

广东省鼎湖山国家级自然保护区外来入侵植物调查

宋小玲¹, 曹飞¹, 何云核¹, 强胜¹, 秦卫华², 蒋明康²

(1. 南京农业大学 杂草研究室, 江苏 南京 210095; 2. 国家环境保护总局 南京环境科学研究所, 江苏 南京 210042)

摘要: 采用线路调查与样方调查相结合的方法, 对鼎湖山国家级自然保护区不同功能区内的外来入侵植物进行了野外实地调查。结果表明, 实验区、缓冲区和核心区都有外来入侵植物的分布。实验区样方内共发现 53 种植物, 其中外来入侵植物计有 14 种, 占植物总数的 26.42%, 外来入侵植物胜红蓟 *Ageratum conyzoides* 和小叶冷水花 *Pilea microphylla* 的优势度综合值最大。在缓冲区样方内共调查到 62 种杂草, 其中外来入侵植物 14 种, 占植物总数的 22.58%, 外来入侵植物小叶冷水花、胜红蓟和三裂蜚菊 *Wedelia trilobata* 的优势度综合值最大。在核心区的样方内共调查到了 24 种植物, 外来入侵植物有 3 种, 占植物总数的 12.50%, 入侵植物数量明显低于实验区和缓冲区, 优势度综合值最大的外来入侵植物是草胡椒 *Peperomia pellucida* 和胜红蓟。同时对外来植物入侵途径和对保护区的生态影响也进行了分析。本调查结果将对自然保护区生物多样性的有效保护和外来入侵植物的管理提供科学依据。表 3 参 18

关键词: 森林生态学; 鼎湖山国家级自然保护区; 外来入侵植物; 分布

中图分类号: S718.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5692(2009)04-0538-06

A survey of invasive alien plant species in Dinghushan National Nature Reserve

SONG Xiao-ling¹, CAO Fei¹, HE Yun-he¹, QIANG Sheng¹, QIN Wei-hua², JIANG Ming-kang²

(1. Weed Research Laboratory, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, Jiangsu, China; 2. Nanjing Institute of Environmental Sciences, State Environmental Protection Administration, Nanjing 210042, Jiangsu, China)

Abstract: The invasive alien plant species in Dinghushan National Nature Reserve were investigated using line investigation and sample plot survey methods. The results showed that the invasive alien plant species were found in all experimental zone, the buffer zone, and core zone. There were 14 invasive alien plant species out of 53 investigated plant species, accounted for 26.42% of total plant species found in the experimental zone. In terms of the comprehensive values of dominance of invasive alien weeds, *Ageratum conyzoides* and *Pilea microphylla* were larger than that of other plant species. In buffer zone, there were 14 invasive alien plant species out of 62 investigated plant species, accounted for 22.58% of total plant species. The comprehensive values of dominance of *Pilea microphylla*, *Ageratum conyzoides* and *Wedelia trilobata* were larger than that of other plant species. There were only three invasive alien plant species out of 24 investigated plant species occurred in core zone, which were clearly lower than those of experimental and buffer zones. The invasive alien plant species accounted for 12.5% of total plant species. The invasive alien plant species with the largest comprehensive values of dominance were *Peperomia pellucida* and *Ageratum conyzoides*. The introduction way and effect of the invasive alien plant species on ecosystem of Dinghushan National Nature Reserve were also discussed. The results were useful to reserve biodiversity and manage invasive alien plant species in Dinghushan National Nature Reserve. [Ch, 3 tab. 18 ref.]

收稿日期: 2008-09-26; 修回日期: 2008-11-25

基金项目: 国家科技基础条件工作平台重点项目(2005DKA21404); 国家环境保护总局资助项目

作者简介: 宋小玲, 副教授, 从事外来入侵植物研究。E-mail: sxl@njau.edu.cn。通信作者: 强胜, 教授, 博士, 从事杂草生物学和生态学研究。E-mail: wrl@njau.edu.cn

Key words: forest ecology; Dinghushan National Nature Reserve; invasive alien plant species; distribution

外来入侵植物(invasive alien plants)是指非在原生态系统进化出来的,而由于人为的因素被引入新的生态环境,能在其中建立自然种群,对新生态环境或其中的物种构成一定威胁的植物^[1-2]。外来入侵植物对各种环境因子的适应幅度较广,对环境有较强的忍耐力^[3-4],如耐荫、耐贫瘠土壤、耐污染等。它们通过高效而多样化的繁殖机制,迅速产生大量的后代,加之快速的营养生长特性和散布机制,能在很短的时间内占据更大的资源空间,在与土著种的竞争中占据优势,或能占据土著种不能利用的生态位,从而成功入侵^[5]。外来生物入侵导致生物多样性降低是其危害的主要方面之一。保护生物多样性最有效的方法之一是最大限度地保持生态系统中的当地物种。通过长期维持自然栖息地的可自我维持的种群,就可能以更少的花费来有效地阻止物种的灭绝。因此,建立自然保护区和加强保护区的管理是保护生物多样性及其生态功能的最好方法。中国于 1994 年颁布了《自然保护区条例》^[6]。保护区受到外来入侵植物的入侵,会导致当地生态系统的改变,对保护区的保护多样性的功能受到直接的威胁。了解在现行保护状态下保护区外来种入侵的程度以及处于保护状态下的自然保护区内外来种的种群动态,保护区内各生态系统或群落对外来种入侵的反应,均是制订自然保护方案和策略时必须考虑的重要问题。因此,开展外来种对自然保护区的入侵及其影响的研究,对于保护生物学理论的探讨和自然保护区管理实践,均具有重要意义。贺握权等^[7]曾对鼎湖山国家级自然保护区的外来入侵植物进行过调查,但只进行了定性描述。本研究对广东省鼎湖山国家级自然保护区外来入侵植物进行了定量调查,目的是为中国自然保护区的生物多样性的有效保护和外来入侵植物的科学管理提供科学依据。

1 自然概况

鼎湖山国家级自然保护区位于广东省中部,肇庆市境内,西江下游北岸,地理坐标为 23°09'21" ~ 23°11'30"N, 112°30'39" ~ 112°33'41"E,保护区总面积为 1 133 hm²,1956 年由国务院批准建立,是中国建立的第一个自然保护区,1980 年加入联合国教科文组织“人与生物圈”保护区网,主要保护对象为亚热带常绿阔叶林及珍稀动植物。鼎湖山山体古老,为泥盆纪的鼎湖山系。母岩主要由砂岩、页岩和砂页岩所构成,地势属山地和丘陵,最高峰鸡笼山海拔为 1 000.3 m,其余山峰海拔 300 ~ 500 m。该保护区属亚热带季风气候,热量丰富,年平均气温为 20.9 °C,最冷月为 1 月,月均温为 12.6 °C,最热月为 7 月,月均温是 28.0 °C,偶有短暂霜冻。该区干湿季明显,4 - 9 月为雨季,10 月至翌年 3 月为旱季。鼎湖山降水量充沛,年平均相对湿度达 80.8%,属于湿度较大地区。区内土壤主要有赤红壤、黄壤及山地灌丛草甸土。赤红壤主要分布在海拔 300 m 以下,黄壤主要分布在 300 ~ 980 m 之间,山地灌丛草甸土主要分布在山顶^[8]。

2 保护区外来入侵植物调查方法

鼎湖山国家级自然保护区外来入侵物种调查对象为在保护区内有分布,并在当地生态系统中形成了自我再生能力,对生态系统或景观造成一定损害或影响的外来入侵物种。调查时间为 2006 年 8 月 17 - 19 日。野外调查方法采取线路调查与样方调查相结合的方法,在自然保护区不同功能区内,沿山路及人为活动频繁的区域进行路线目测调查,记录所观察到的外来入侵植物及其伴生植物种类,在外来入侵植物分布集中的地点,设置 2 m × 2 m 的样方,采用 7 级目测法进行统计,根据样方内外来入侵植物的相对盖度、相对多度和相对高度的综合指标确定其优势度(即危害度)。利用各样方内外来入侵植物的优势度级别值计算保护区内外来入侵植物的优势度综合值^[9]。以最多外来植物作为选择样方的依据是基于了解入侵植物的最严重程度,从而评估其可能最严重的入侵状况。同时,统计样方中其他伴生植物种类,拍摄外来入侵物种的照片。植物的鉴定参照《中国杂草志》^[10]和《广东植物志》等^[11-14]。

3 研究结果

3.1 外来入侵物种入侵现状

鼎湖山国家级自然保护区内目前的主要外来植物有 78 种, 我们着重调查了 22 种分布较广, 危害性较大的外来入侵植物(表 1), 并对各功能区内所调查到的植物的优势度综合值做了统计(表 2)。

表 1 外来入侵植物调查样方表

Table 1 Investigation plots for invasion alien plants

样方	位置	经纬度	海拔/m	功能区	外来入侵植物种类
1	山脚荒苗圃地	23°09'57"N, 112°32'57"E	27	实验区	含羞草 <i>Mimosa pudica</i> , 五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i> , 胜红蓟 <i>Ageratum conyzoides</i> , 飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i> , 野甘草 <i>Scoparia dulcis</i> 。
2	山脚荒苗圃地	23°09'57"N, 112°32'55"E	31	实验区	五爪金龙, 胜红蓟, 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> , 草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i> 。
3	山脚荒苗圃地	23°10'00"N, 112°32'54"E	24	实验区	水茄 <i>Solanum torvum</i> , 胜红蓟, 红花酢浆草 <i>Oxalis crassipes</i> , 小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i> 。
4	山脚河边	23°10'02"N, 112°32'51"E	30	实验区	金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i> , 胜红蓟, 小叶冷水花, 草胡椒, 飞扬草, 大狼把草 <i>Bidens frondosa</i> 。
5	山脚河边	23°10'06"N, 112°32'51"E	26	实验区	凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> , 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> , 野甘草。
6	山腰公路旁	23°10'34"N, 112°32'43"E	180	缓冲区	三裂蜚螞菊 <i>Wedelia trilobata</i> 。
7	山腰公路旁	23°10'34"N, 112°32'43"E	180	缓冲区	马缨丹 <i>Lantana camara</i> , 藤菊 <i>Cissampelopsis volubilis</i> , 胜红蓟, 小叶冷水花。
8	山腰公路旁	23°10'34"N, 112°32'43"E	182	缓冲区	胜红蓟, 三裂蜚螞菊, 小叶冷水花, 棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i> , 飞扬草。
9	山顶人工草坪	23°10'45"N, 112°32'12"E	248	缓冲区	地毯草 <i>Axonopus compressus</i> 。
10	山腰公路旁山坡	23°10'49"N, 112°32'19"E	242	缓冲区	胜红蓟, 草胡椒, 裂叶牵牛 <i>Pharbitis nil</i> , 五爪金龙。
11	山腰公路旁	23°10'52"N, 112°32'36"E	210	缓冲区	野甘草, 三裂蜚螞菊, 小叶冷水花, 大狼把草。
12	山顶尼姑庵前	23°09'40"N, 112°31'23"E	231	核心区	胜红蓟, 草胡椒。

从表 2 中可以看出在实验区调查的 5 个小区内, 共调查了 53 种植物, 其中外来入侵植物共 14 种, 占调查植物总数的 26.42%。优势度综合值在 0.1 以上的植物有 6 种, 分别是胜红蓟 *Ageratum conyzoides*, 小叶冷水花 *Pilea microphylla*, 马唐 *Digitaria sanguinalis*, 禾叶土麦冬 *Liriope graminifolia*, 毛马唐 *Digitaria chrysoblephara* 和饭包草 *Commelina bengalensis*, 其中外来入侵植物胜红蓟和小叶冷水花的优势度综合值最大。在缓冲区共调查了 62 种杂草, 其中外来入侵植物 14 种, 占植物总数的 22.58%, 优势度综合值在 9 以上的植物有 4 种, 它们是小叶冷水花, 胜红蓟, 三裂蜚螞菊 *Wedelia trilobata*, 细叶结缕草 *Zoysia tenuifolia*, 其中外来入侵植物处于前 3 位, 它们在缓冲区分布广泛, 面积大, 优势度综合值达 14 以上。在核心区共调查到了 24 种植物, 外来入侵植物有 3 种, 占植物总数的 12.5%, 入侵植物数量和占植物总数的比例明显低于实验区和缓冲区, 但优势度综合值最大的 2 种植物草胡椒 *Peperomia pellucida* 和胜红蓟仍然是外来入侵植物。从以上调查结果可以看出, 外来入侵植物在鼎湖山国家级自然保护区的实验区、缓冲区和核心区都有分布, 其中实验区和缓冲区的外来入侵植物的数量明显多于核心区。

3.2 入侵途径

通过实地调查、座谈及走访调查和文献的查阅^[6,15-18], 鼎湖山国家级自然保护区内外来入侵植物的入侵途径多样, 主要分为人工引种和无意传播侵入(表 3)。其中人工引种的有胜红蓟、三裂蜚螞菊、五爪金龙 *Ipomoea cairica*, 马缨丹 *Lantana camara*, 地毯草 *Axonopus compressus*, 裂叶牵牛 *Phar-*

表 2 鼎湖山功能区中植物的优势度综合值

Table 2 Characteristic values of plants in different areas

功能区	植物及其优势度综合值
植物种名 (实验区)	* 胜红蓟(0.292), * 小叶冷水花(0.198), 马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i> (0.187), 禾叶土麦冬 <i>Liriope grammifolia</i> (0.179), 毛马唐 <i>Digitaria chrysoblephara</i> (0.153), 饭包草 <i>Commelina bengalensis</i> (0.145), 叶下珠 <i>Phyllanthus urinaria</i> (0.089), * 金腰箭 (0.068), * 凹头苋(0.060), 鸭跖草 <i>Commelina communi</i> (0.059), * 草胡椒(0.058), 止血马唐 <i>Digitaria ischaemum</i> (0.057), 求米草 <i>Oplismenus undulatifolius</i> (0.053), 水龙 <i>Jussiaea repens</i> (0.046), * 喜旱莲子草(0.045), * 飞扬草(0.043), 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i> (0.040), 千金子 <i>Leptochloa chinensis</i> (0.040), 鼎湖耳草 <i>Hedyotis effusa</i> (0.038), * 五爪金龙 (0.037), 薄叶假耳草 <i>Anotis hirsuta</i> (0.037), 车前草 <i>Plantago asiatica</i> (0.037), 黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i> (0.036), * 大狼把草(0.033), 肾叶天胡荽 <i>Hydrocotyle wilfordii</i> (0.033), * 牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (0.030), 虫蚁菜 <i>Chamabainia cuspidata</i> (0.030), 母草 <i>Lindernia crustacea</i> (0.029), 白花蛇舌草 <i>Hedyotis diffusae</i> (0.028), * 水茄(0.023), 香附子 <i>Cyperus rotundus</i> (0.022), * 野甘草 (0.021), 堇菜 <i>Viola verecunda</i> (0.021), 一点红 <i>Emilia sonchifolia</i> (0.020), 瘦风轮菜 <i>Calamintha gracilis</i> (0.020), 肖梵天花 <i>Urena lobata</i> (0.019), 地耳草 <i>Hypericum japonicum</i> (0.019), 铁苋菜 <i>Acalypha australis</i> (0.019), 红薯 <i>Ipomoea batatas</i> (0.018), 鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i> (0.017), 假稻 <i>Leersia japonica</i> (0.016), 水虱草 <i>Fimbristylis miliacea</i> (0.015), * 含羞草 (0.014), 畦畔莎草 <i>Cyperus haspan</i> (0.014), 绵毛酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> var. <i>salicifolium</i> (0.013), 井栏边草 <i>Pieris multifida</i> (0.013), 泽珍珠菜 <i>Lysimachia candida</i> (0.012), * 红花酢浆草 (0.012), 草龙 <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (0.011), 芋 <i>Colocasia esculenta</i> (0.011), 鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> (0.011), 鬼针草(0.010), 扁穗牛鞭草 <i>Hemarthria compressa</i> (0.010)。
植物种名 (缓冲区)	* 小叶冷水花 (19.812), * 胜红蓟 (15.763), * 三裂虻蜚菊 (14.544), 细叶结缕草 <i>Zoysia tenuifolia</i> (9.867), 禾叶土麦冬 (3.529), 止血马唐 (3.193), 柔枝莠竹 <i>Microstegium vimineum</i> (2.923), 水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i> (1.981), 淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i> (1.591), * 马缨丹(0.995), 叶下珠(0.944), 爵床 <i>Rostellularia procumbens</i> (0.842), * 草胡椒(0.758), 求米草(0.696), 石芥苧 <i>Mosla scabra</i> (0.637), 华南毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (0.630), * 地毯草(0.592), 凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i> var. <i>nervosa</i> (0.544), 蔓九节 <i>Psychotria serpens</i> (0.424), 牛白藤 <i>Oldenlandia hedyotideae</i> (0.358), 海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> (0.354), 狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> (0.322), 玉叶金花 <i>Mussaenda pubescens</i> (0.290), * 野甘草 (0.243), 细毛鸭嘴草 <i>Ischaemum indicum</i> (0.241), 白楸 <i>Mallotus paniculatus</i> (0.220), 酸藤子 <i>Embelia laeta</i> (0.218), 鸭跖草(0.217), 莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i> (0.215), 野牡丹 <i>Melastoma candidum</i> (0.152), * 藤菊(0.149), 黄鹌菜(0.149), 扇叶铁线蕨 <i>Adiantum flabellulatum</i> (0.149), 天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> (0.138), 印度焊菜 <i>Rorippa indica</i> (0.121), 芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i> (0.110), 芝麻 <i>Sesamum indicum</i> (0.109), 紫斑翼蓼 <i>Torenia fordii</i> (0.095), 马兰 <i>Kalimeris indica</i> (0.089), 朴树 <i>Celtis tetrandra</i> (0.084), 水同木 <i>Ficus fistulosa</i> (0.082), 对叶榕 <i>Ficus hispida</i> (0.082), 五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (0.070), 一点红(0.070), * 五爪金龙 (0.065), 瘦风轮菜(0.061), 剑叶耳草 <i>Hedyotis lancea</i> (0.051), 金色狗尾草 <i>Setaria glauca</i> (0.051), * 裂叶牵牛 (0.046), 囊颖草 <i>Sacciolepis indica</i> (0.045), 水龙(0.045), 疏穗竹叶草 <i>Oplismenus patus</i> var. <i>patus</i> (0.042), 车前草(0.038), * 飞扬草(0.034), * 野塘蒿 <i>Conyza bonariensis</i> (0.032), * 大狼把草(0.032), * 棕叶狗尾草(0.031), 肖梵天花(0.029), 鳢肠 (0.029), 纤花耳草 <i>Hedyotis tenelliflora</i> (0.027), 薯蓣 <i>Dioscorea cirrhosa</i> (0.018), 龙船花 <i>Ixora chinensis</i> (0.015)。
植物种名 (核心区)	* 草胡椒(18.723), * 胜红蓟(3.540), 爵床(3.436), 毛马唐(2.865), 叶下珠(2.094), 过路黄 <i>Lysimachia christinae</i> (0.717), 母草(0.594), 香附子(0.417), 堇菜(0.293), 球穗草 <i>Hackelochloa granularis</i> (0.293), 铁苋菜(0.194), 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> (0.169), 水蓼(0.169), 裸花水竹叶 <i>Murdannia nudiflora</i> (0.167), 车前草(0.119), * 野苘蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i> (0.119), 地耳草(0.118), 酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i> (0.118), 白楸(0.101), 南方胡枝子 <i>Lespedeza wilfordii</i> (0.095), 虫蚁菜 (0.093), 囊颖草 (0.093), 白花蛇舌草(0.068), 海金沙(0.068)。

说明: * 为外来入侵植物, 括号内为优势综合值。

bitis nil, 藤菊 *Cissampelopsis volubilis*, 棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*, 含羞草 *Mimosa pudica*, 红花酢浆草 *Oxalis crassipes*, 野甘草 *Scoparia dulcis*, 水茄 *Solanum torvum* 和喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* 等 13 种, 占调查到的外来入侵种总数的 52.4%。引入用途包括作为观赏、园林植物及草坪植物等, 如目前保护区入侵程度较为严重的三裂虻蜚菊以及偶偶尔发生的喜旱莲子草就是 20 世纪 50 - 80 年代作为园林绿化和饲料植物而有意引进保护区的, 胜红蓟也可能是作为观赏植物引进后经风力传播开的。无意传播侵入的有草胡椒, 小叶冷水花, 金腰箭 *Synedrella nodiflora*, 凹头苋 *Amaranthus lividus*, 大狼把草 *Bidens frondosa*, 飞扬草 *Euphorbia hirta*, 野塘蒿 *Conyza bonariensis*, 牛筋草 *Eleusine indica* 等。这些植物有些靠鸟兽和人, 如大狼把草等, 有些借风力自然扩散侵入, 如野塘蒿等,

还有的是随带土苗木入侵,如小叶冷水花和飞扬草等。

表3 鼎湖山外来植物入侵途径

Table 3 Introduction way of invasion alien plants in Dinghushan Nature Reserve

入侵途径	来源	外来入侵物种	占入侵植物比例/%	
人为有意引入	观赏、园林、草坪植物。	胜红蓟,三裂虻蜚菊,马缨丹,地毯草,裂叶牵牛,棕叶狗尾草,五爪金龙,藤菊,红花酢浆草,含羞草。	45.5	59.1
	药材。	野甘草,水茄。	9.1	
	饲料。	喜旱莲子草。	4.5	
无意传播侵入	随交通工具、鸟兽活动或附于皮毛或衣服上传播。	凹头苋,大狼把草,金腰箭。	13.6	40.9
	随农产品和货物的引入,随带土苗木侵入。	牛筋草,小叶冷水花,草胡椒,飞扬草。	18.2	
	随风扩散。	野塘蒿,野苘蒿。	9.1	

3.3 对保护区的生态影响

由于此次调查主要侧重于入侵现状,重点包括保护区内外来入侵植物种数、入侵途径和种群建立情况等基础资料,关于外来入侵植物对自然保护区内国家重点保护物种和生态系统的具体影响未作深入研究,因此,无法具体分析外来入侵物种对保护区造成的生态影响。但对保护区内典型生境的调查中也发现了一些问题,主要表现在:①三裂虻蜚菊、胜红蓟、小叶冷水花和草胡椒等成为保护区内优势较大的外来入侵植物。在保护区的实验区沿山公路两边引种了三裂虻蜚菊。三裂虻蜚菊为多年生草本,适应性强,能在不同土质上生长,耐旱且耐湿,在平地 and 缓坡上匍匐生长,在陡坡上可悬垂生长。三裂虻蜚菊可通过种子繁殖和营养繁殖,其断枝扦插或被土覆盖后,约10 d即生根长成新的植株,生长蔓延速度极快。三裂虻蜚菊常成片生长,叶片生长紧密,且对其他植物有他感作用,其生长区域内鲜有其他植物。三裂虻蜚菊有强烈气味,极少有病虫害发生。目前,鼎湖山的三裂虻蜚菊发生的危害性已经相当大,山路旁的不少山坡都有蔓延,其他植物的生长受到抑制和排挤,对其他植物及一些动物的生存繁衍造成严重影响。胜红蓟属于区域性恶性杂草,也是一种具有强烈他感作用的植物,可对生态、环境和人体健康带来危害,是一种有毒生物污染物。其结实量大,种子有冠毛,能随风力传播,因此扩张速度快,扩散范围广,在每个功能区都发现有胜红蓟的生长,而且都形成了一定规模的种群。在潮湿的山沟、森林,小叶冷水花和草胡椒的发生量也很大,目前虽未造成明显危害,但是其丛生,且可能大规模蔓延,对土著植被造成严重影响。②受人为影响入侵的植物种类多,优势度大。除了人为有意引入的外来植物,鼎湖山自然保护区的实验区和缓冲区被开发成为旅游区,山上有座寺庙,每天进入保护区内的游人、香客很多,外面的车辆也可以进入保护区内,游人和车辆也为外来生物的入侵打开了方便之门。另外,实验区的苗圃曾栽种过一些外来植物,目前已经废弃,无人管理,导致这些植物逃逸并扩散。因此,在实验区和缓冲区中,外来入侵植物均有14种,其中胜红蓟和小叶冷水花在这2个区都是排在前2位的外来入侵植物。

4 建议对策

鼎湖山国家级自然保护区是中国亚热带常绿阔叶林保存比较完整的地区。保护区内动植物资源丰富,种类繁多,自然景观优美,具有重要的生态价值和社会价值。保护区同时是风景区,人流量大,人为活动频繁,优越的自然地理条件也为外来入侵植物侵入提供了有利的条件。为减少外来入侵植物对保护区的威胁,建议采取如下措施:①加强对保护区内游客的关于外来入侵植物生态影响方面的宣传教育,提高对外来入侵植物的重视程度,使游客认识到外来入侵植物的危害性、传播途径等知识,限制外地车辆进入保护区。严格控制保护区引进并利用外来植物。②对目前保护区内数量最多的

三裂虻蓟菊、胜红蓟、小叶冷水花和草胡椒等 4 种外来入侵种要加强监测和控制, 掌握其种群变化动态, 并采取积极有效的防治措施控制其数量。尤其需对三裂虻蓟菊进行拔除, 控制其蔓延。③借助保护区自身的科研实力优势, 同时与相关科研单位合作, 加强对保护区内外来入侵植物的调查研究, 制定有效的防治技术与对策。

致谢: 在调查过程中得到了中国科学院华南植物研究所鼎湖山国家级自然保护区黄忠良研究员的大力支持和帮助, 特此致谢!

参考文献:

- [1] 陈灵芝, 马克平. 生物多样性科学: 原理与实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2001.
- [2] 李振宇, 解焱. 中国外来入侵种[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [3] 何衍彪, 张茂新, 何庭玉, 等. 飞机草化感作用的初步研究[J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2002, **23** (3): 60 - 62.
HE Yanbiao, ZHANG Maoxin, HE Tingyu, *et al.* Studies on the allelopathic effects of *Chromolaena odoratum* [J]. *J South China Agric Univ Nat Ed*, 2002, **23** (3): 60 - 62.
- [4] 李根有, 金水虎, 袁建国. 浙江省有害植物种类、特点及防治[J]. 浙江林学院学报, 2006, **23** (6): 614 - 624.
LI Genyou, JIN Shuihu, AI Jianguo. Species, characteristics and control measures of injurious plants in Zhejiang Province [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2006, **23** (6): 614 - 624.
- [5] 史刚荣, 马成仓. 外来植物成功入侵的生物学特征[J]. 应用生态学报, 2006, **17** (4): 727 - 732.
SHI Gan rong, MA Chengcang. Biological characteristics of alien plants successful invasion [J]. *Chin J Appl Ecol*, 2006, **17** (4): 727 - 732.
- [6] 国家环境保护局《中国生物多样性国情研究报告》编写组. 中国生物多样性国情研究报告 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998: 2.
- [7] 贺握权, 黄忠良. 外来植物种对鼎湖山自然保护区的入侵及其影响[J]. 广东林业科技, 2004, **20** (3): 42 - 45.
HE Woquan, HUANG Zhongliang. Dynamics and impacts of invasion by nonnative plant species to Dinghushan Nature Reserve [J]. *J For Sci Technol*, 2004, **20** (3): 42 - 45.
- [8] 中国科学院华南植物园. 鼎湖山国家级自然保护区 [EB/OL]. [2008-09-15] <http://www.scib.ac.cn/science/dhs/index1.htm>.
- [9] 强胜. 杂草学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 254 - 256.
- [10] 李扬汉. 中国杂草志[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [11] 陈封怀. 广东植物志: 第 1 卷[M]. 广州: 广东科技出版社, 1987.
- [12] 陈封怀. 广东植物志: 第 2 卷[M]. 广州: 广东科技出版社, 1991.
- [13] 吴德邻. 广东植物志: 第 3 卷[M]. 广州: 广东科技出版社, 1995.
- [14] 吴德邻. 广东植物志: 第 4 卷[M]. 广州: 广东科技出版社, 2000.
- [15] 强胜, 曹学章. 中国异域杂草的考察与分析[J]. 植物资源与环境学报, 2000, **9** (4): 34 - 38.
QIANG Sheng, CAO Xuezhang. Survey and analysis of exotic weeds in China [J]. *J Plant Resour Environ*, 2000, **9** (4): 34 - 38.
- [16] 徐成东, 陆树刚. 云南的外来入侵植物[J]. 广西植物, 2006, **26** (3): 227 - 234.
XU Chengdong, LU Shugang. The invasive plants in Yunnan [J]. *Guihaia*, 2006, **26** (3): 227 - 234.
- [17] 李博, 徐炳声, 陈家宽. 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, **9** (4): 446 - 457.
LI Bo, XU Bingsheng, CHEN Jiakuan. Perspectives on general trends of plant invasions with special reference to alien weed flora of Shanghai [J]. *Chin Biodiversity*, 2001, **9** (4): 446 - 457.
- [18] 翁伯琦, 林嵩, 王义祥. 空心莲子草在我国的适应性及入侵机制[J]. 生态学报, 2006, **26** (7): 2373 - 2381.
WENG Boqi, LIN Song, WANG Yixiang. Discussion on adaptability and invasion mechanisms of *Alternanthera philoxeroides* in China [J]. *Acta Ecol Sin*, 2006, **26** (7): 2373 - 2381.