

# 江西南部外来植物多样性与生态安全分析

汪玉如<sup>1</sup>, 刘仁林<sup>2</sup>, 廖为明<sup>3\*</sup>

(1. 江西科技师范学院, 江西 南昌 330045 2 赣南师范学院 生命科学系, 江西 赣州 341000 3 江西农业大学 园林与艺术学院, 江西 南昌 330045)

摘要: 江西南部是我国中亚热带的南缘、中亚热带和南亚热带的过渡区域, 研究该区域外来植物及其对生态安全的影响具有一定的典型意义。结果表明: 江西南部有外来植物 111 种 (包括变种、变型), 隶属于 47 科 84 属, 物种多样性较高。江西南部的外来植物的原产地涉及到世界 5 大洲; 属的地理成分的特点以热带性成分为主; 草本种数最多, 高位芽植物也有较高的比例; 有害外来植物只有 13 种。此外, 有害外来植物具有三个特点, 这些特点对我们进一步研究外来入侵植物的危害机理具有一定意义。

关键词: 外来植物; 多样性; 生态安全; 江西南部

中图分类号: Q941 文献标志码: A 文章编号: 1000- 2286(2010) 06- 1209- 09

## An Analysis of Diversity and Ecological Safety of Alien Plants in the Southern Part of Jiangxi Province

WANG Yu-ni<sup>1</sup>, LIU Ren-lin<sup>2</sup>, LIAO Weiming<sup>3\*</sup>

(1. Science and Technology Normal University of Jiangxi Nanchang 330045, China 2. Department of Life Science, Gannan Normal College, Ganzhou 341000, China 3. College of Art and Landscape, Jiangxi Agricultural University Nanchang 330045, China)

**Abstract** Southern part of Jiangxi Province, which is called the transitional area from the middle subtropical zone to the southern subtropical zone, is located at edge of the southern subtropical zone in China. Because of this, studying on the alien plants in this area becomes a typical case to discuss the diversity and safety of alien plants in southern China. Based on this point, a study on the alien plants in the southern part of Jiangxi Province has been conducted to get the conclusions as follows: 1) there are 111 species of alien plants in the southern part of Jiangxi Province, which belong to 47 families and 84 genera; 2) the alien plants, which come from 5 continents in the world, show higher diversity in the southern part of Jiangxi Province; 3) the main geographic components of genus of the alien plants in this area are of tropical distribution type; among these alien plants, herb plants and phanerophytes have more numbers of species; harmful alien plants have only 13 species. Besides these, the harmful alien plants in southern Jiangxi show three characteristics which will help us approach the mechanism of invasive alien plants in China.

**Key words** alien plants; diversity; ecological safety; southern part of Jiangxi Province

收稿日期: 2010- 07- 25 修回日期: 2010- 08- 25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30860228)和教育部博士点基金资助项目 (200804100003)

作者简介: 汪玉如 (1964- ), 女, 副教授, 主要从事森林生态学研究, E-mail lrklongh@126.com; \* 通讯作者: 廖为

明, 教授, 博士生导师, E-mail liaowm62@yahoo.com.cn

外来植物是指某些植物物种,由其原产地国家通过各种途径输入到另一个国家的植物。它与外来入侵植物的概念不同,外来入侵植物是在一个特定地域的生态系统中,不是本地自然发生和进化的植物,而是通过不同途径从其它地区传播过来的,在自然状态下能够生长和繁殖,并对本地生物多样性构成一定威胁以及给农林业造成一定危害的植物<sup>[1-2]</sup>。本文所涉及的外来入侵植物主要指国家之间的入侵植物。人类有意识地从异国他乡引进植物物种或无意识地把其他国家的植物带入自己的国土是一个漫长的历史过程,但长期以来没有评估这些外来物种对本地生态系统的影响和危害。20世纪80年代末期,外来植物的入侵成为最严重的全球生态问题之一,引起了各国政府的普遍关注。我国对外来入侵植物的研究日渐重视,已有许多详细的研究报道,胡刚等<sup>[3]</sup>研究了安徽淮北地区外来入侵植物;藏敏等<sup>[4]</sup>研究了安徽的外来植物;许凯扬等<sup>[5]</sup>对群落入侵性进行了分析;李博等<sup>[6]</sup>开展了上海外来杂草区系与植物入侵的关系<sup>[6]</sup>;冯建孟等<sup>[7]</sup>分析了中国外来植物区系组成大尺度格局等。江西南部地区是我国中亚热带的南缘,也是中亚热带和南亚热带的过渡区域,自然地理和自然历史特征具有一定的特殊性,因此研究这个区域的外来植物及其对生态安全的影响具有一定的典型意义。根据多年的调查和整理,本文对江西南部外来植物的多样性及其生态安全进行分析,为保护我国的生态安全、促进地方生态-经济可持续发展提供参考。

## 1 江西南部的自然条件

江西南部主要是赣州市所辖地域(俗称赣南),总面积 39 379 64 km<sup>2</sup>,约占江西省国土面积的 23.6%,该区域属于南岭山地北坡,生长着十分丰富的中亚热带南部地带性常绿阔叶林森林植被。地理位置东经 113°52′~116°39′,北纬 24°30′~27°10′。属典型的亚热带湿润季风气候,年均气温 18.9℃,1月气温平均最低(6.7~8.5℃),7月平均最高气温(26.9~29.6℃),极端高温 41.2℃,极端低温-8℃。稳定通过 5℃的天数 338 d,稳定通过 10℃的天数 267 d,无霜期为 287 d,全区年均积温 6 898.5℃,为全国第 2 个积温最多区。

年降水总量大于年蒸发量,30年年均降水量 1 586.9 mm,雨量分布是东北部多于西南部,高山多于低丘。四季中,一季度降水占全年总量的 17.5%,二季度占 47.8%,三季度占 22.8%,四季度占 12.9%。二、三季度降水量占年降水总量的 70.4%,第四季度气候略显干燥。

森林土壤主要有 5 种类型:①红壤,主要分布于海拔 500 m 以下的丘陵和低山,其面积占土地总面积的 60%;②山地红黄壤,分布于海拔 500~800 m 的山地;③山地黄壤,分布于海拔 800~1 400 m 的山地;④山地红棕壤,分布于海拔 1 400 m 以上的山地;⑤山地草甸土,分布于海拔 1 400~1 700 m 的山地。

## 2 江西南部外来植物的多样性

### 2.1 物种多样性

根据调查(附录 1),江西南部的外来植物为 111 种(包括变种、变型),隶属于 47 科 84 属。外来植物种数在各科中的分布不均匀,主要集中在 12 个科,以菊科(Compositae)种数最多(16 种),其次是苋科(Amaranthaceae)6 种、含羞草科(Mimosaceae)6 种、蝶形花科(Papilionaceae)6 种、天南星科(Araceae)5 种、桃金娘科(Myrtaceae)4 种、苏木科(Caesalpinaceae)4 种、旋花科(Convulvaceae)4 种、百合科(Liliaceae)4 种、大戟科(Euphorbiaceae)3 种、夹竹桃科(Apocynaceae)3 种、石蒜科(Amaryllidaceae)3 种。另外,根据附录 1,江西南部的外来植物不仅种数丰富,而且涉及的科较多,表明该区域外来植物的物种多样性较高。

### 2.2 生活型多样性

植物的生活型反映了植物在相同或相似环境中的趋同适应性,因此分析外来植物的生活型系统,有利于了解外来植物的适应性以及控制有害植物的扩散和蔓延。根据 Raunkiaer 的生活型系统<sup>[8]</sup>,江西南部外来植物的生活型结构如图 1。

从图 1 可知,江西南部外来植物中,1 年生草本种数最多,地面芽和高位芽植物也有较高的比例。值得注意的是,江西南部的外来植物中不仅高位芽植物较多,而且还有一定数量的巨高位芽植物,如银桦(*Grevillea robusta*)、大叶桉(*Eucalyptus robusta*)、蓝花楹(*Jacaranda minosifolia*)、南洋楹(*Albizia falcataria*)。

4种, 它们在本区域生长高达 30m, 基本上保持了原产地的生活型特征。由此表明了江西南部地区的自然地理特征具有中亚热带向南亚热带过渡的特点, 是热带树种引种驯化的理想区域。

### 2.3 区系成分多样性

江西南部外来植物的地理成分划分为 12 个类型<sup>[9]</sup>

(表 1), 以热带亚洲—热带美洲分布最高, 达到 28.5%, 如胜红蓟属 (*Ageratum*)、南洋杉属 (*Araucaria*)、美人蕉属 (*Canna*)、番木瓜属 (*Carica*)、万年青属 (*Dieffenbachia*)、千日红属 (*Gomphrena*)、

朱顶红属 (*Hippeastrum*)、蓝花楹属 (*Jacaranda*)、肖鸢尾属 (*Moraea*)、龟背竹属 (*Monstera*)、紫茉莉属 (*Mirabilis*)、瓜栗属 (*Pachira*)、鸡蛋花属 (*Plumeria*)、野甘草属 (*Scoparia*)、紫叶鸭趾草属 (*Setcreasea*)、裸柱菊属 (*Soliva*)、桃花心木属 (*Swietenia*)、万寿菊属 (*Tagetes*)、黄花夹竹桃属 (*Thevetia*)、水竹草属 (*Zebrina*)、玉帘属 (*Zephyranthes*)、百日草属 (*Zinnia*)、矮牵牛属 (*etunia*)、凤眼蓝属 (*ichhornia*); 其次是泛热带成分 (22.5%), 如金合欢属 (*Acacia*)、莲子草属 (*Alternanthera*)、秋海棠属 (*Begonia*)、决明属 (*Cassia*)、吊兰属 (*Chlorophytum*)、白酒草属 (*Conyza*)、刺桐属 (*Erythrina*)、榕属 (*Ficus*)、红薯属 (*Ipomoea*)、冷水花属 (*Pilea*)、马齿苋属 (*Portulaca*)、狗尾草属 (*Setaria*)、金腰箭属 (*Synedrella*)、土人参属 (*Talinum*)、蟛蜞菊属 (*Wedelia*)、曼陀罗属 (*Datura*)、白花菜属 (*Cleome*)、铁苋菜属 (*Acalypha*)、大澡属 (*Pistia*)。世界性成分也占有较大的比例。

总之, 在这些外来植物中, 热带性成分 (表 1 中 2~7 类型) 有 59 属, 占总属数的 70.2%; 温带性属 (表 1 中 8~12 类型) 15 属, 占总属数的 17.9%。显然, 江西南部的的外来植物中以热带性成分为主, 兼有温带性成分。表明江西南部的自然环境条件具有明显的热带性质, 是南北范围引种驯化的天然场所。

### 2.4 原产地多样性

根据附录 1, 在江西南部外来植物中, 原产地南美洲热带地区 (包括中美洲热带地区) 的种数最多, 达 52 种, 占总种数的 46.8%; 其它依次是非洲、北美、澳大利亚、欧洲、东南亚、印度和日本。原产地涉及到世界五大洲, 多样性很丰富, 同时也表明江西南部自然条件的优越性和特殊性, 对外来植物的引种驯化具有得天独厚的条件。其中原产地为热带地区的 (南美洲热带、澳洲、东南亚、非洲、印度) 88 种, 占总种数的 79.3%; 原产地为温带地区的 (北美洲、日本和欧洲) 23 种, 仅占 21.7%, 热带原产地占优势。

由表 2 可知, 乔木外来树种主要来自南美洲热带和澳洲, 分别为 10 种和 8 种, 而且这些树种在本地生长良好, 表明江西南部与南美洲热带—亚热带和澳洲的自然条件具有较大的相似性。按照外来乔木的用途划分, 园林观赏的外来乔木 18 种, 林业用途的乔木 15 种, 这两个用途的外来树种基本相等, 反映了江西南部林业发展历史过程中的特点以及与其他城市外来树种结构的差异。外来植物中的草本植物和灌木主要用于园林观赏。

## 3 生态安全分析

根据前面的概念, 外来植物不一定是有害植物, 有害植物是对引入地区生态系统或人类生活等构成威胁或直接产生危害的植物。判断某种外来植物是否有害, 首先考察它是否能在引入地区“逃逸”为野生类型, 并自然繁殖; 其次是占据的生境类型的多少 (适应能力) 和危害程度。本文主要从这 3 个方面分析江西南部外来植物的生态安全<sup>[10-12]</sup>。

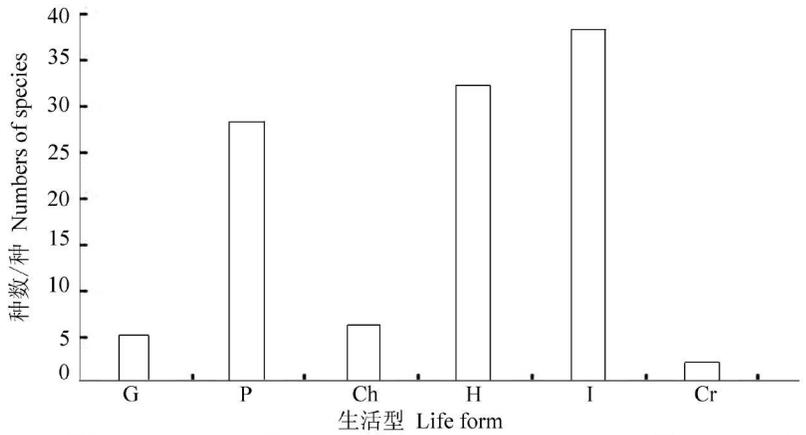


图 1 江西南部外来植物生活型结构  
G 为巨高位芽植物; P 为高位芽植物; Ch 为地上芽植物; H 为地面芽植物; T 为一年生草本; Cr 为隐芽植物。

G = Gigantic phanerophytes P = Phanerophytes Ch = Chamaephytes H = Hemipterophytes T = Therophytes Cr = Cryptophytes

图 1 江西南部外来植物生活型结构

Fig 1 Life form spectrum of alien plants in southern part of Jiangxi Province

表 1 江西南部外来植物属的地理成分

Tab 1 Geographic components of a lien genus in southern part of Jiangxi Province

分布类型 Types of distribution	属数 Numbers of genus	占外来植物总属数 % Percentage of genus	各分布类型的地理范围 Geographic range of types of distribution
1 世界分布 Cosmopolitan	10	11.9	世界各大洲, 没有特殊分布中心
2 泛热带分布 Pantropic	19	22.5	东、西两半球热带地区, 少数延伸到亚热带甚至温带地区
3 热带亚洲—热带美洲分布 Trop Asia and trop America disjunct	24	28.5	间断分布于美洲和亚洲热带地区, 有些属伸展到澳大利亚、太平洋岛屿
4 旧世界热带 Old world tropics	6	7.1	亚洲、非洲和大洋洲热带地区 (旧世界热带) 以及临近岛屿
5 热带亚洲—热带大洋洲分布 Trop Asia and trop Australasia	5	6.0	旧世界热带 (古热带) 东翼, 西到马达加斯加, 但不包括非洲大陆
6 热带亚洲—热带非洲分布 Trop Asia to trop Africa	2	2.4	旧世界热带 (古热带) 西翼, 热带非洲—印度—马来西亚—华南, 不到澳洲
7 热带亚洲分布 Trop Asia	3	3.6	旧世界热带的中心, 即东南亚 (包括印度)—我国西南、华南至加里曼丹
8 北温带分布 North temperate	5	6.0	欧洲、亚洲、北美洲温带地区
9 东亚—北美分布 East Asia and northern America disjunct	4	4.8	间断分布于东亚—北美洲温带及亚热带地区
10 旧世界温带分布 Old world temperate	2	2.4	欧洲、亚洲中—高纬度的温带、寒带地区, 个别延伸到非洲热带山地
11 地中海—西亚、中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	3	3.6	现代地中海周围 (含西亚—西南亚—中亚—新疆—青藏高原西北部—蒙古高原)
12 东亚分布 East Asia	1	1.2	东喜马拉雅至日本, 北不超过阿穆尔州, 南至越南北部, 东到爪哇
合计 Total	84	100.0	

表 2 外来植物的原产地分析

Tab 2 Original places of alien plants in southern part of Jiangxi Province

原产地 Original place	南美洲热带 Tropic of Southern America	北美洲 Northern America	澳洲 Australia	日本 Japan	东南亚 Eastern and Southern Asia	非洲 Africa	印度 India	欧洲 European	合计 Total
种数 Numbers of species	52	10	9	4	8	14	5	9	111
乔木种数 Numbers of species of trees	10	3	8	4	3	1	3	1	33
灌木种数 Numbers of shrub species	4				2				6
草本种数 Numbers of herb species	38	7	1	0	3	13	2	8	72
乔木用途 Use of trees	5		3	3	2	1	3	1	18
园林 Garden									
林业 Forestry	5	3	5	1	1				15

3.1 外来植物在引入地的自然繁殖

有可能造成生态危害的外来植物必定是逃逸为野生的类型, 并能自然繁殖, 否则不会造成危害。根

据附录 1, 江西南部外来植物逃逸为野生的种类有 47 种(表 3), 其中完全自然繁殖的 35 种, 占逃逸为野生种类的 74.5%; 主要依靠人工繁殖, 同时也可自然繁殖的种类仅 12 种, 所占比例较小。表 3 说明, 江西南部逸为野生的种类在繁殖途径方面有 3 个特点: ①乔木主要以人工繁殖为主, 而且种类较少, 仅 5 种, 即日本柳杉 (*Cryptomeria japonica*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*)、黑荆树 (*Acacia mearnsii*), 这些乔木主要以人工繁殖为主, 局部地区可见自然繁殖; ②草本植物较多, 逃逸为野生类型的主要来自草本, 共计 42 种, 占总数的 89.4%; ③扩散能力强、种群数量较大的有 7 种, 即空心莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、大狼把草 (*Bidens frondosa*)、小飞蓬 (*Conyza canadensis*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、裂叶牵牛 (*Ipomoea nil*)、紫花牵牛 (*Ipomoea purpurea*) 和凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*), 这些种类自然繁殖快、扩散能力强, 并能排斥本地物种, 对生态系统具有一定程度的危害。

表 3 江西南部逃逸为野生的外来植物

Tab 3 Alien plants of escaping to be wild species in southern part of Jiangxi Province

序号 No	种名 Species	城区环境	低丘与农耕环境	山地森林环境	繁殖途径 Reproduce	危害程度 Threaten
		Environment of city	Environment of hilly land and field	Environment of mountains		
1	日本柳杉 <i>Cryptomeria japonica</i>	✓	✓	✓	可自然繁殖	
2	北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
3	篮睡莲 <i>Nymphaea stellata</i>		✓		可自然繁殖	
4	大花马齿苋 <i>Portulaca grandiflora</i>	✓	✓		可自然繁殖	
5	土人参 <i>Talinum paniculatum</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
6	垂序商陆 <i>Phytolacca americana</i>		✓	✓	自然繁殖	+
7	土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	+
8	空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
9	刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i>	✓	✓		自然繁殖	
10	苋 <i>Amaranthus tricolor</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
11	皱果苋 <i>Amaranthus viridis</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
12	红花酢浆草 <i>Oxalis corymbosa</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
13	紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
14	决明 <i>Cassia tora</i>	✓	✓		自然繁殖	
15	含羞草决明 <i>Cassia mimosoides</i>	✓	✓		自然繁殖	
16	望江南 <i>Cassia occidentalis</i>	✓	✓		自然繁殖	+
17	银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>	✓			可自然繁殖	
18	金合欢 <i>Acacia farnesiana</i>	✓			可自然繁殖	
19	黑荆树 <i>Acacia mearnsii</i>	✓	✓		可自然繁殖	
20	豌豆 <i>Pisum sativum</i>	✓	✓	✓	可自然繁殖	
21	白车草 <i>Trifolium repens</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
22	红车草 <i>Trifolium pratense</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
23	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	✓	✓		可自然繁殖	
24	芫荽 <i>Coriandrum sativum</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
25	金盏菊 <i>Calendula officinalis</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
26	藜香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	✓			自然繁殖	
27	大狼把草 <i>Bidens frondosa</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
28	茼蒿 <i>Chrysanthemum coronarium</i>	✓	✓	✓	可自然繁殖	
29	野塘蒿 <i>Conyza bonariensis</i>	✓	✓		自然繁殖	

续表 3 江西南部逃逸为野生的外来植物

Tab 3 Alien plants of escaping to be wild species in southern part of Jiangxi Province

30	小飞蓬 <i>Conyza canadensis</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
31	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
32	牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
33	菊芋 <i>Helianthus tuberosus</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
34	裸柱菊 <i>Solidago antherifolia</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
35	金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i>		✓	✓	自然繁殖	
36	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	+
37	旱金莲 <i>Tropaeolum majus</i>	✓			自然繁殖	
38	五爪金龙 <i>Ipomoea carnea</i>	✓	✓		自然繁殖	+
39	裂叶牵牛 <i>Ipomoea nil</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
40	紫花牵牛 <i>Ipomoea purpurea</i>	✓	✓		自然繁殖	++
41	莨苳 <i>Quanoelites pennata</i>	✓	✓		可自然繁殖	
42	风雨花 <i>Zephyranthes grandiflora</i>	✓			可自然繁殖	
43	葱兰 <i>Zephyranthes candida</i>	✓			自然繁殖	
44	野甘草 <i>Scoparia dulcis</i>		✓		可自然繁殖	
45	凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	++
46	蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	
47	棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i>	✓	✓	✓	自然繁殖	+

“+”表示轻度危害，“++”表示中度危害。

### 3.2 生境占领与危害程度分析

由表 3 可知,在城区环境、低丘与农耕环境、山地森林环境中都能生存的有 27 种,如日本柳杉 (*Cryptomeria japonica*)、北美独行菜 (*Lepidium virginicum*)、土人参 (*Talinum paniculatum*)、空心莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、红花酢浆草 (*Oxalis corymbosa*)、金盏菊 (*Calendula officinalis*)、大狼把草 (*Bidens frondosa*)、蟛蜞菊 (*Wedelia chinensis*)、凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*) 等。这些外来植物有较强的适应能力和自然繁殖能力,但其中有些不造成生态危害,如日本柳杉 (*Cryptomeria japonica*)、白车草 (*Trifolium repens*)、红花酢浆草 (*Oxalis corymbosa*) 等。

在 2 种生境中都能生存的有 13 种,如大花马齿苋 (*Portulaca grandiflora*)、垂序商陆 (*Phytolacca americana*)、刺苋 (*Amaranthus spinosus*)、含羞草决明 (*Cassia minoroides*)、望江南 (*Cassia occidentalis*)、黑荆树 (*Acacia mearnsii*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等,这些种类大多数不对生态系统造成危害;占领 2 种生境中的外来植物中,乔木仅 2 种(即黑荆树、刺槐),它们也不会造成生态危害。

在城区环境中生存的只有 7 种,如蓝睡莲 (*Nymphaea stellata*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*)、旱金莲 (*Tropaeolum majus*)、风雨花 (*Zephyranthes grandiflora*)、葱兰 (*Zephyranthes candida*)、野甘草 (*Scoparia dulcis*)。这些种类的扩散能力较弱,可能只适应城区环境,不适应山地森林环境,因此对自然生态系统不造成危害。

### 3.3 危害程度分析

外来植物的危害方式主要有两种:间接危害和直接危害。间接危害机理较复杂,如分泌特殊的化学物质抑制本地种的生存等;直接危害一般是接触性危害,可以直接观测,如花粉对人类和其他动物的致病、排斥本地物种、绞杀本地物种等,因此建立评价外来植物危害的技术与方法值得重视和研究。本文主要根据直接危害的结果,讨论江西南部地区外来植物的危害程度。根据表 3 造成危害的外来植物只有 13 种,其中可能造成危害或轻度危害的 6 种(如蟛蜞菊等),它们虽然已经完全逸为野生,自然繁殖快,但多在路边、次生林下、城区河堤两侧等生境,对生态系统没有太大威胁,只是轻度的危害。造成中

度危害的 7 种, 如水生外来植物凤眼莲, 自然繁殖迅速, 常常造成水体富营养化<sup>[13]</sup>, 危害水域生态环境。

江西南部外来植物中的有害植物具有如下特点(表 3): ①均为草本植物, 没有乔木和灌木。乔木对生境类型的选择较专一, 种子传播较困难, 原因可能是引入地野生动物对其果实的适应性较差, 不利于野生动物取食、传播, 如银合欢、金合欢、黑荆树、日本柳杉等; 日本柳杉虽然可以依靠风传播种子, 但它的生境选择性较窄, 竞争能力不如本地的常绿阔叶树种, 所以很难扩大其种群数量。②果实通常体积小、具有粘刺状附属物等, 有利于人类或其他动物无意识地传播, 如土荆芥 (*Chenopodium ambrosioides*)、空心莲子草、小飞蓬、蟛蜞菊等。③自然繁殖能力强, 种子繁殖与营养器官繁殖并举, 有利于扩大其种群数量和适应多样化的生境类型<sup>[14-15]</sup>。认识这些特点, 对我们进一步研究外来入侵植物的危害机理具有一定意义。

## 4 结 论

(1) 江西南部外来植物来源的途径主要有 4 个: 园林引进、林业引进、无意识带入和临近地区传入。通过调查研究, 江西南部有外来植物 111 种(包括变种、变型), 隶属于 47 科 84 属, 物种多样性较高。

(2) 属的地理成分的特点是: 以热带性成分为主, 兼有温带性成分, 说明江西南部的自然环境条件带有一定的南亚热带特点, 是南北范围引种驯化的天然场所。

(3) 原产地涉及到世界五大洲, 多样性很丰富, 其中以南美洲热带地区的种数最多, 占总种数的 46.8%。乔木外来树种主要来自南美洲热带和澳洲, 而且这些树种在本地生长良好, 表明江西南部自然条件的优越性和特殊性。

(4) 外来的乔木树种中, 园林观赏与林业用途的乔木种类基本相等, 反映了江西南部林业发展历史过程中的特点以及与其他城市外来树种结构的差异。

(5) 外来植物中, 虽然草本种数最多, 但高位芽植物有较高的比例, 而且还有一定数量的巨高位芽植物, 它们基本上保持了原产地的生活型特征。反映了江西南部地区具有中亚热带向南亚热带过渡的特点, 是热带树种引种驯化的理想区域。

(6) 研究认为外来植物的危害方式主要有两种: 间接危害和直接危害。江西南部地区外来植物中, 有害外来植物只有 13 种, 其中可能有危害或轻度危害的 6 种, 中度危害的外来植物 7 种。此外, 有害外来植物具有三个特点: ①均为草本植物, 没有乔木和灌木; ②果实通常体积小, 具有粘刺状附属物; ③自然繁殖能力强, 种子繁殖与营养器官繁殖并举。认识这些特点, 对我们进一步研究外来入侵植物的危害机理具有一定意义。

### 附录 1 江西南部外来植物名录

1. 南洋杉科: (1) 南洋杉 (*Araucaria cunninghamii* Sweet), 大洋洲东南沿海, 乔木, 人工繁殖。
2. 松科: (2) 湿地松 (*Pinus elliotii* Engelm.), 美国东南部, 乔木, 人工繁殖。(3) 火炬松 *P. taeda* L., 北美东南部, 乔木, 人工繁殖。
3. 杉科: (4) 日本柳杉\* [*Cryptomeria japonica* (L. F.) D. Don], 日本, 乔木, 人工和自然繁殖。
4. 柏科: (5) 绒柏 [*Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zuccarini) Endl. 'Squarrosa'], 日本, 乔木, 人工繁殖。
5. 木兰科: (6) 白兰 (*Michelia alba* DC.), 东南亚, 乔木, 人工繁殖。
6. 睡莲科: (7) 蓝睡莲\* (*Nymphaea stellata* Willd.), 北非及东南亚热带, 多年生草本, 自然繁殖。
7. 十字花科: (8) 北美独行菜\* (*Lepidium virginicum* L.), 北美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(9) 羽衣甘蓝 (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* f. *tricolor* Hort.), 欧洲, 1 年生草本, 人工繁殖。
8. 马齿苋科: (10) 大花马齿苋\* (*Portulaca grandiflora* Hook.), 巴西, 多年生草本, 自然繁殖。(11) 土人参\* [*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.], 美洲热带, 多年生草本, 自然繁殖。
9. 商陆科: (12) 垂序商陆\* (*Phytolacca americana* L.), 北美洲, 多年生草本, 自然繁殖。
10. 藜科: (13) 土荆芥\* (*Chenopodium ambrosioides* L.), 美洲热带, 多年生草本, 自然繁殖。
11. 苋科: (14) 空心莲子草\* [*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.], 巴西, 多年生草本, 自然繁殖。(15) 红龙草\* [*A. dentata* (Moench) Stuebel 'Ruliginosa'], 美洲热带(巴西), 多年生草本, 自然繁殖或人工繁殖。(16) 刺苋\* (*Amaranthus spinosus* L.), 美洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。(17) 苋 (*A. tricolor* L.), 印度, 1 年生草本, 自然繁殖。(18) 皱果苋\* (*A. viridis* L.), 非洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。(19) 千日红 (*Gomphrena globosa* L.), 美洲热带, 1 年生草本, 人工繁殖。(20) 千日粉 (*Gomphrena globosa* L. f. *rosea* Hort.), 美洲热带, 1 年生草本, 人工繁殖。
12. 山龙眼科: (21) 银桦 (*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.), 澳大利亚, 大乔木, 人工繁殖。

13. 紫茉莉科: (22) 三角花 (*Bougainvillea glabra* Choisy), 巴西, 灌木, 人工繁殖。(23) 紫茉莉\* (*Mirabilis jalapa* L.), 南美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。
14. = 牛儿苗科: (24) 天竺葵 (*Pelargonium hortorum* Bail), 南非, 1 年生草本, 人工繁殖。
15. 酢浆草科: (25) 红花酢浆草\* (*Oxalis corymbosa* DC.), 美洲热带, 多年生草本, 自然繁殖。
16. 秋海棠科: (26) 秋海棠 (*Begonia evansiana* A. nrlr), 巴西, 多年生草本, 人工繁殖。
17. 旱金莲科: (27) 旱金莲\* (*Tropaeolum majus* L.), 南美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。
18. 桃金娘科: (28) 大叶桉 (*Eucalyptus robusta* Smith), 澳大利亚, 大乔木, 人工繁殖。(29) 细叶桉 (*E. tereticornis* Smith), 澳大利亚, 乔木, 人工繁殖。(30) 赤桉 (*E. camaldulensis* Dehnh.), 澳大利亚, 乔木, 人工繁殖。(31) 红千层 (*Callistemon rigilus* R. Br.), 澳大利亚, 乔木, 人工繁殖。
19. 木棉科: (32) 瓜栗 [*Pachira macrocarpa* (Cham. et Schlecht) Walp.], 哥斯达黎加, 乔木, 人工繁殖。
20. 白花菜科: (33) 醉蝶花 (*Cleome spinosa* L.), 南美洲, 1 年生草本, 人工繁殖。
21. 大戟科: (34) 红桑 (*Acalypha wikesiana* Muell - Arg.), 东南亚, 灌木, 人工繁殖。(35) 变叶木 (*Codiaeum variegatum* (L.) Bl var *pictum* M. - A.), 南亚-太平洋岛屿, 灌木, 人工繁殖。(36) 蓖麻\* (*Ricinus communis* L.), 非洲, 多年生草本, 自然繁殖。
22. 番木瓜科: (37) 番木瓜 (*Carica papaya* L.), 美洲热带, 乔木, 人工繁殖。
23. 蔷薇科: (38) 日本樱花 [*Cerasus yedoensis* (Matsum.) Yuet Li], 日本, 乔木, 人工繁殖。(39) 日本晚樱 [*Cerasus serrulata* G. Don var *lannesiana* (Carr.) Makino], 日本, 乔木, 人工繁殖。
24. 苏木科: (40) 决明\* (*Cassia tora* L.), 美洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。(41) 黄槐决明 (*C. surattensis* Bum. F.), 西印度, 乔木, 人工繁殖。(42) 含羞草决明\* (*C. minosoides* L.), 美洲热带, 灌木, 自然繁殖。(43) 望江南\* (*C. occidentalis* L.), 南美洲, 灌木, 自然繁殖。
25. 含羞草科: (44) 美蕊花 (*Calliandra surinamensis* Benth), 南美洲, 灌木, 人工繁殖。(45) 银合欢\* [*Leucaena leucocephala* (Lam.) DeWitt], 美洲热带, 乔木, 自然繁殖。(46) 金合欢\* [*Acacia farnesiana* (L.) Willd.], 热带美洲, 乔木, 自然繁殖。(47) 大叶相思 (*A. auriculiformis* A. Cunn. ex Benth.), 澳大利亚, 乔木, 人工繁殖。(48) 黑荆树\* (*Acacia mearnsii* DeWitt), 澳大利亚, 乔木, 人工和自然繁殖。(49) 南洋楹 [*Albizia falcataria* (L.) Fosberg], 印度尼西亚, 大乔木, 人工繁殖。
26. 蝶形花科: (50) 豌豆\* (*Pisum sativum* L.), 欧洲和亚洲, 1 年生草本, 人工、自然。(51) 龙芽花 (*Erythrina corallodendron* L.), 热带美洲, 乔木, 人工繁殖。(52) 刺桐 [*E. orientalis* (L.) Murray], 热带亚洲, 乔木, 人工繁殖。(53) 白车草\* (*Trifolium repens* L.), 欧洲, 多年生草本, 自然繁殖。(54) 红车草\* (*T. pratense* L.), 欧洲, 多年生草本, 自然繁殖。(55) 刺槐\* (*Robinia pseudoacacia* L.), 北美, 乔木, 自然繁殖。
27. 悬铃木科: (56) 法国梧桐 (*Platanus orientalis* L.), 欧洲东南部, 乔木, 人工繁殖。
28. 桑科: (57) 菩提树 (*Ficus religiosa* Linn.), 印度, 乔木, 人工繁殖。(58) 橡皮树 (*F. elastica* Roxb. ex Hornem), 印度, 乔木, 人工繁殖。
29. 荨麻科: (59) 花叶冷水花 (*Pilea cadieri* Gagnep. et Guill.), 东南亚和印度, 多年生草本, 人工繁殖。
30. 楝科: (60) 大叶桃花心木 (*Syzygium macrophylla* King), 热带美洲, 乔木, 人工繁殖。(61) 桃花心木 [*S. mahagoni* (L.) Jacq.], 热带美洲, 乔木, 人工繁殖。
31. 伞形科: (62) 芫荽\* (*Coriandrum sativum* L.), 地中海, 1 年生草本, 自然繁殖。
32. 夹竹桃科: (63) 长春花 [*Catharanthus roseus* (L.) G. Don], 东非, 1 年生草本, 人工繁殖。(64) 鸡蛋花 (*Plumeria rubra* L. 'Acutifolia'), 南美洲, 乔木, 人工繁殖。(65) 黄花夹竹桃 [*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.], 美洲热带, 乔木, 人工繁殖。
33. 菊科: (66) 金盏菊\* (*Calendula officinalis* L.), 非洲北部至中亚, 1 年生草本, 自然繁殖。(67) 藜香菊\* (*Ageratum conyzoides* L.), 中南美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(68) 雏菊 (*Bellis perennis* L.), 欧洲至西亚, 1 年生草本, 人工繁殖。(69) 大狼把草\* (*Bidens frondosa* L.), 北美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(70) 茼蒿\* (*Chrysanthemum coronarium* L.), 地中海, 1 年生草本, 自然繁殖。(71) 野塘蒿\* [*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.], 美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(72) 小飞蓬\* [*Conyza canadensis* (L.) Cronq.], 北美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(73) 一年蓬\* [*Erigeron annuus* (L.) Pers.], 北美洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(74) 牛膝菊\* (*Galinsoga parviflora* Cav.), 南美洲, 一年生草本, 自然繁殖。(75) 非洲菊 (*Gerbera jamesonii* Bolus), 非洲, 1 年生草本, 人工繁殖。(76) 菊芋\* (*Helianthus tuberosus* L.), 北美洲, 多年生草本, 人工、自然繁殖。(77) 裸柱菊\* [*Solidago antherifolia* (Juss.) R. Br. ex Less.], 大洋洲, 1 年生草本, 自然繁殖。(78) 金腰箭\* [*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.], 美洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。(79) 万寿菊 (*Tagetes erecta* L.), 墨西哥, 1 年生草本, 人工繁殖。(80) 蝴蝶菊\* [*Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr.], 南美洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。(81) 百日

草 (*Zinnia violacea* Cav.), 墨西哥, 1 年生草本, 人工繁殖。

34 茄科: (82) 黄花曼陀罗 (*Datura metel* L.), 印度, 多年生草本, 人工繁殖。(83) 碧冬茄 (*Petunia hybrida* Vilm.), 南美洲, 1 年生草本, 人工繁殖。

35 旋花科: (84) 五爪金龙\* [*Ipomoea carica* (L.) Sweet], 北美洲, 多年生草本, 自然繁殖。(85) 裂叶牵\* [*L. nil* (L.) Roth], 美洲热带, 多年生草本, 自然繁殖。(86) 紫花牵牛\* [*L. purpurea* (L.) Roth], 美洲热带, 多年生草本, 自然繁殖。(87) 莨苳\* [*Quamoclit pennata* (Desr.) Bojer], 南美洲, 多年生草本, 自然繁殖。

36 玄参科: (88) 金鱼草 (*Anthrinum majus* L.), 欧洲至北非, 1 年生草本, 自然繁殖。(89) 野甘草\* (*Scoparia dulcis* L.), 美洲热带, 1 年生草本, 自然繁殖。

37 紫葳科: (90) 蓝花楹 (*Jacaranda minosifolia* D. Don), 巴西大乔木, 人工繁殖。

38 唇形科: (91) 彩叶草 (*Coleus hybridus* Voss), 爪哇, 1 年生草本, 人工繁殖。(92) 一串红 (*Salvia splendens* Ker-Gawl.), 巴西, 1 年生草本, 人工繁殖。

39 美人蕉科: (93) 大花美人蕉 (*Canna generalis* Bailey), 美洲热带, 多年生草本, 人工繁殖。

40 百合科: (94) 金边吊兰 [*Chlorophytum comosum* (L.) Jacques], 非洲南部, 多年生草本, 人工繁殖。(95) 宽叶吊兰 (*Chlorophytum capense* Ktze), 南非, 多年生草本, 人工繁殖。(96) 吊兰 (*Chlorophytum comosum* Baker), 南非, 多年生草本, 人工繁殖。(97) 文竹 (*Asparagus plumosus* Baker), 南非, 多年生草本, 人工繁殖。

41 雨久花科: (98) 凤眼莲\* [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms], 南美洲, 水生草本, 自然繁殖。

42 天南星科: (99) 绿萝 [*Epipremnum aureum* (Linden et Andre) Burtt-Davies], 所罗门群岛, 多年生草本, 人工繁殖。(100) 花叶万年青 [*Dieffenbachia picta* (Lodd.) Schott], 巴西, 多年生草本, 人工繁殖。(101) 龟背竹 (*Monstera deliciosa* Liebm. ex Endl.), 南美洲热带, 多年生草本, 人工繁殖。(102) 合果芋 (*Syngonium podophyllum* Schott 'A. Boviniensis'), 中美洲、南美洲热带, 多年生草本, 人工繁殖。(103) 水浮莲 (*Pistia stratiotes* L.), 巴西, 水生草本, 自然繁殖。

43 石蒜科: (104) 朱顶红 [*Hippeastrum vittatum* (Ait.) Herb.], 南美洲, 1 年生草本, 人工繁殖。(105) 风雨花 (*Zephyranthes grandiflora* Lindl.), 中、南美洲, 1 年生草本, 人工、自然繁殖。(106) 葱兰\* [*Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb.], 南美洲, 1 年生草本, 人工、自然繁殖。

44 龙舌兰科: (107) 凤尾兰 (*Yucca gloriosa* L.), 北美洲东南部, 多年生草本, 人工繁殖。

45 鸭趾草科: (108) 紫竹梅 (*Setcreasea purpurea* Boom.), 墨西哥, 多年生草本, 人工繁殖。(109) 吊竹梅 (*Zebrina pendula* Hort. ex Bosse), 墨西哥, 多年生草本, 人工繁殖。

46 棕榈科: (110) 油棕 (*Elais guineensis* Jacq.), 非洲热带, 乔木, 人工繁殖。

47 禾本科: (111) 棕叶狗尾草\* [*Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf], 非洲, 多年生草本, 自然繁殖。

带有“\*”的外来植物已经逸为野生。

## 参考文献:

- [1] 李震宇, 解焱. 中国外来入侵种 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000: 59-61
- [2] 曾北危. 生物入侵 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 128-130
- [3] 胡刚, 张忠华, 董金廷, 等. 安徽淮北地区外来入侵植物初步研究 [J]. 安徽大学学报, 2005, 15(2): 41-45
- [4] 藏敏, 邱筱兰, 黄立发, 等. 安徽外来植物研究 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34(20): 5306-5308
- [5] 许凯扬, 叶万辉. 群落可入侵性与环境胁迫 [J]. 热带亚热带植物学报, 2003, 11(1): 75-82
- [6] 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半特征 [J]. 生物多样性, 2001, 9(4): 446-447
- [7] 冯建孟, 董晓东, 徐成东. 中国外来入侵植物区系组成的大尺度格局及其气候解释 [J]. 武汉植物学研究, 2009, 27(2): 159-164
- [8] 马丹玮. 植物地理学 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 144-146
- [9] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型 [J]. 云南植物研究, 1991(增刊 IV): 1-139
- [10] 李家乐, 董志国, 李应森, 等. 中国外来水生动植物 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2007: 5-7
- [11] 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): 439-445
- [12] 吴晓雯, 罗晶, 陈家宽, 等. 中国外来入侵植物的分布格局及其与环境因子和人类活动的关系 [J]. 植物生态学报, 2006, 30(4): 576-584
- [13] 彭少麟, 向言词. 外来植物入侵及其对生态系统的影响 [J]. 生态学报, 1999, 19(4): 560-568
- [14] Asner G P, Hughes R F, Vousek P M, et al. Invasive plants transform the three dimensional structure of rain forests [J]. PNAS, 2006, 105(11): 4519-4523
- [15] Tilman D. Community invisibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity [J]. Ecology, 1997, 78(1): 81-92