长春地区入侵植物种类组成及区系分析*

曲同宝 孟繁勇 王 豫**
(吉林农业大学园艺学院, 长春 130118)

摘 要 为了解长春地区入侵植物分布规律及其影响因子,对长春地区入侵植物种类组成和植物区系进行了研究。结果表明:长春地区共有外来入侵植物 85 种,隶属于 26 科 64 属,其中 4 种为有害检疫杂草;菊科、苋科、禾本科、豆科和茄科构成了长春市入侵植物的主体,其中以菊科(18 种)为最多,占总种数的 21.18%;草本植物共 81 种,占 95.29%,说明草本植物比木本植物对长春地区更具有入侵性;长春地区入侵植物区系成分复杂,入侵植物科的区系类型主要为世界分布;入侵属的分布区系类型是世界分布占优势,其次为北温带和泛热带分布。根据入侵现状,本文对长春地区防范外来植物入侵提出了建议。

关键词 外来植物; 种类组成; 植物区系

中图分类号 Q948.13 **文献标识码** A **文章编号** 1000-4890(2015)4-0907-05

Species composition and flora analysis of alien invasive plants in Changchun. QU Tong-bao, MENG Fan-yong, WANG Yu** (*College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun* 130118, *China*). *Chinese Journal of Ecology*, 2015, **34**(4): 907-911.

Abstract: In order to understand the distribution patterns and their influence factors of invasive plants, the species composition and flora of invasive plants in Changchun City were analyzed. A total of 85 species of alien invasive plants, which belong to 64 genera and 26 families, are identified and recorded in Changchun, with 4 harmful quarantine weeds among the invasive plants. Alien invasive species are mainly composed of Compositae, Amaranthaceae, Gramineae, Leguminosae and Solanaceae. Among them, Compositae has 18 species, occupying 21.18% of the total invasive species. Herbaceous plants have 81 species, occupies 95.29% of the total, indicating that herbaceous plants are more invasive than woody plants. Flora analysis showed that the floristic types of invasive plants in Changchun are mainly in the family of world distribution, and are in mainly the genus of world distribution, followed by the genera of North temperate and pantropic distributions. Accordingly, relevant measures and advice are made for preventing invasion of exotic plants in Changchun.

Key words: alien plants; species composition; flora.

生物之间相互制约,在长期进化过程中形成了稳定的生态平衡系统。当一种外来植物在种群建立的生长与繁衍过程中对原生境植物产生影响,改变或威胁该地域的生物多样性,形成入侵生物(张国良等,2008;何家庆,2012)。入侵植物占据了土著种原有生态位而形成优势种群,危及本地种群的生物多样性,其与乡土种的杂交往往导致原有植物种群的遗传侵蚀,还可使入侵种具有乡土植物的基因,加强了入侵种在新的环境中的适应性,使生物区在基因种类组成和功能上丧失其独特性,引发生物同质化(李冰等,2009;王光美等,2009)。现在植物可以轻轻松松地跨越整个地球,迁移到新的地方去居住,大量绿化观赏植物和经济植物的无序引入无疑也增加了外来植物入侵的风险(郑宝江等,2012)。

外来生物入侵的研究工作也已成为当前全球关注的热点(高扬等,2013),目前研究主要集中在外来种的入侵潜力与入侵性、生境或生态系统的可入侵性和生物入侵的危害与管理三个方面(Pimentel *et al.*,1984;徐汝梅等,2003)。中国 34 个省市自治区均发现外来入侵植物(冯建孟等,2010),李振宇等(2002)统计中国外来入侵植物有 90 种;徐海根

* 国家自然科学基金项目(31230012)资助。
** 通讯作者 E-mail: 914270168@qq.com
收稿日期: 2014-08-10 接受日期: 2014-10-09

(2004)报告283种;何家庆(2012)列出了827种。很多学者对中国东北地区的外来入侵植物开展了调查研究,取得了一些研究成果(李斌等,2007;孙仓等,2007;苏丽涛等,2009;高燕等,2010;吴晓姝等,2010;鲁萍等,2012)。在外来植物入侵导致生物多样性严重受损的情况下,植物区系的研究越来越显得重要,自从吴征镒(1979)较系统地提出中国植物区系的分区理论后,在中国很多地区都开展了植物区系研究(徐文铎等,2003;何兵等,2011;张辛阳等,2013),对阐明各地区植物区系的性质和特征有着重要的意义,但尚未见到有关长春市入侵植物编目及其区系成分研究的报道。对长春市入侵植物进行调查和区系分析,能够了解这些入侵植物的生境和生态特征,预测植物的入侵性,为长春地区入侵植物的控制与利用提供理论依据,促进长春地区生态和经济建设的可持续发展。

1 研究地区与研究方法

1.1 自然概况

长春位于43°05′N—45°15′N,124°18′E—127°02′E,处于欧亚大陆东岸的中国东北松辽平原腹地,市区海拔在250~350 m,地势平坦开阔,地面坡度4°~5°,幅员20604 km^2,地貌由山地(约占9%)、台地(约占41%)和平原(约占50%)组成。长春地区属大陆性季风气候区,地处湿润区向亚干旱区的过渡地带,气温自东向西递增,降水自东向西递减,具有四季分明,雨热同季,干湿适中的气候特征。植被分为森林、灌丛、草原、草甸、沼泽、水生、沙生和栽培等8种类型。长春地区交通十分发达,为外来植物的入侵和蔓延提供了便利条件。

1.2 研究方法

自2008年6月—2013年9月,采用路线调查与重点调查相结合的方式对吉林省长春地区的外来入侵植物进行标本采集和鉴定。以中国外来入侵物种名录等资料为数据来源,结合野外调查确定长春市入侵植物的种类组成,以吴征镒等(2003)划分的世界种子植物科的分布区类型系统进行科的区系统计;以吴征镒等(1991)划分的中国种子植物属的分布区类型进行属的区系统计。

2 结果与分析

2.1 长春地区入侵植物种类组成

采集了植物标本1450份,确定外来入侵植物有85种,分属于26科64属(表1),其中双子叶植物有23科53属74种,单子叶植物仅有2科10属10种,蕨类植物1科1属1种。从各科所含入侵植物种类的数量看,包含10种以上的科只有菊科18种,占入侵植物总种数的21.18%;包含7种以上的科有苋科和禾本科各9种,各占10.59%,豆科8种,占9.41%,茄科7种,占8.24%;旋花科5种,占5.88%;石竹科4种,占4.71%;3种的科有十字花科和车前科,各占3.53%;2种的科有紫草科、藜科和锦葵科,各占2.35%;1种的科有木贼科、漆树科、凤仙花科、白花菜科、莎草科、亚麻科、桑科、柳叶菜科、罂粟科、蓼科、伞形科、葡萄科和堇菜科13个科,各占1.18%。

其中被列入中国进境植物检疫性有害生物名录的有4种,分别是豚草、三裂叶豚草、毒麦和野燕麦。豚草、三裂叶豚草和毒麦,分别被列入中国第一批入侵物种名单(2003)和中国第二批入侵物种名单(2010),是中国最具威胁的入侵植物。

从生活型上看,草本植物有81种,占总数的95.29%,是外来入侵植物的主体。1年生草本植物59种,占总种数的69.41%,多年生草本植物19种,占22.35%;缠绕草本3种,占3.53%,入侵木本植物仅有4种,占4.71%,其中木质藤本1种,占1.18%。

2.2 长春地区入侵植物的区系

2.2.1 长春地区入侵植物科的区系特征 从科的分布区类型来看,长春地区入侵的植物有26科,隶属于世界分布、热带广布和北温带3个分布区类型和变型(表2),其中世界分布构成了入侵种的主体,有19科,占73.08%;其次为热带分布,有5科,占19.23%;北温带分布较少,只有2科,占7.69%。从长春地区植物区系科的分布类型来看,世界分布科入侵非常普遍,而热带分布科和北温带和南温带间断分布"全温带"所占比例较少。

2.2.2 长春地区入侵植物属的区系特征 从属的分布区类型来看,长春地区入侵植物有64属,隶属于分布区系的9个类型及3个变型(表3),总体来看,世界分布有18属33种,占入侵植物属的28.13%,其次为北温带分布,有16属18种,占25%,泛热带分布占20.31%,旧世界温带分布的占10.94%,温带亚洲、地中海区、西亚至中亚和中亚分布均只有1属1种,均只占1.56%。总体看来,入侵种的世界分布成分最多,其次是北温带和泛热带分布,三者共占73.44%。

表 1 长春市外来入侵植物种类组成

Table 1 Species composition of the alien invasive plants in Changchun

科	种
木贼科 Equisetaceae	节节草 *Equisetum ramosissimum*
苋科 Amaranthaceae	白苋 *Amaranthus albus*, 北美苋 *Amaranthus blitoides*, 刺苋 *Amaranthus spinosus*, 长芒苋 *Amaranthus palmeri*, 尾穗苋 *Amaranthus caudatus*, 凹头苋 *Amaranthus lividus*, 反枝苋 *Amaranthus retroflexus*, 苋 *Amaranthus tricolor*, 皱果苋 *Amaranthus viridis*
漆树科 Anacardiaceae	火炬树 *Rhus typhina*
紫草科 Boraginaceae	聚合草 *Symphytum officinalis*, 附地菜 *Trigonotis peduncularis*
凤仙花科 Balsaminaceae	凤仙花 *Impatiens balsamina*
白花菜科 Capparaceae	醉蝶花 *Cleome spinosa*
石竹科 Caryophyllaceae	麦毒草 *Agrostemma githago*, 白花蝇子草 *Silene pratensis*, 肥皂草 *Saponaria officinalis*, 麦蓝菜 *Vaccaria segetalis*
藜科 Chenopodiaceae	大叶藜 *Chenopodium hybridum*, 灰绿藜 *Chenopodium glaucum*
菊科 Compositae	蓍 *Achillea millefolium*,豚草 *Ambrosia artemisiifolia*,三裂叶豚草 *Ambrosia trifida*,大狼把草 *Bidens frondosa*,秋英 *Cosmos bipinnatus*,一年蓬 *Erigeron annuus*, 小飞蓬 *Erigeron Canadensis*, 屋根草 *Crepis tectorum*, 牛膝菊 *Galinsoga parviflora*, 菊芋 *Helianthus tuberosus*, 同花母菊 *Matricaria matricarioides*, 欧洲千里光 *Senecio vulgaris*, 续断菊 *Sonchus asper*, 苦苣菜 *Sonchus oleraceus*, 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*, 刺苍耳 *Xanthium spinosum*, 百日菊 *Zinnia peruviana*, 狗舌草 *Tephroseris kirilowii*
旋花科 Convolvulaceae	圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*, 牵牛 *Pharbitis nil*, 田旋花 *Convolvulus arvensis*, 南方菟丝子 *Cuscuta australis*, 欧洲菟丝子 *Cuscuta europaea*
十字花科 Cruciferae	荠菜 *Capsella bursapastoris*, 北美独行菜 *Lepidium virginicum*, 密花独行菜 *Lepidium densiflorum*
禾本科 Gramineae	芒颖大麦草 *Hordeum jubatum*, 毒麦 *Lolium temulentum*, 少花蒺藜草 *Cenchrus pauciflorus*, 狗尾草 *Setaria viridis*, 梯牧草 *Phleum pratense*, 稗 *Echinochloa crusgalli*, 白茅 *Imperata cylindrica*, 野燕麦 *Avena fatua*, 虎尾草 *Chloris virgata*
莎草科 Cyperaceae	莎草 *Cyperus otundus*
豆科 Leguminosae	紫穗槐 *Amorpha f ruticosa*, 百脉根 *Lotus corniculatus*, 紫苜蓿 *Medicago sativa*, 白花草木樨 *Melilotus albus*, 黄花草木犀 *Melilotus officinalis*, 刺槐 *Robinia pseudoacacia*, 红车轴草 *Trifolium pratense*, 白车轴草 *Trifolium repens*
亚麻科 Linaceae	亚麻 *Linum usitatissimum*
锦葵科 Malvaceae	野西瓜苗 *Hibiscus trionum*, 苘麻 *Abutilon theophrasti*
桑科 Moraceae	大麻 *Cannabis sativa*
柳叶菜科 Onagraceae	月见草 *Oenothera biennis*
罂粟科 Papaveraceae	野罂粟 *Papaver nudicaule*
车前科 Plantaginaceae	披针叶车前 *Plantago lanceolata*, 北美车前 *Plantago virginica*, 车前 *Plantago asiatica*
蓼科 Polygonaceae	萹蓄 *Polygonum aviculare*
茄科 Solanaceae	洋金花 *Datura metel*, 曼陀罗 *Datura stramonium*, 刺萼龙葵 *Solanum rostratum*, 天仙子 *Hyoscyamus niger*, 假酸浆 *Nicandra physaloides*, 酸浆 *Physalis angulata*, 毛酸浆 *Physalis pubescens*
伞形科 Umbelliferae	细叶芹 *Apium leptophyllum*
葡萄科 Vitaceae	五叶地锦 *Parthenocissus quinquefolia*
堇菜科 Violaceae	紫花地丁 *Viola yedoensis*

表 2 长春地区入侵的植物科的分布区类型

Table 2 Areal-types of family of invasive plants in Changchun

分布区类型	科数	比例(%)
1. 世界分布	19	73.08
2. 热带广布	5	19.23
8-4. 北温带和南温带间断分布“全温带”	2	7.69
合计	26	100.00

长春地区入侵植物世界分布属有 18 个,全为草本植物,其中问荆属、苋属、藜属、豚草属、飞蓬属、牛膝菊属、旋花属、独行菜属、蓼属、酸浆属和堇菜属在研究区极为常见,是低山丘陵草本群落的优势种;狼把草属和莎草属在水边形成优势种;芹属、千里光属、苍耳属、车前属和茄属在长春地区零星分布。

泛热带分布属有 13 个,全为草本植物,其中苘麻属、牵牛属、狗尾草属、虎尾草属和木槿属在长春地区较为常见,菟丝子属、白茅属、燕麦属、曼陀罗属、假酸浆属、凤仙花属、白花菜属和蒺藜草属只是零星分布。

热带亚洲和热带美洲间断分布属有 3 个,全为草本植物,其中月见草属分布最为广泛,常在山坡草地形成优势种,而秋英属和百日菊属只有少量分布。

北温带及变型分布属有 16 属,典型的北温带分布有 11 个,其中木本类有 1 个:盐肤木属,在丘陵山

坡成为群落优势种。草本植物中还阳参属、蒲公英属、狗舌草属、荠属、稗属和车轴草属在山坡林下及草地常形成优势种,而苦苣菜属、大麦属、罂粟属和蓍属只在长春地区零星分布。这一类型在长春地区有1个变型,是北温带南温带间断分布,包括5个属,均为草本。母菊属在山坡路边能形成优势种群,蝇子草属、亚麻属在山坡草地少量分布,麦仙翁属和梯牧草属只是零星分布。

东亚和北美洲间断分布属有4个,其中木本植物有2个属,刺槐属为大乔木,常与其他阔叶树种混生。紫穗槐属为灌木,常在山坡形成优势种群。草本植物向日葵属在山坡林下常形成优势种群,地锦属也较为常见,常用于园林绿化。

旧世界温带及变型分布属有7个,典型的旧世界温带分布有4个,其中草木犀属最为常见,在山坡、草地及路边形成优势种群,肥皂草属也较为常见,麦蓝菜属和黑麦草属只有零星分布。旧世界温带类型3个间断分布的变型在长春地区有2个,其中地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布变型只有天仙子属1个,也只是在山坡草地偶有分布,欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布变型包括2个属,其中苜蓿属最为常见,百脉根属只有少量分布,这两个属均可作为牧草。

温带亚洲分布属只有附地菜属1个,广泛分布于长春地区,并能在山坡、林下、路边及草地构成优势种群。地中海区、西亚至中亚分布属只有聚合草属1个,占全国世界分布所有属的0.66%,只是在局部地区能形成优势种群。中亚分布属只有大麻属1个,占全国分布所有属的1.45%,常在林下、河边及水沟边形成优势种群。

总体来看,世界分布构成了入侵种的主体,其次是北温带分布,说明长春地区入侵植物的分布具有广布性和地域性的特点。

表3 长春地区入侵植物属的分布区类型

Table 3 Areal-types of genus of invasive plants in Changchun

分布区类型	长春地区属数	比例(%)
1. 世界分布	18	28.13
2. 泛热带	13	20.31
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	3	4.69
8. 北温带	11	17.19
8-4.北温带南温带间断分布	5	7.81
9. 东亚和北美洲间断	4	6.25
10. 旧世界温带	4	6.25
10-1.地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布	1 2	1.56 3.13
10-3.欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布		
11. 温带亚洲	1	1.56
12. 地中海区、西亚至中亚	1	1.56
13. 中亚	1	1.56
合计	64	100.00

3 讨 论

长春地区入侵植物以陆生草本的菊科、苋科、禾本科和豆科为主,这与中国多数省区外来入侵植物相似(刘全儒等,2002;何兵等,2011;郑宝江等,2012)。菊科因其具有超强的繁殖能力和适应性的生物学特性,容易占领空地和排挤本地植物种类而成入侵最多科,这与黑龙江省(郑宝江等,2012)外来入侵植物情况一致。1年生植物生活史较短,种子量大且扩散繁殖快;2年生或多年生的植物有地下块根或根状茎,无性繁殖能力很强,陆生草本植物因其种子或植株易随人或动物迁移,成为主要外来入侵植物,给长春地区的生态和经济造成了严重危害。木本植物进化程度较低,繁殖能力相对较弱,发育成熟期较长,故对长春地区危害也较小。从长春地区入侵植物区系起源上来看,世界分布类型起源(占28.13%)的外来入侵植物可能有广泛的气候适应能力,而北温带起源(占25%)的植物因其与长春地区有较相似的地理及气候特征,从而导致入侵比例较大。亚热带北界位置的向北推移是对全球气候变暖的一种响应,对中国农业布局和生态环境有重要影响(缪启龙等,2009),也可能是长春地区泛热带分布(占20.31%)入侵植物比例较大的原因。

从大空间尺度范围来看,入侵植物的分布格局是环境因子和人类活动共同作用的结果(Rose *et al.*,2004),而从小尺度上看,人类活动是影响外来入侵种分布和扩散的主要因素(陈志伟等,2009)。长春地区地处平原与山地的交接地带,大面积的砍伐、长期垦种及放牧等人类活动对长春地区生态系统的群落结构以及分布有着深刻的影响。

生物入侵正在以前所未有的速度改变世界的自然环境和生态特性,如果不及时采取有效的方法阻止,人类赖以生存的生态系统就将面临枯竭和丧失多样化的危险(Mack *et al.*,2000)。长春地区已经成为外来植物入侵严重的地区,但除了豚草、三裂叶豚草和葎草等入侵植物已经大面积爆发外,绝大多数入侵植物还处于时滞阶段,还未达到扩散阶段。为了保护当地生物多样性资源,要及时掌握外来入

侵植物的为害情况,及时开展对长春地区外来入侵植物的调查、防治及利用研究。

参考文献

陈志伟, 杨京平, 王荣洲, 等. 2009. 浙江省加拿大一枝黄花(*Solidago canadensis*)的空间分布格局及其与人类活动的关系. 生态学报, **29**(1): 120-129.

冯建孟, 董晓东, 徐成东. 2010. 中国外来入侵植物物种多样性的空间分布格局及与本土植物之间的关系. 西南大学学报: 自然科学版, **32**(6): 50-57.

高 燕, 曹 伟. 2010. 中国东北外来入侵植物的现状与防治对策. 中国科学院研究生院学报, **27**(2): 191-198.

高 扬, 唐 龙, 张 猛, 等. 2013. 依据干扰理论优化入侵植物控制体系的研究进展. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, **41**(4): 1-12.

何 兵, 崔 莉, 宋丽娟, 等. 2011. 成都园林入侵植物的调查及区系分析. 西南农业学报, **24**(5): 1912-1917.

何家庆. 2012. 中国外来植物. 上海: 上海科学技术出版社.

李 斌, 王 咏, 何春光. 2007. 长春地区外来植物的初步研究. 长春师范学院学报: 自然科学版, **26**(5): 85-88.

李 冰, 李玉瑛. 2009. 生物入侵中入侵种与土著种的相互作用. 四川环境, **28**(1): 64-67.

李振宇, 解 焱. 2002. 中国外来入侵种. 北京: 中国林业出版社.

刘全儒, 于 明, 周云龙. 2002. 北京地区外来入侵植物的初步研究. 北京师范大学学报: 自然科学版, **38**(3): 399-404.

鲁 萍, 赵 娜, 李景欣, 等. 2012. 黑龙江省外来入侵植物分布格局及其影响因素. 植物分类与资源学报, **34**(4): 367-375.

缪启龙, 丁园圆, 王 勇. 2009. 气候变暖对中国亚热带北界位置的影响. 地理研究, **28**(3): 634-642.

苏丽涛, 马立军. 2009. 以档案信息为依据编研长白山区外来入侵植物. 通化师范学院学报, **30**(8): 45-47.

孙 仓, 王志明, 图力古尔, 等. 2007. 吉林省外来入侵生物的危害及防治对策. 吉林农业大学学报, **29**(4): 384-388,405.

王光美, 杨景成, 姜闯道. 2009. 生物同质化研究透视. 生物多样性, **17**(2): 117-126.

吴晓姝, 王丽霞, 曲 波. 2010. 辽宁省主要自然保护区外来入侵植物的调查分析. 环境保护与循环经济, **3**(1): 71-75.

吴征镒, 周浙昆, 李德铢, 等.2003. 世界种子植物科的分布区类型系统. 云南植物研究, **25**(3): 245-257.

吴征镒. 1979. 论中国植物区系的分区问题. 云南植物研究, **1**(1): 1-20.

吴征镒. 1991. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, **13**(增刊Ⅳ): 1-139.

徐海根, 强 胜, 韩正敏, 等. 2004. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析. 生物多样, **12**(6): 626-638.

徐汝梅, 叶万辉. 2003. 生物入侵: 理论与实践. 北京: 科学出版社.

徐文铎, 何兴元, 陈 玮, 等. 2003. 沈阳市区植物区系与植被类型的研究. 应用生态学报, **14**(12): 2095-2102.

张国良, 付卫东, 刘 坤. 2008. 农业重大外来入侵生物. 北京: 科学出版社.

张辛阳, 刘瑞雪, 朱良艳, 等. 2013. 湖北野三河自然保护区野生种子植物区系研究.植物科学学报, **31**(5): 477-484.

郑宝江, 潘 磊. 2012. 黑龙江省外来入侵植物的种类组成. 生物多样性, **20**(2): 231-234.

Mack RN, Simberloff D, Lonsdale WM, *et al*. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, control. *Ecological Applications*, **10**: 689-710.

Pimentel D, Glenister C, Fast S, *et al*. 1984. Environ mental risks of biological pest controls. *Oikos*, **42**: 283-290.

Rose M, Hermanutz L. 2004. Are boreal ecosystems susceptible to alien plant invasion? Evidence from protected areas. *Oecologia*, **139**: 467-477.

作者简介 曲同宝,男,1970 年生,博士,副教授,主要从事植物生态学研究。E-mail: qvtb@ sina.com

责任编辑 王 伟