侵植物危害严重的省区之一, 但由于有着丰富的生物多样性, 在广西, 利用本土植物防治外来入侵植物是可行且比较现实又经济的途径。

6 广西外来入侵植物的发展与危害的预测

目前为止, 国家公布的 100 余种外来入侵植物, 约有 70% 的种类已在广西分布, 有的甚至造成了严重危害。随着交通、经济等各方面的发展, 植物入侵的发展也在加速, 如紫茎泽兰、飞机草在百色地区大片占据了本来就很少的可耕地, 并且侵入到了一些自然保护区如弄岗国家级自然保护区中; 银胶菊在 1971 年出版的《广西植物名录》中, 未记载有该植物, 甚至是现在分布最多的龙州, 1988 年也未曾有记载, 但在近十多年的时间里, 就已爆发出来, 在很多市县均有分布(唐赛春等, 2008)。桂南、桂西南、桂东等地区种类和数量均较多, 因而受到的危害最为严重; 桂中、桂北种类和数量相对较少, 危害也少。从总体上来看, 它们均有由桂南、桂西南、桂东向桂中、桂北等其它地区发展的趋势。

7 造成广西外来植物入侵的原因及防治对策

原因: 最重要的是公众对外来植物入侵的意识薄弱。生物入侵是一个复杂的链式过程, 需要经过外来种的引入、定居与成功地建立种群、时滞、扩散及爆发几个过程(徐汝梅等, 2003), 很多情况下, 外来种的引入和扩散是由人为引起的。其次是边境地区控制不严格, 广西主要的外来入侵植物如紫茎泽兰、飞机草等主要是从边境传入的, 多数有害植物常随交通工具等传播。

防治对策: 外来植物入侵多发生在人为干扰或

表1 广西的外来入侵植物
Table 1 The alien invasive plants in Guangxi

种名 Species	科名 Family	原产地 Origin	广西分布 Distribution	性状 Habit	危害程度 Harmful degree
草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i>	胡椒科 Piperaceae	美洲	南宁、桂林	草本	一般
小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i>	荨麻科 Urticaceae	美洲	百色、梧州、南宁	草本	一般
土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>	藜科 Chenopodiaceae	美洲	全区各地	草本	一般
空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科 Amaranthaceae	美洲	南宁、桂林、邕宁	草本	严重
反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i>	苋科 Amaranthaceae	美洲	梧州	草本	一般
刺苋 <i>A. spinosus</i>	苋科 Amaranthaceae	美洲	全区各地	草本	一般
皱果苋 <i>A. viridis</i>	苋科 Amaranthaceae	美洲	龙胜	草本	一般
紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉科 Nyctaginaceae	美洲	全区各地	草本	一般
垂序商陆 <i>Phytolacca ameriana</i>	商陆科 Phytolaccaceae	北美	全区各地	草本	一般
落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i>	落葵科 Basellaceae	美洲	全区各地	藤本	一般
北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i>	十字花科 Cruciferae	美洲	桂林、临桂、全州、兴安、大新	草本	一般
金合欢 <i>Acacia farnesiana</i>	含羞草科 Mimosaceae	美洲	北流、宁明、桂林等地有栽培	小乔木	一般
银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>	含羞草科 Mimosaceae	美洲	桂林、临桂、梧州、田东等地	小乔木	一般
含羞草 <i>Mimosa pudica</i>	含羞草科 Mimosaceae	美洲	全区各地	草本	一般
红花酢浆草 <i>Oxalis corymbosa</i>	酢浆草科 Oxalidaceae	美洲	全区各地	草本	一般
飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>	大戟科 Euphorbiaceae	美洲	全区各地	草本	一般
斑地锦 <i>E. maculata</i>	大戟科 Euphorbiaceae	美洲	区内各地	草本	一般
蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	大戟科 Euphorbiaceae	非洲	全区各地	灌木	一般
赛葵 <i>Malvastrum coromandelianum</i>	锦葵科 Malvaceae	美洲	全区各地	草本	一般
蛇婆子 <i>Waltheria indica</i>	梧桐科 Sterculiaceae	美洲	梧州、龙州、田阳、岑溪、隆安	亚灌木	一般
龙珠果 <i>Passiflora foetida</i>	西番莲科 Passifloraceae	西印度群岛	广西东南部、南部至西部,北流、南宁、宁明、龙州、田阳、百色	藤本	一般
梨果仙人掌 <i>Opuntia ficus-indica</i>	仙人掌科 Cactaceae	墨西哥	全区各地栽培	灌木	一般
单刺仙人掌 <i>O. monacantha</i>	仙人掌科 Cactaceae	南美洲	全区各地栽培	灌木	一般
仙人掌 <i>O. stricta</i> var. <i>dillenii</i>	仙人掌科 Cactaceae	美洲	隆林、北海、宁明,其它地区也有栽培	灌木	一般
细叶芹 <i>Apium leptophyllum</i>	伞形科 Umbelliferae	加勒比海 多米尼加岛	桂林、龙州	草本	一般
野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	伞形科 Umbelliferae	欧洲	崇左	草本	一般
刺芹 <i>Eryngium foetidum</i>	伞形科 Umbelliferae	美洲	桂平、容县、北流、玉林、博白、灵山、横县、南宁、扶绥、龙州、隆安、武鸣、都安、玉林、梧州、贺县、桂林、金秀	草本	一般
五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i>	旋花科 Convolvulaceae	美洲或欧洲	容县、贵县、北流、百色、柳州、合浦、梧州、苍梧、邕宁、南宁、宁明	藤本	严重
圆叶牵牛 <i>I. purpurea</i>	旋花科 Convolvulaceae	美洲	全区各地	藤本	严重
马缨丹 <i>Lantana camara</i>	马鞭草科 Verbenaceae	美洲	全区各地,龙以德保、天等等最多。	灌木	严重
假马鞭草 <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	马鞭草科 Verbenaceae	美洲	扶绥、柳州、北海	草本	一般
吊球草 <i>Hyptis rhomboidea</i>	唇形科 Labiatae	美洲	桂南	草本	一般
山香 <i>H. suaveolens</i>	唇形科 Labiatae	美洲	陆川、玉林、北流、桂平、桂林、百色、贵港、平南	草本	一般
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	茄科 Solanaceae	墨西哥	桂林、南宁、上林、龙州、百色、金秀等	草本	一般
洋金花 <i>D. metel</i>	茄科 Solanaceae	美洲	南宁、宁明、武鸣、合浦、北海、柳州、百色、隆林、靖西	草本	一般
喀西茄 <i>Solanum aculeatissimum</i>	茄科 Solanaceae	巴西	那坡、龙州、德保、隆林等地	亚灌木	一般
牛茄子 <i>S. capsicoides</i>	茄科 Solanaceae	巴西	隆林、那坡、田林等地	亚灌木	一般
假烟叶树 <i>S. erianthum</i>	茄科 Solanaceae	美洲	全区各地	灌木	一般
水茄 <i>S. torvum</i>	茄科 Solanaceae	美洲	梧州、临桂、贵县、上思、宁明、龙州、田东、隆林、都安、东兰、天峨、龙州、乐业、那坡、南宁	灌木	严重
野甘草 <i>Scoparia dulcis</i>	玄参科 Scrophulariaceae	美洲	钦州、合浦、藤县、岑溪、博白、贵县、桂平、北流、平南、南宁、武鸣、梧州、苍梧、金秀、昭平和临桂	草本	一般

续表 1

种名 Species	科名 Family	原产地 Origin	广西分布 Distribution	性状 Habit	危害程度 Harmful degree
波斯婆婆纳 <i>Veronica persica</i>	玄参科 Scrophulariaceae	西亚至伊朗	南丹、金秀、田林等	草本	一般
婆婆纳 <i>V. polita</i>	玄参科 Scrophulariaceae	西亚	柳城、柳州、金秀、资源、阳朔、桂林	草本	一般
阔叶丰花草 <i>Spermacoce latifolia</i>	茜草科 Rubiaceae	南美洲	龙州、防城、桂林	草本	严重
藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	菊科 Compositae	中南美洲	全区各地。	草本	一般
熊耳草 <i>A. houstonianum</i>	菊科 Compositae	墨西哥及 毗邻地区	宁明、南宁、柳州、桂林、贺县	草本	一般
钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i>	菊科 Compositae	北美洲	桂林、全州、来宾	草本	一般
三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	菊科 Compositae	美洲	全区各地	草本	严重
小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>	菊科 Compositae	北美洲	全区各地	草本	严重
苏门北酒草 <i>C. sumatrensis</i>	菊科 Compositae	南美洲	梧州、贺州	草本	一般
香丝草 <i>C. bonariensis</i>	菊科 Compositae	南美洲	苍梧、昭平、贺州、富川、恭城、临桂、桂林、大新、崇左、百色、凌云、东兰、天峨、都安、金秀	草本	
野苘蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i>	菊科 Compositae	非洲	全区各地	草本	一般
一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	菊科 Compositae	北美洲	全区各地	草本	一般
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	菊科 Compositae	中美洲	隆林、那坡、乐业、田林、靖西、西林、南丹、天峨等地	多年生 草本	严重
飞机草 <i>E. odoratum</i>	菊科 Compositae	中美洲	平果、龙州、防城、凭祥、那坡、百色、德保、靖西等地	多年生 草本	严重
牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i>	菊科 Compositae	南美洲	容县、临桂、宁明	草本	一般
银胶菊 <i>Parthenium hysterophorus</i>	菊科 Compositae	中、南美洲	龙州、那坡、靖西、德保、荔浦、玉林、博白等	草本	严重
加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i>	菊科 Compositae	北美	各地植物园栽培	草本	一般
堆心菊 <i>Helenium autumnale</i>	菊科 Compositae	北美洲	桂林	草本	一般
裸柱菊 <i>Soliva anthemifolia</i>	菊科 Compositae	南美洲	融安	草本	一般
金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i>	菊科 Compositae	美洲	龙州	草本	一般
三裂蟛蜞菊 <i>Wedelia trilobata</i>	菊科 Compositae	美洲	百色、平果、那坡、桂林	草本	一般
肿柄菊 <i>Tithonia diversifolia</i>	菊科 Compositae	墨西哥、 中美洲	田林、隆林、大新、那坡、罗城、东兰、天峨、田东、宁明、凭祥、北海、合浦、贵港、来宾	草本	严重
野燕麦 <i>Avena fatua</i>	禾本科 Gramineae	地中海地区	靖西、德保、桂林、灵川、柳州	草本	一般
地毯草 <i>Axonopus compressus</i>	禾本科 Gramineae	美洲	龙州、玉林、南宁	草本	一般
蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i>	禾本科 Gramineae	美洲	宁明	草本	一般
毒麦 <i>Lolium temulentum</i>	禾本科 Gramineae	地中海地区	桂林	草本	一般
大黍 <i>Panicum maximum</i>	禾本科 Gramineae	东非	南宁、龙州、天等、田阳	草本	一般
铺地黍 <i>P. repens</i>	禾本科 Gramineae	巴西	临桂、柳州、玉林、靖西、龙州、南宁、中山、陆川、武鸣	草本	一般
两耳草 <i>Paspalum conjugatum</i>	禾本科 Gramineae	美洲	那坡、德保、靖西、大新、龙州等	草本	一般
假高粱 <i>Sorghum halepense</i>	禾本科 Gramineae	地中海地区	资源、天峨、德保	草本	严重
大米草 <i>Spartina anglica</i>	禾本科 Gramineae	美洲	钦州、合浦	草本	严重
香根草 <i>Vetiveria zizanioides</i>	禾本科 Gramineae	印度	桂林、南宁、龙州、博白、玉林	草本	
大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	天南星科 Araceae	美洲	南宁、玉林、北流、合浦、钟山、贺县、昭平、藤县、岑溪、平南	草本	一般
凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	雨久花科 Pontederiaceae	美洲	全区各地	草本	严重

破坏的生态系统中,如道路旁、弃耕地及耕地、次生林中,在生物多样性丰富的地区极少发生,因此,减少对生态系统的干扰和破坏,保护丰富的生物多样性、减少弃耕地的闲置,是防治外来入侵植物基本的物质条件。同时,防治外来入侵植物,必须提高公众

素质,对公众进行普通的宣传和教,使之认识到外来入侵植物的危害,防患于未然,警惕一切可能引起入侵的行为;进行引种或其他商贸活动时,应对所有非本地植物及其种子等繁殖体进行检疫;对有害植(下转第 815 页 Continue on page 815)

- 福建农业科技,6:13-14
- Chen SN(陈善娜), Gao JL(高建莉), Zhen ZY(郑志英). 1997. Tissue culture of *Lilium ovary*(百合子房的组织培养)[J]. *J Yunnan Univ*(云南大学学报),19(4):374-375
- Ding L(丁兰), Liu GA(刘国安), Tian WD(田卫东), et al. 2001. Study on tissue culture and clonal propagation of *Lilium concolor* × *L. formosanum*(新铁炮百合组织培养和快速繁殖研究)[J]. *J Northwest Normal Univ*(西北师范大学学报),37(1):80-82
- Ding L(丁兰), Zhao QF(赵庆芳), Liu RM(刘瑞梅). 2004. Study on tissue culture and propagation of Maroco polo *in vitro*(马可波罗百合的组织培养和离体快繁)[J]. *Guihaia*(广西植物) 24(1):37-39,80
- Fu YL(傅玉兰), He FC(何凤群). 2001. Affecting factors on the proliferation of test-tube Lily bulb(影响百合试管鳞茎增殖因素的研究)[J]. *J Anhui Agric Univ*(安徽农业大学学报),28(2):179-181
- Huang ML(黄敏玲), Chen SL(陈诗林). 2004. Induction of bulblets from shoot apex *in vitro* and cultivation of flower bulb in Asiatic hybrid Lily(百合顶芽离体诱导小鳞茎及开花球培育)[J]. *J Jilin Agric Univ*(吉林农业大学学报),26(6):636-641
- Marina IS, Valentina PI, Nedjalka AZ. 1994. Morphogenetic potential and *in vitro* micropagation of endangered plant species *Leucojum aestivum* L. and *Lilium rhodopaeum* Delip[J]. *Plant Cell Reports*,13:451-453
- Sun JS(孙君社), Fang XH(方晓华). 2001. Influence of Hormone on Callus Growth of Novecento's Bulb(植物激素对百合鳞片愈伤组织生长的影响)[J]. *J China Agric Univ*(中国农业大学学报),6(2):58-61
- Wang AQ(王爱勤), Zhou QW(周岐伟), He LF(何龙飞), et al. 1998. Studies on the bulblet formation in tube of *Lilium longiflorum*(百合试管结鳞茎的研究)[J]. *J Guangxi Agric Univ*(广西农业大学学报),17(1):71-75
- Wang JF(王家福), Chen ZG(陈振光). 1999. Optimization of conditions for rapid propagation of Lily(百合快速繁殖条件的优化)[J]. *J Fujian Agric Univ*(福建农业大学学报),28(2):152-156
- Xu BH(许宝辉). 2003. Studies on the tissue culture in the different organs of *Lilium*(百合子房组织培养研究)[J]. *J Southwest Univ Sci Tech*(西南科技大学学报),18(3):65-67
- Zhang J(张君), Wu LM(武丽敏), Wang L(王雷), et al. 2002. Primary research on rapid propagation technique of tissue culture in Easter Lily(麝香百合组培快繁技术初步研究)[J]. *J Jilin Agric Univ*(吉林农业大学学报),24(1):53-54,81
- Zhang SJ(张施君), Wang FL(王凤兰), Zhou HG(周厚高), et al. 2004. Study on tissue culture and rapid propagation of *Lilium*(火百合的组织培养及快速繁殖)[J]. *Jiangsu Agric Sci*(江苏农业科学),4:72-73
- Zhang Y(张云), Yuan YL(原雅玲), Liu QL(刘青林). 2001. Proceedings on cultivar improvement and biotechnology in *Lilium*(百合品种改良与生物技术研究进展)[J]. *J Beijing Fore Univ*(北京林业大学学报),23(6):56-59
- Zhuang ZH(庄志鸿), Liu J(刘建). 2002. Tissue culture of the bulblet formed in tube of *Lilium acapulco*(试管内形成东方百合鳞茎的组织培养)[J]. *Plant Physiol Commun*(植物生理学通讯),38(2):149
- Zhao QF(赵庆芳), Zeng XY(曾小英), Ding L(丁兰), et al. 2003. Study on tissue culture and clonal propagation of *Acapulco*(东方百合组织培养和快速繁殖研究)[J]. *J Northwest Normal Univ*(西北师范大学学报),39(1):66-68
- Zhao XY(赵祥云), Cheng Q(程谦), Xing YM(邢尤美), et al. 1993. Studies on bulblet culture and devirus of *Lilium sulphureum*(百合珠芽组培及脱毒研究)[J]. *Acta Hort Sin*(园艺学报),20(3):283-288
- Yasunori Kode. 1997. Possible involvement of jasmonetes in various morphogenic events[J]. *Physiologia Plantarum*,100:639-646

(上接第 779 页 Continue from page 779)

物进行风险评价,建立有害植物的监测和预警体系,积极清除或控制已发生严重危害的外来入侵植物。

致谢 参加野外考察的有覃家科、杜青、陈秋霞、唐海萍等同志,在此一并致谢。

参考文献:

- 丁建清,解焱. 1996. 中国外来种入侵机制及对策,《保护中国的生物多样性(二)》[M]. 北京:中国环境科学出版社:107-128
- 李振宇,解焱. 2002. 中国外来入侵种[M]. 北京:中国林业出版社
- 徐汝梅,叶万辉. 2003. 生物入侵—理论与实践[M]. 北京:科学出版社:1-2
- Andrew M, Lauri B, Anne N, et al. 2004. Non-indigenous woody invasive plants in a rural new England town[J]. *Biological Invasions*,6:205-211
- Montserrat V, Jordi P. 2001. Land-use and socio-economic correlates of plant invasions in European and North African countries [J]. *Biological Conservation*,100:297-401
- Ramaswami PP. 1997. Potential use of *Parthenium*. In: Proc. First International Conference on Parthenium Management,1:77-80
- Tang SC(唐赛春), Lu SH(吕仕洪), He CX(何成新), et al. 2008. Distribution and harmful effects of alien invasive plant *Parthenium hysterophorus* in Guangxi(外来入侵植物银胶菊在广西的分布与危害)[J]. *Guihaia*(广西植物),28(2):197-200
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genus of seed plants(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究)[J]. Suppl.(增刊)IV:1-139
- Xu CD(徐成东), Lu SG(陆树刚). 2006. The invasive plants in Yunnan(云南的外来入侵植物)[J]. *Guihaia*(广西植物),26(3):227-234
- Zhu SX(朱世新), Qin HN(覃海宁), Chen YL(陈艺林). 2005. Alien species of Compositae in China(中国菊科植物外来种概述)[J]. *Guihaia*(广西植物),25(1):69-76