

西双版纳外来植物的物种多样性、用途和生态危害的初步研究

李园^{1,2}, 吴兆录^{1①}, 李丽莎², 许又凯¹

(1 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 昆明 650223 2 云南大学生态学与地植物学研究所, 云南 昆明 650091)

摘要: 在西双版纳 282 科近 5 000 种高等植物中, 有外来植物 153 科 1 127 种, 其中药用、花卉和可食用种类分别占 39.0%、33.9% 和 20.3%。外来植物集中分布在植物园和当地居民的庭院中, 并沿道路向外扩散。外来植物丰富了西双版纳的物种多样性, 促进了地方经济发展, 但少数杂草类入侵物种的生态危害很明显。

关键词: 外来植物; 物种入侵; 人类干扰; 西双版纳

中图分类号: Q948.15+6 Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2006)02-0068-05

A preliminary study on species diversity, usage and ecological impact of alien plants in Xishuangbanna LI Yuan^{1,2}, WU Zhao-lu^{1①}, LI Li-sha², XU You-kai¹ (1 Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China; 2 Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650091, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2006, 15 (2): 68-72

Abstract Of the 282 families and near 5 000 species of high plants recorded in Xishuangbanna, 153 families and 1 127 species are alien plants. The alien plants, of which medicine, flower and edible plants accounted for 39.0%, 33.9% and 20.3% respectively, distributed assembly in botanical gardens and indigenous home-gardens with a tendency dispersing along various roads and paths. The alien plants increased plant biodiversity and benefited the local society and economy but some of ruderal species resulted in evident ecological impacts. It was emphasized that more attentions should pay to the dispersal of alien plants assisted by human activities and the ecological roles of alien plants in ecosystems.

Key words alien plant, species invasion, human disturbance, Xishuangbanna

石器时代以来, 人类干扰使物种从原产地传播迁徙到新分布地, 一些物种能与新分布地的物种和谐共存, 对人类社会发展和物种多样性都是有益的; 而另一些物种却抢占生态位, 改变新分布地的生态系统结构和功能, 凸现物种入侵^[1], 因而, 物种入侵明显地威胁着全球安全^[2]。外来物种到达一个新的区域后, 要经过一定时期的适应与扩展才有可能造成生态入侵。那么, 那些还没有造成生态入侵的外来物种在不远的将来会不会造成生态入侵呢? 笔者以西双版纳的外来植物为例作一些探索。

西双版纳傣族自治州位于 21°10'~22°40'N, 99°55'~101°50'E, 海拔 477~2 429m, 总面积 19 200 km², 其中山地面积占 95.1%^[3]。西双版纳地处东南亚热带北缘, 属于热带亚热带生态交错地带, 年均温度 20℃, 年降水量 1 200~1 900 mm, 高温多雨, 干湿季分明, 年温差小, 植物区系复杂, 物种

数量较为丰富^[4]。西双版纳也是中国与老挝、泰国、缅甸等国家比邻接壤地区, 历史上的文化交流促成了植物的引种栽培。

20 世纪 50 年代以来, 随着西南热带地区的深入开发, 引种的资源植物种类越来越多^[5], 到 20 世纪末, 西双版纳有高等植物近 5 000 种^[6]。研究一个地区的植物区系, 区分出本土植物和外来植物是十分重要的^[7]。在西双版纳这样小的区域内容纳了如此多的高等植物, 这些植物有多少是外来的? 是否影响或以什么方式影响西双版纳的生态系统安

收稿日期: 2005-10-07

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KSCX2-1-09-06)

作者简介: 李园 (1981-), 女, 云南曲靖人, 硕士研究生, 研究方向为植物生态学。

① 通讯作者 E-mail: zlwu@xtbg.ac.cn

全？有关问题却缺少研究。鉴于中国科学院西双版纳热带植物园内保存的外来植物属于近期引入的并且处于严格的管护状态，作者仅以 1996 年出版的《西双版纳高等植物名录》^[6]为基础，并根据此后正式发表文献中出现的新分布种类，挑选出明确标注原产地不在西双版纳的全部植物种类，按分类单元、原产地、用途及在西双版纳的分布等分别进行统计，分析西双版纳外来植物的物种数量、来源、用途和分布状况，讨论外来植物对区域物种多样性的贡献、现实和潜在的生态危害，并提出相应的对策和建议。

1 西双版纳外来植物的特征

1.1 外来植物的物种多样性

西双版纳有高等植物 282 科 4 917 种 (包括变种和亚种)^[6]，其中，外来植物有 153 科 1 127 种，分别占西双版纳高等植物科总数的 54.3%、种类总数

的 22.9%。这些外来植物主要集中在 40 个科中，共 822 种，占外来植物种数的 72.9%。其中，含外来植物种数最多的有棕榈科 (Palmae 63 种)、蝶形花科 (Papilionaceae 49 种)、苏木科 (Caesalpiniaceae 42 种)、大戟科 (Euphorbiaceae 40 种) (表 1)；有 29 个科为外来科，相当于西双版纳已知高等植物科总数的 10.3%，包括 94 种植物，仙人掌科 (Cactaceae)、石蒜科 (Amaryllidaceae) 和凤梨科 (Bromeliaceae) 的种类最多，共有 48 种。

此外，位于勐腊县勐仑镇的中国科学院西双版纳热带植物园是引种外来植物最多的机构，到 2004 年底，在其 9 km² 范围内就保存了约 10 000 种高等植物，这些植物绝大部分为外来物种。

显然，西双版纳地处热带亚热带过渡地区，自然环境复杂，适宜植物生长，植物物种丰富。随着外来植物的大量引种，西双版纳的植物物种多样性发生了很大变化。

表 1 含 10 种以上外来种的科及外来种在西双版纳的分布
Table 1 Family containing ten and more alien species and their distribution in Xishuangbanna

科名 Family	种类数量 ¹⁾ Species number ¹⁾			外来种类的分布数量 Distribution number of alien species		
	A	T	P			
				景洪 Jinghong	勐腊 Mengla	勐海 Menghai
棕榈科 Palmae	63	108	58.3	15	63	4
蝶形花科 Papilionaceae	49	224	21.9	23	43	15
苏木科 Caesalpiniaceae	42	66	63.6	12	42	5
大戟科 Euphorbiaceae	40	159	25.2	28	35	19
桃金娘科 Myrtaceae	32	55	58.2	15	29	2
天南星科 Araceae	30	72	41.7	9	29	5
夹竹桃科 Apocynaceae	29	90	32.2	17	28	6
姜科 Zingiberaceae	28	96	29.2	17	26	3
含羞草科 Mimosaceae	27	52	51.9	12	25	4
竹亚科 Bambusoideae	26	85	30.6	9	25	7
茄科 Solanaceae	23	49	46.9	17	22	16
芸香科 Rutaceae	22	62	35.5	15	19	8
龙舌兰科 Agavaceae	21	27	77.8	14	19	2
木兰科 Magnoliaceae	21	32	65.6	1	21	1
龙脑香科 Dipterocarpaceae	20	22	90.9	1	20	0
山茶科 Theaceae	20	41	48.8	3	19	1
菊科 Compositae	18	121	14.9	16	16	10
仙人掌科 Cactaceae	17	17	100.0	8	15	4
紫葳科 Bignoniaceae	17	30	56.7	9	15	2
葫芦科 Cucurbitaceae	17	69	24.6	17	15	10
禾亚科 Graminoideae	17	98	17.3	14	13	10
茜草科 Rubiaceae	17	164	10.4	12	12	2
石蒜科 Amaryllidaceae	16	16	100.0	15	13	9
锦葵科 Malvaceae	16	50	32.0	12	14	7
凤梨科 Bromeliaceae	15	15	100.0	0	15	0

续表 1 Table 1 (Continued)

科名 Family	种类数量 ¹⁾ Species number ¹⁾			外来种类的分布数量 Distribution number of alien species		
	A	T	P	景洪 Jinghong	勐腊 Mengla	勐海 Menghai
唇形科 Labiatae	15	79	19.0	10	14	4
松科 Pinaceae	14	18	77.8	1	14	0
樟科 Lauraceae	14	82	17.1	6	12	1
蕃荔枝科 Annonaceae	13	15	86.7	1	13	4
梧桐科 Sterculiaceae	12	44	27.3	4	10	0
楝科 Meliaceae	12	50	24.0	2	12	1
马鞭草科 Verbenaceae	12	56	21.4	7	12	5
蔷薇科 Rosaceae	12	58	20.7	4	9	8
爵床科 Acanthaceae	12	61	19.7	8	12	1
苏铁科 Cycadaceae	11	14	78.6	1	11	0
柏科 Cupressaceae	11	23	47.8	1	9	0
百合科 Liliaceae	11	39	28.2	3	11	4
山榄科 Sapotaceae	10	18	55.6	3	10	0
使君子科 Combretaceae	10	21	47.6	2	10	0
无患子科 Sapindaceae	10	24	41.7	3	10	1
合计 Total	822	2 422	33.9	367	762	181

¹⁾ A: 外来植物种类数量 Number of alien plant species; T: 总的植物种类数量 Total number of species; P: 外来植物种类数量 (A) 与总的植物种类数量 (T) 的百分比 (%) Percentage of number of alien plant species (A) and total number of species (T) (%).

1.2 外来植物的原产地

在西双版纳的 1 127 种外来植物中有 319 种没有确切的原产地记载,而有明确原产地记载的外来种来自全球五大洲,其中原产地位于亚洲的种类最多,有 408 种,占西双版纳外来植物物种数的 36.2%;原产地为美洲的有 253 种,占 22.4%;原产地为欧洲、大洋洲和非洲的分别有 14 种、31 种和 102 种,分别占 1.2%、2.8% 和 9.1%。原产地为亚洲的外来种类中有 160 种来源于除中国以外的其他国家,占西双版纳外来植物种类数量的 14.2%;原产地为国内其他地区的共有 248 种,占 22.0%。显然,西双版纳的外来植物不仅物种数量丰富,而且来源广泛。

1.3 外来植物的用途

按照资源植物的类别和当地民众的使用习惯,将西双版纳外来植物的用途归纳为药用、花卉等 18 类(表 2)。其中,种类较多的有药用植物(439 种,占 39.0%)、花卉植物(382 种,占 33.9%)、可食用植物(229 种,占 20.3%)、材用植物(168 种,占 14.9%)、油料植物(47 种,占 4.2%)、芳香油植物(46 种,占 4.1%)、纤维植物(35 种,占 3.1%)。

此外,按照资源植物的类别划分标准,有 163 种外来植物没有明确的用途。这些植物,或是引种作

为科学研究材料,或是伴随着人类活动来到西双版纳,增加了西双版纳的植物物种多样性,但也毫无疑问地增添了物种入侵的危险,其中紫茎泽兰(*Eupatorium coelesticum* Linn.) 的入侵就是明显的实例之一。

表 2 西双版纳外来植物的用途
Table 2 The usage of alien plant species in Xishuangbanna

用途 Usage	种类数量 Species number	百分率 % Percentage
药用 Medicine	439	39.0
花卉 Flower	382	33.9
可食用 Edible	229	20.3
用材 Timber	168	14.9
油料 Oil	47	4.2
芳香油 Aromatic	46	4.1
纤维 Fibre	35	3.1
染料 Dye	24	2.1
行道树 Street tree	18	1.6
编织 Weaving	12	1.1
饲料 Forage	11	1.0
香料 Perfume	8	0.7
树胶 Gum	6	0.5
蜜源 Honey	4	0.4
紫胶虫寄主 Lac insect host	4	0.4
手工艺品 Handicraft	3	0.3
固堤 Dam construct	2	0.2
覆盖 Coverage	1	0.1
用途不明确 Undefined	163	14.5

1.4 外来植物的分布特点

在西双版纳的 1 127 种外来植物中, 只有 191 种在全州分布, 多数物种仅分布于局部地区。按行政区域统计, 勐腊县的外来植物最多, 有 1 013 种, 占外来植物的 89.9%; 景洪市有 536 种, 占 47.6%; 勐海县仅有 250 种, 占 22.2%。这种分布格局与西双版纳傣族自治州 3 个县市的生态环境条件有关。勐腊县、景洪市和勐海县的土地总面积相差不大, 分别为 6 850 6 929 和 5 349 km², 但属于热带气候的土地面积却相差很大, 其中勐腊县有 1 748 km²、景洪市有 1 858 km²、勐海县有 133 km²^[3]。由于热带气候有利于植物生长, 引种的外来植物就更多地集中分布在勐腊县和景洪市。此外, 位于勐腊县境内的中国科学院西双版纳热带植物园是西双版纳引种外来植物最多的机构, 其引种栽培的外来植物在周边社区推广应用有近 50 a 的历史, 也在很大程度上提高了勐腊县外来植物的丰富度。

外来植物在西双版纳局部地区的分布也很有特点。在勐仑地区, 除了少数大面积栽种的物种, 外来植物集中分布在植物园和当地居民的庭院里, 并沿着道路向外扩散。一般情况下, 对地区经济和社会生活具有重要作用的外来物种, 如多种粮食作物、三叶橡胶 [*Hevea brasiliensis* (H. B K) Muell-Arg] 等, 分布在大面积的农田和种植园里; 自然传播能力强的杂草类植物, 如肿柄菊 (*Tithonia diversifolia* A. Gray)、紫茎泽兰、飞机草 (*Eupatorium odoratum* Linn) 等, 则沿着道路及刀耕火种的丢荒地扩散; 树形美观、生长快的植物, 如油棕 (*Elaeis guineensis* Jacq) 和铁刀木 (*Cassia siamea* Lam.) 等, 则作为行道树沿道路分布; 当地居民日常生活中常用的植物, 如槟榔 (*Areca catechu* Linn)、树菠萝 (*Artocarpus heterophylla* Lam.) 和文殊兰 (*Crinum asiaticum* Linn var *sinicum* Baker) 等, 则集中分布在各种庭院中; 很多观赏类且尚未推广使用的资源植物和科学研究用材植物则主要分布在植物园里。

1.5 外来植物的生态危害

在西双版纳分布的约 5 000 种高等植物中, 有近 1/4 的种类属于外来植物, 如果把那些已引种但还处于严格管护下的外来植物统计在内, 西双版纳有高等植物近 10 000 种, 其中 3/5 为外来植物。外来植物既丰富了西双版纳的物种多样性, 也具有一定的社会和生态作用。有些外来植物对西双版纳地方社

会经济发展是有益的, 例如, 源于巴西的三叶橡胶在西双版纳的规模化种植已经成为地方经济发展的重要支柱^[8]; 引自泰国的铁刀木作为重要的柴薪和绿化树种有效地削弱了人口增加对热带森林柴薪需求的压力^[9]。

但是, 外来植物对西双版纳的生态危害却是明显的。首先, 飞机草、紫茎泽兰和肿柄菊等外来植物已经成为入侵物种, 对西双版纳的生态环境造成一定程度的破坏。这些植物生长旺盛, 种子风媒传播, 能营养繁殖, 还具有一定的化感作用, 在失去遮阴条件的刀耕火种丢荒地、放牧地和道路两侧扩散, 抑制了本土植物的生长^[10]。

其次, 人类活动与外来物种的互惠互利促进了外来植物的扩散和本土植物的退缩。砂仁 (*Amomum villusum* Lour) 原产广东阳春, 20 世纪 60 年代引入西双版纳, 随后在热带雨林栽种。迄今为止, 砂仁还需人工抚育才能生长繁育, 但是, 由于砂仁经济价值较高, 因而在能够种植砂仁的地段几乎都有种植。定点研究结果表明, 在没有种植砂仁的热带雨林样地里有 76 种植物, 种植砂仁 5 a 后仅有 22 种植物, 即植物物种多样性降低为原来的 29%, 同时, 种植砂仁的地段土壤变得干燥贫瘠^[11]。三叶橡胶引入西双版纳的时间更长, 虽还不能自然繁育, 但橡胶种植园的大面积发展彻底改变了热带森林的物种组成并引发强烈的水土流失。引入西双版纳的砂仁、橡胶以及更多的外来植物, 因为对人类经济发展意义重大, 在人工辅助下扩散, 改变了区域生态环境和物种组成, 具有明显的生态破坏作用。目前, 关于物种入侵的研究, 更多地局限于外来物种自然传播的入侵现象, 很少考虑人工辅助下的外来物种扩散。而现实中, 受到经济利益的驱使, 人们自觉不自觉地助长外来物种扩散, 促成其生态入侵, 造成生态破坏。

再次, 对外来植物在地区生态系统稳定性和持续性中的作用还缺乏关注。在生态系统中, 绿色植物为动物和微生物提供了食物 (或能源) 来源和栖息微环境。研究发现, 热带雨林土壤中节肢动物个体数是砂仁种植地的 1.4 倍; 在雨季, 热带雨林土壤中节肢动物有 14 个目而砂仁种植地仅有 12 个目, 表明在热带雨林里种植外来植物砂仁对土壤无脊椎动物已经产生了明显影响^[12]。飞机草的次生代谢产物对昆虫、真菌和其他植物的影响已经得到了重视^[13], 但在西双版纳还缺乏类似研究。在西双版纳

纳,外来植物的次生代谢产物对原有动物的食物来源和栖息微环境产生的影响是未知的;外来植物与本土植物有很多是同一属的近缘种,它们能否发生基因交流,也是未知的。显然需要从生态角度关注外来植物。

2 结论与建议

在西双版纳高等植物区系中,外来植物占 1/4 或更多,是长期引种的结果。外来植物丰富了西双版纳的植物物种多样性,但其生态危害是很明显的。除了少数杂草类外来植物被公认为入侵物种而受到关注外,在人类经济活动驱使下扩散的外来植物在生态系统中扮演的角色却没有得到重视。在研究西双版纳外来植物经济和科研价值的同时,应该强化研究其现实的和潜在的生态危害。

基于西双版纳的外来植物具有增加生物多样性和产生生态危害双重特性的现实,有必要对外来植物(包括那些目前没有产生明显生态危害的种类)进行研究、监测和控制。

1) 慎重对待引种活动。引种外来物种,在科学研究和生产实践中都很重要,但是,在引种过程中要特别关注引进物种的生态危害,应该有一定的限制。例如,云南西北部的三江并流地区是物种丰富而特殊的重要区域,为了减少可能出现的生态危害,已经实施了禁止引种外来动植物物种的强制措施。西双版纳同样是物种丰富而特殊的地区,在过去的数十年里一直倡导引种外来植物,对引进外来植物的生态危害却关注不多,今后应该有所重视。

2) 加强对外来植物生态与适应性进化的科学研究。在过去数十年里,出于两种目的向西双版纳地区引入大量外来植物,即生产部门引进经济植物发展经济和科学研究机构为研究目的引进外来植物,但是能够在地区经济建设中呈规模化发展的物种仅有橡胶等数种,而对其生物生态学进行了全面研究的也不到百种。因此,迫切需要的不再是引进更多的外来植物,而是强化研究已经引进的外来植物的生态与适应性进化,以避免或预防因大量引进

外来植物产生的生态灾难。

3) 开展外来植物的监测。除了产生明显生态危害的杂草类外来植物(例如紫茎泽兰)和经济价值巨大的外来植物(例如橡胶)外,对西双版纳绝大多数外来植物的扩散能力都缺乏研究,需要开展生态监测,包括外来植物向自然环境的扩散能力和趋势、与近缘种的基因交流、对其他生物的促进或控制作用及对自然生态系统的影响等方面的研究。

参考文献:

- [1] 郭传友,王中生,方炎明.外来种入侵与生态安全[J].南京林业大学学报(自然科学版),2003,27(2):73-78
- [2] 邹长新,沈渭寿.生态安全研究进展[J].农村生态环境,2003,19(1):56-59
- [3] 云南省农业区划委员会.云南省不同气候带和坡度的土地面积[M].昆明:云南科学技术出版社,1987:34
- [4] 朱华,蔡琳.云南热带雨林生物地理及其对地质历史的暗示[J].地球科学进展,2005,20(增刊):1-57
- [5] 禹平华,许再富,黄玉林.西双版纳傣族传统栽培植物的调查研究[J].云南植物研究,1985,7(2):169-186
- [6] 李延辉.西双版纳高等植物名录[M].昆明:云南民族出版社,1996:1-503
- [7] 叶其冈,陈树森.九宫山自然保护区本土和外来珍稀濒危植物的澄清[J].武汉植物学研究,2004,22(1):78-81
- [8] Wu Z L, Liu H M, Liu L Y. Rubber cultivation and sustainable development in Xishuangbanna China[J]. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 2001, 8(4): 337-345
- [9] 李瑄,刘宏茂.西双版纳傣族传统薪炭林及其在热带雨林保护中的作用[J].云南植物研究,2004,26(增刊):55-60
- [10] 王四海,孙卫邦,成晓.逃逸外来植物肿柄菊在云南的生长繁殖特性、地理分布现状及群落特征[J].生态学报,2004,24(3):444-449
- [11] 高雷,刘宏茂,崔景云,等.西双版纳热带雨林中砂仁种植的可持续性分析[J].应用生态学报,2002,13(3):262-266
- [12] 杨效东,刘宏茂,沙丽清.西双版纳2种热带雨林类型土壤节肢动物群落结构及分布特征[J].林业科学研究,2002,15(3):343-348
- [13] 凌冰,张茂新,孔垂华,等.飞机草挥发油的化学组成及其对植物、真菌和昆虫生长的影响[J].应用生态学报,2003,14(5):744-746