

参考文献

- 1 王源超, 郑小波, 王立安, 等. 大豆疫霉的检测试剂盒及其检测方法: 中国, 03131531. 3, 2003- 3- 5.
- 2 Heinz R A, Platt H W. Improved DNA extraction method for Verticillium detection and quantification in large- scale studies using PCR- base techniques. Can J of Plant Pathol. 2000, 22: 117- 121.
- 3 王立安, 张文利, 王源超, 等. 大豆疫霉的 ITS 分子检测. 南京农业大学学报, 2004, 27(3): 38- 41.
- 4 Kuske C R, Bantón K L, Adomada D, et al. Small- scale DNA sample preparation method for field PCR detection of microbial cells and spores in soil. Appl Environ Microbiol. 1998, 64: 2463- 2472.
- 5 Vobssiouk T, Robb J E, Nazar R N. Direct DNA extraction for PCR mediated assays of soil organisms. Appl Environ Microbiol. 1995, 61: 3972- 3976.
- 6 徐晓宇, 闵航, 刘和, 等. 土壤微生物总 DNA 提取方法的比较. 农业生物技术学报, 2005, 13(3): 377- 381.

云南公路外来入侵植物现状与防治对策

陈建业¹ 段昌群² 于福科² 王云¹

(1 交通运输部科学研究院 北京 100029; 2 云南大学生命科学学院)

Highway exotic plants state and control methods in Yunnan Province Chen Jianye¹, Duan Changqun², Yu Fuke², Wang Yun¹ (1. China Academy of Transportation Sciences Beijing 100029, China; 2. Institute of Life Science, Yunnan University)

Abstract Biological invasion is becoming a pervasive eco- environmental problem. Based on the investigation result of exotic plants along several typical roads in Yunnan province, 76 exotic plants are confirmed that exist in the roadside of Yunnan province. Further analyzed the data on species composition, biological attributes, native range and degree of harm of the 76 exotic plants. It has been found that Compositae, Gramineae, Solanaceae and Amaranthaceae were the families with the largest species composition because the species in these 4 families accounted for 56.57% of the total exotic plants. There are 64 herbs making up 84.21% among 76 exotic plants, so most of the exotic herbs. Most of the exotic plants originated from America, others from Europe and Africa etc. 11 exotic plants are very dangerous, making up 14.47% among total exotic plants. According to the condition of road exotic plants, controlling methods have been produced.

Key words environmental engineering; exotic plants; investigation; control methods; highway

摘要 生物入侵日益成为普遍关注的生态问题。通过对云南几条典型公路外来植物入侵情况调查, 确定云南省公路沿线分布的外来入侵植物共有 76 种。从物种组成、生活型、原生地和危害程度进一步分析, 可以看出: 云南公路外来入侵植物主要有菊科、禾本科、茄科、苋科组成, 这 4 科含种数占到总种数的 56.57%; 外来植物绝大多数为草本植物, 含 64 种, 占总数的 84.21%; 原产地主要来源于美洲, 其次是来源于欧洲、非洲等; 危害程度很严重、严重的外来入侵植物 11 种, 占总数的 14.47%。根据公路外来入侵植物现状提出了相应的防治对策。

关键词 环境工程; 外来入侵植物; 调查; 防治对策; 公路

中图分类号 S45

生物入侵日益成为普遍关注的生态环境问题^[1]。广义的外来种 (exotic species) 指进入一个生态系统的新物种, 包括自然入侵、引种及人工培育等途径得到的物种^[2]。外来植物入侵造成当地物

种减少甚至灭绝, 使生物多样性保护和持续利用及人类生存环境受到严重的威胁, 农、林、牧、渔业经济代价惨重, 因此已成为全球生物安全的重大问题之一和研究全球变化的一个重要方面^[3, 4]。

基金项目: 西部交通建设科技项目 (2007- 318- 220- 10)

收稿日期: 2010- 03- 05

生物入侵和人类的活动紧密相连^[5],公路是一种线性廊道,它的存在既破坏了原来的植被,也打破了原来的景观本底或斑块,增加了线性廊道景观要素,改变了原来的景观结构,引起沿线土地利用覆盖发生巨大变化,对景观中的物种会造成很大影响。道路在外来植物入侵的进程中起着重要的作用:首先,道路是外来植物传播的主要途径之一^[6-7],其次道旁生境破碎化更为严重和土地利用变化强度更大^[8],尤其在发展中国家的山区和半山区表现更明显,为外来植物入侵提供了有利的生境,再次道旁小气候环境表现出高光、高温、风大和土壤条件特殊的特征^[9],为外来植物的生长、发育提供了适宜的环境条件。特别值得关注的是,道旁外来植物成功定居并形成一定的种群优势后,将向周边扩散,改变邻近区物种组成、分布和生态系统过程,导致景观格局改变,进而影响整个生态系统结构与功能。因此,道路对外来植物入侵影响的研究已成为当代生态学的研究热点之一,这种廊道效应的定量化对于深刻了解生态系统和景观功能(包括对生物多样性和生产力的影响)的作用颇为重要。

1 研究地概况

云南地处中国西南边陲,位于北纬 $21^{\circ}8'32''\sim 29^{\circ}15'8''$ 和东经 $97^{\circ}31'39''\sim 106^{\circ}11'47''$ 之间,北回归线横贯本省南部,东西横跨864.9km,南北纵距990km,全省总面积 $3.94\times 10^4\text{ km}^2$,其中山地占94%。海拔在76~6740m之间,由西北高向东南低呈阶梯式倾斜,地形地貌复杂。由于云南地处低纬高原,兼有寒、温、热带等气候类型。全省南北温度梯度同向双重叠加,而形成“窄幅高密自然地带”与“双向垂直生物气候带系列”的组合特征。它的生

态系统几乎包括了地球上所有的陆地生态系统,堪称世界生态类型的缩影,主要有森林、灌丛、草甸、沼泽和荒漠等。优越的自然环境和多样的森林生态系统,为动植物资源和微生物资源的生存繁衍提供了得天独厚的条件。所以云南被誉为“动植物王国”和“生物多样性宝库”,它是世界十大生物多样性的关键和热点地区之一的东喜马拉雅山地区的核心区域圈。

云南也是我国外来植物入侵最为严重的地区。由于云南的地形复杂,气候和生态系统类型多样,供给外来入侵植物的生境也多样。有资料显示,云南16个地州都有外来入侵植物的踪迹。除了少数几个其自然性、完整性和典型性均保存完好的自然保护区(如独龙江地区)外,其他地域或多或少出现外来入侵植物。据初步统计,在云南已形成逃逸种群的外来植物至少有300多种,超过中国归化植物的50%,具有较大危害性的几种恶性杂草在云南均有分布^[10]。外来入侵物种在不同生态系统中出现的频度以路域生态系统最高,其次是农田、草地、森林等生态系统。

2 调查研究方法

2.1 典型公路的选择方法

根据公路的走向、等级和通车时间的不同,选择典型公路。①不同走向的公路:南北走向公路,以思茅—小勐养(高速)公路为主;东西走向公路,以楚雄—大理(高速)公路为主;②不同通车时间的公路:20世纪90年代通车公路,以昆明—楚雄(高速)公路为主,2000年以后通车公路,以思茅—小勐养(高速)公路为主。

上述选择调查的各条典型公路,其基本信息如表1。

表1 典型公路基本信息表

名称	走向	等级	通车时间	总长度(km)
思茅—小勐养公路	南北走向	高速公路	2006年	97.75
楚雄—大理公路	东西走向	高速公路	1999年	178.78
玉溪—元谋公路	南北走向	高速公路	2000年	293.16
昆明—楚雄公路	东西走向	高速公路	1998年	152.30

2.2 对入侵物种的调查方法

通过对典型公路沿线的野外考察,选择典型路段进行样方调查和定点观测,确定公路沿线外来入侵植物的种类、数量及其入侵程度。

3 结果与分析

3.1 公路沿线入侵植物的种类

根据对所选择公路典型路段的野外调查和定点观测,结合对现有相关研究资料的综合分析,确定云南省公路沿线分布的入侵植物有76种。

3.2 科、属、种构成

此次对云南省公路沿线外来入侵植物调查所确定的 76 种物种分别属于 24 科 55 属。其中, 菊科 (Compositae) 植物 21 种, 占总物种数的 27.63%; 禾本科 (Gramineae) 植物 11 种, 占总物种数的 14.47%; 茄科 (Solanaceae) 植物 6 种, 占总物种数的 7.89%; 苋科 (Amaranthaceae) 植物有 5 种, 占总物种数的 6.58%; 含羞草科 (Mimosaceae)、仙人掌科 (Cactaceae)、玄参科 (Scrophulariaceae) 植物各 3 种, 共占总物种数的 11.84% (各占总物种数的 3.95%); 藜科 (Chenopodiaceae)、十字花科 (Cruciferae)、大戟科 (Euphorbiaceae)、锦葵科 (Malvaceae)、伞形科 (Umbelliferae)、旋花科 (Convolvulaceae)、马鞭草科 (Verbenaceae) 植物各有 2 种, 共占总物种数的 18.42% (各占总物种数的 2.63%); 胡椒科 (Piperaceae)、紫茉莉科 (Nyctaginaceae)、商陆科 (Phytolaccaceae)、落葵科 (Basellaceae)、酢酱草科 (Oxalidaceae)、牛儿苗科 (Geraniaceae)、梧桐科 (Sterculiaceae)、西番莲科 (Passifloraceae)、天南星科 (Araceae)、雨久花科 (Pontederiaceae) 植物各 1 种, 共占总物种数的 13.16% (各占总物种数的 1.316%)。很显然, 菊科、禾本科、茄科、苋科植物物种数量超过了云南省公路沿线全部外来入侵植物物种数量的 50%。

3.3 生活型构成

本调查研究所确定的分布于云南省公路沿线的 76 种外来入侵植物中, 草本植物有 64 个物种, 占总物种数的 84.21%, 灌木有 9 个物种, 占总物种数的 11.84%; 藤本植物有 3 个物种, 占总物种数的 3.95%。表明云南省公路沿线分布的外来入侵植物物种以草本植物占绝对优势。

3.4 来源(原产地)构成

分析外来物种的原产地发现, 云南省公路沿线分布的 76 种外来入侵植物中, 原产美洲的有 54 种, 占总物种数的 71.05%, 其中, 原产南美洲、北美洲、中美洲、中南美洲和全美洲的物种分别有 31 种、9 种、6 种、3 种、5 种, 其分别占入侵物种总数的 40.79%、11.84%、7.89%、3.95%、6.58%; 原产欧洲的入侵植物有 10 种, 占入侵物种总数的 13.16%; 原产非洲的入侵植物有 6 种, 占入侵物种总数的 7.89%; 原产亚洲的有 2 种, 占入侵物种总数的 2.63%; 原产其他地方和不确定原产地的有 4 种, 占入侵物种总数的 5.26%。表明云南省公路沿线的入侵植物有 70% 以上物种来自美洲。

3.5 危害程度构成

根据入侵物种的危害程度, 可将其划分为 3 种类型, 即危害很严重、危害严重、危害一般。在云南省公路沿线调查发现的 76 种外来入侵植物中, 危害程度很严重的入侵物种有 5 种, 分别是紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum*)、飞机草 (*Eupatorium odoratum*)、空心莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*), 占入侵物种总数的 6.58%; 危害程度严重的入侵物种有 6 种, 分别是藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、苏门白酒草 (*Conyza sumatrensis*)、银胶菊 (*Parthenium hysterophorus*)、肿柄菊 (*Tithonia diversifolia*)、土荆芥 (*Chenopodium ambrosioides*), 占入侵物种总数的 7.89%; 危害程度一般的入侵物种有 65 种, 占入侵物种总数的 85.53%。

4 公路外来植物入侵种防治对策

4.1 高度重视危害严重的入侵植物的控制

对公路路域生态系统中危害严重的 11 种外来入侵植物 (其中 5 种危害很严重, 6 种危害严重) 要进行重点防控。主要采取以下对策: (1) 在这 11 种外来入侵植物结种子之前进行机械或人工割除, 然后种植生命力强、覆盖好的植物进行替代; (2) 生物防治: 泽兰实蝇对紫茎泽兰植株高生长有明显的抑制作用, 野外寄生率可达 50% 以上, 专食性天敌昆虫莲草直胸跳甲 (*Agasicles hygrophila*) 对防治空心莲子草水生型植株效果较好; (3) 化学防治: 2, 4-D、草甘膦、敌草快、麦草畏等 10 多种除草剂对紫茎泽兰地上部分有一定的控制作用, 对空心莲子草用草甘膦、农达、水花生净等除草剂作化学防除, 短期内对地上部分有效。

4.2 做好危害程度一般的入侵植物的监控

目前云南省公路沿线蔓延的入侵植物, 虽然有 80% 以上的物种其危害程度还处于一般水平, 但这并不能说明公路沿线入侵植物的预防和控制形势比较乐观, 因为有些物种属于潜在的严重危害种, 如薇甘菊 2005 年在云南省德红州盈江、瑞丽、陇川等地首次发现, 现已传播到保山地区。因此, 对公路路域危害程度一般的外来入侵植物要做好监控, 保持高度警惕, 一旦发现有蔓延势头就立即采取措施予以控制。

4.3 公路建设中加强原生植被的保护

根据对公路外来植物入侵情况调查, 外来植物

以公路扰动区域为入侵重点,扰动越剧烈,入侵越严重。而原生植被未经扰动的生态系统,外来植物很少入侵。因此,在公路建设过程中要尽量减少扰动面积,最大限度地保护原生植被群落的稳定性,不给外来植物可乘之机。

4.4 对扰动区域及时恢复植被

外来入侵植物多为喜光、耐瘠薄种类,公路建设扰动之后的裸露区域极其适合其侵入和定居。因此,对边坡、取弃土场等公路建设扰动的重点区域,要在施工之后迅速恢复植被,甚至边施工边恢复植被。植被恢复时要以当地阔叶乔灌木种类为主,尽量密植或营造复层植物群落,迅速占领扰动区域的裸露空间,限制外来植物侵入。

4.5 科学选择公路绿化植物种类

在公路绿化植物选择中要考虑外来植物入侵因素。一方面选择的植物要生长迅速、竞争力强,能够快速形成稳定的群落;另一方面,又要防止使用外来入侵植物用于公路绿化,以往云南公路绿化中常用马缨丹、金合欢、银合欢等,这些植物属于外来入侵植物,特别是马缨丹还属于危害很严重的种类,在以后的公路绿化中要避免使用。

5 结语

在公路建设过程中,其他外来植物也会不断扩散和蔓延,并对公路生态环境产生一定的影响。公路外来植物入侵不但对沿线生态系统的结构功能及生态过程产生重要影响,同时,外来入侵植物的迅速蔓延还会导致公路两边的护坡植物和防护林

带衰退,从而使路域水土流失等生态环境问题加剧,并将引起路域植物多样性下降,使公路沿线植被恢复和景观建设的难度加大。因此,公路建设中生物入侵的生态安全隐患应引起高度重视。

参考文献

- 1 许凯扬,叶万辉,曹洪麟,等.植物群落的生物多样性及其可入侵性关系的实验研究.植物生态学报,2004,28(3):385~391.
- 2 吴彤,李俊祥,戴洁,等.山东省外来植物的区系特征及空间分布.生态学杂志,2007,26(4):489~494.
- 3 Mooney H A, Hobbs R J. Invasive Species in a Changing World. Washington, D. C.: Island Press, 2003: 457.
- 4 Ruiz G M, Canton J T. Invasive Species. Washington D. C.: Island Press, 2003: 518.
- 5 黄建辉,韩兴国,杨宗二,等.外来物种入侵的生物学与生态学基础的若干问题.生物多样性,2003,11(3):240~247.
- 6 Gelbard J L, Behnke J. Roads as Conduits for Exotic Plant Invasions in a Semi-arid Landscape. Conservation Biology, 2003, 17(2): 420~432.
- 7 Parendes L A, Jones J A. Role of light availability and dispersal in exotic plant invasion along roads and streams in the Andrews Experimental Forest, Oregon. Conservation Biology, 2000, 14: 64~75.
- 8 Reed R A, Johnson-Bamard J, Backer W L. Contribution of Roads to Forest Fragmentation in the Rocky Mountains. Conservation Biology, 1996, 10(4): 1098~1106.
- 9 Johnston F M, Johnston S W. Impacts of Road Disturbance on Soil Properties and on Exotic Plant Occurrence in Subalpine Areas of the Australian Alps. Arctic, Antarctic and Alpine Research, 2004, 36(2): 201~207.
- 10 李振宇,解焱.中国外来入侵种.北京:中国林业出版社,2002.

进口大豆中大豆拟茎点种腐病菌的检疫鉴定

2008年3月至2009年6月间,新沙口岸对35批次美国、阿根廷、巴西进口的大豆豆秆进行检验和病害鉴定,共检出大豆危险性真菌病害大豆拟茎点种腐病菌(*Phanopsis longicolla* Hobbs) 16批次,其中阿根廷和巴西进口大豆中该病菌的检出均为全国首次。

广州出入境检验检疫局 华丽 王定国 黄挺 高军 陈萍 广东出入境检验检疫局 胡佳 王卫芳