

圆圆,张彩云,郎晓旭,等.科尔沁沙地外来入侵植物现状[J].中国沙漠,2026,46(3):296-303.

科尔沁沙地外来入侵植物现状

圆圆^a,张彩云^a,郎晓旭^a,张庆^{abcd}

(内蒙古大学 a.生态与环境学院, b.草原生态安全省部共建协同创新中心, c.内蒙古自治区农牧交错带复合生态系统野外科学观测研究站, d.蒙古高原生态学与资源利用教育部重点实验室, 内蒙古 呼和浩特 010021)

摘要: 植物入侵是21世纪人类社会亟待解决的关键生态难题。系统掌握外来入侵植物的种类组成及分布特征对于维持生态系统稳定性和促进区域可持续发展具有重要意义。尽管已有研究对中国北方科尔沁沙地部分入侵植物进行了初步探讨,但从整体层面来看,针对该区外来入侵植物的种类组成与空间分布格局尚缺乏系统性调查与全面评估,相关研究仍存在明显不足。因此,本研究于2024年7—8月,通过野外实地调查与文献资料整理,系统梳理了科尔沁沙地入侵植物的物种组成、原产地、生活型、区系特征及分布格局等。结果表明:科尔沁沙地共有入侵植物51种,隶属于16科38属。其中,菊科植物种类最多,柳叶菜科、葡萄科等植物种类最少;从生活型来看,以一年生草本为主;原产地以美洲为主;区系分析显示,在科和属的水平上,科尔沁沙地外来入侵植物都有着热带区系性质。分布格局分析显示,科尔沁沙地外来入侵植物数量在不同旗县之间存在差异,其中赤峰市各旗县入侵植物种类最为丰富,吉林省长岭县入侵植物种类最少。本研究系统梳理了科尔沁沙地外来入侵植物现状,为中国北方半干旱农牧交错带外来物种防控、区域生态安全屏障构建及生物多样性保护提供多维度的科学依据与决策支撑。

关键词: 外来入侵植物; 科尔沁沙地; 物种组成; 区系特征; 分布格局

文章编号: 1000-694X(2026)03-296-08

DOI: 10.7522/j.issn.1000-694X.2025.00267

中图分类号: Q94

文献标志码: A

0 引言

植物入侵是21世纪人类社会亟待解决的关键生态难题,其对生态系统稳定性、生物多样性及社会经济发展构成严重威胁^[1]。目前,中国全部省、自治区、直辖市都能看到外来入侵植物的踪迹^[2]。相关估算数据表明,在中国,每年因生物入侵现象所引发的经济损失已高达2000亿元^[3]。自20世纪90年代起,中国陆续开展外来入侵植物种类调查研究。1998年丁建清等^[4]首次基于文献资料对国内农田等生境的外来入侵植物种类进行了初步汇总与统计分析。此后的调查研究显示,中国外来入侵植物数量呈现不断上涨的趋势^[5]。

科尔沁沙地位于中国北方半干旱农牧交错带,生态环境十分脆弱^[6]。区域内外来入侵植物分布广泛,对区域生态、经济和社会安全造成严重威胁。

目前,针对科尔沁沙地入侵植物的研究聚焦于危害程度较高的几种植物,如少花蒺藜草(*Cenchrus pauciflorus*)、刺萼龙葵(*Solanum rostratum*)等。少花蒺藜草因其强大的繁殖能力,近年来在科尔沁沙地大面积扩散,其果实成熟后形成的刺苞非常坚硬且难以采食,对当地农业生产造成极大威胁^[7-8];刺萼龙葵则是一种入侵潜力极强的植物,具有极强的繁殖和适应能力,入侵后与当地植物争夺光照、水分等资源,抑制其他植物的生长,进而破坏生物多样性^[9]。

已有学者对这两种植物的入侵效应开展了相关研究。学者已分别探讨了科尔沁沙地少花蒺藜草的入侵对土壤特性的影响及其分布与生物特性^[10-11]。贺俊英等^[12]在内蒙古赤峰市巴林右旗首次采集到刺萼龙葵的植物标本,标志着该物种在内蒙古的首次记录。此后,该物种在内蒙古多个地区陆

收稿日期:2025-06-06; 改回日期:2025-10-30

资助项目:内蒙古自治区科技创新重大示范工程项目(2024JBGS0007);内蒙古自治区自然科学基金重点项目(2023ZD24);内蒙古自治区高等学校创新团队项目(IMGIRT2409)

作者简介:圆圆(1999—),女,内蒙古兴安盟人,硕士研究生,研究方向为植物生态学。E-mail: 18247162383@163.com

通信作者:张庆(E-mail: qzhang82@163.com)

续被发现,并呈现出快速蔓延的趋势。为进一步了解其潜在扩散能力,基于MaxEnt模型预测了科尔沁沙地刺萼龙葵的适宜生长区。然而,尽管已有部分研究取得进展,但截至目前,针对科尔沁沙地外来入侵植物的物种组成与分布特征仍缺乏系统性调查与全面评估。

因此,本研究于2024年7—8月开展科尔沁沙地外来入侵植物的实地调查,系统收集外来入侵植物的相关信息。同时,查阅各类文献资料,从物种组成、生活型、原产地等多个维度对科尔沁沙地外来入侵植物进行系统性研究。研究旨在全面厘清科尔沁沙地现有外来入侵植物的物种多样性与分布状况,为后续实施高效的动态监测和科学防控策略提供翔实可靠的理论支撑。

1 研究区概况与研究方法

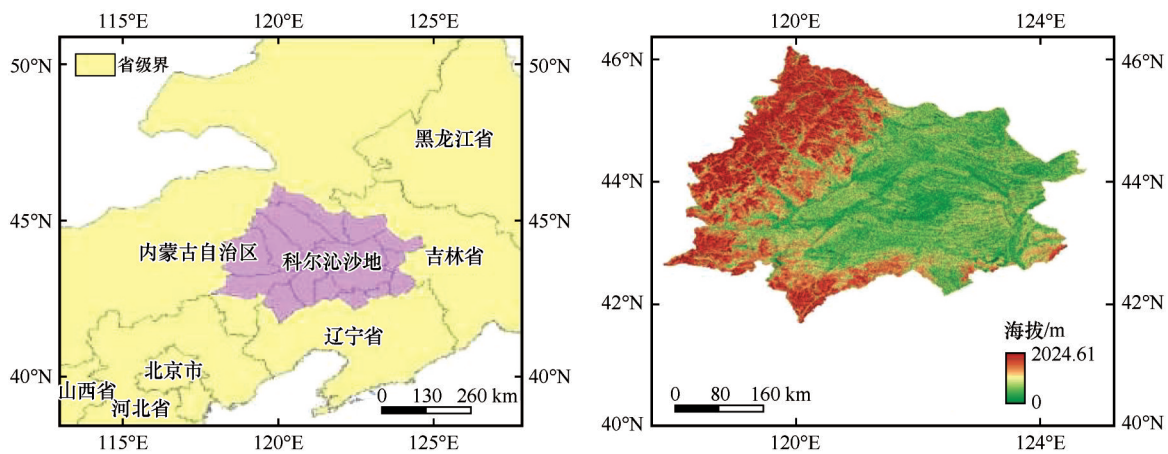
1.1 研究区概况

科尔沁沙地位于内蒙古自治区东南部(图1)。在行政区划的范畴,研究区域涉及内蒙古自治区通辽市全境(辖扎鲁特旗、科尔沁左翼中旗、科尔沁左翼后旗、奈曼旗、库伦旗、开鲁县等多个旗县),兴安盟的科尔沁右翼中旗,赤峰市的巴林右旗、巴林左

旗、翁牛特旗、敖汉旗、阿鲁科尔沁旗,吉林省的通榆县、长岭县、双辽市,以及辽宁省的昌图县、康平县、彰武县,共计18个县(区、市、旗),总面积为15.44万km²。该区域属中纬度地区,平均海拔178.5 m,沙地地势特征表现为南北高中部低、西高东低的特征^[13]。研究区域属温带大陆性季风气候,年平均气温5.2~6.4℃,年降水量350~500 mm,并呈现出由东南向西北递减趋势^[14]。

1.2 样地设置与调查

本研究于2024年7—8月开展野外调查,记录了科尔沁沙地的外来入侵植物种类。调查的入侵植物名单主要参考《中国外来入侵植物名录》^[15]及中国外来入侵物种信息系统(<https://www.iplant.cn/ias/>)等材料。在研究区域的18个旗县内选择林地、草地、耕地、湿地、居民区及道路等6类主要土地利用类型,开展样方调查,沿公路每15~30 km设置1处调查样地,每个样地内设置10个1 m×1 m的样方,每个样方间隔保持1 m以上。调查记录包括样地的经纬度、海拔、生境类型及外来入侵植物种类等信息。最终在研究区域内设置了220个样地,合计2 220个样方。



注:基于审图号为GS(2024)0650号的标准地图制作

图1 科尔沁沙地示意图。

Fig.1 Schematic diagram of the Horqin Sandy Land

在野外实地调查的基础上结合相关文献资料^[16-17]对调查得到的外来入侵植物种类进行补充,并通过访问全球生物多样性信息网络(<https://www.gbif.org/>)明确补充的外来入侵植物的地理分布信息。

1.3 原产地、生活型及区系分析

参考《内蒙古植物志》(第三版)^[18]及《中国外来入侵植物志》^[19-23]等文献材料确定外来入侵植物的科、属、生活型及原产地等信息。原产地的分析主要参考侯新星等^[24]的方法,按照地理学中的七大洲

进行划分统计,若某一物种原产于两个或以上洲,则在统计过程中将其原产地分别计入各相关区域。为检验不同大洲作为外来入侵植物来源地的贡献是否存在显著差异,本研究对51种外来植物的来源大洲进行统计,并采用卡方拟合优度检验进行分析。区系分析主要依据吴征镒等^[25-26]提出的分类方法。利用Origin 2021软件绘制外来入侵植物生活型、原产地及引入途径统计图。

1.4 分布格局分析

以科尔沁沙地各旗县为基本单位,对各个旗县调查到的物种数量进行统计,根据各旗县的入侵植物总数,利用ArcGIS 10.8.1软件绘制研究区外来入侵植物物种数量热力图。

2 结果与分析

2.1 外来入侵植物物种组成

科尔沁沙地共计外来入侵植物51种,隶属16科,38属(表1)。在科的组成上,数量最多的是菊科

(Compositae),共有13种,占总入侵植物物种总数的25%;苋科(Amaranthaceae)及禾本科(Gramineae)次之,各有7种,均占13.7%;豆科(Leguminosae)及茄科(Solanaceae)各有4种,均占7.8%;大戟科(Euphorbiaceae)、藜科(Chenopodiaceae)、锦葵科(Malvaceae)、石竹科(Caryophyllaceae)、旋花科(Convolvulaceae)各有2种,各占物种总数的4%;柳叶菜科(Onagraceae)、葡萄科(Vitaceae)、伞形科(Umbelliferae)、大麻科(Cannabaceae)、玄参科(Scrophulariaceae)、酢浆草科(Oxalidaceae)都只有1种植物入侵,各占2%。

2.2 外来入侵植物原产地

入侵植物原产地的分布差异不显著($P=0.1887$),原产地没有显著偏倚。原产地为北美洲的植物为20频次,占总频次的29%;其次是原产地为欧洲的植物,为16次,占总频次的23%。原产地为亚洲的15频次,占总频次的21%;南美洲为11次,占总频次的16%;原产地为非洲的频次最少,为8次,占总频次11%(图2)。科尔沁沙地入侵植物以原产美洲(北美洲与南美洲之和)为主。

表1 科尔沁沙地外来入侵植物

Table 1 Invasive alien plants in the Horqin Sandy Land.

科	属	种	引入途径	原产地	生活型
禾本科 (Gramineae)	蒺藜草属(<i>Cenchrus</i>)	少花蒺藜草(<i>Cenchrus incertus</i>)	无意引进	美洲	一年生草本
	稃属(<i>Eleusine</i>)	牛筋草(<i>Eleusine indica</i>)	有意引进	亚洲南部	一年生草本
	黑麦草属(<i>Lolium</i>)	黑麦草(<i>Lolium perenne</i>)	有意引进	欧洲	多年生草本
		毒麦(<i>Lolium temulentum</i>)	无意引进	欧洲	一年生草本
	燕麦属(<i>Avena</i>)	野燕麦(<i>Avena fatua</i>)	无意引进	南欧、地中海	一年生草本
	野牛草属(<i>Buchloe</i>)	野牛草(<i>Buchloe dactyloides</i>)	有意引进	北美洲	多年生、暖地型、草坪草
	大麦属(<i>Hordeum</i>)	芒颖大麦草(<i>Hordeum jubatum</i>)	有意引进	北美洲、西伯利亚	二年生草本
旋花科 (Convolvulaceae)	牵牛属(<i>Ipomoea</i>)	圆叶牵牛(<i>Ipomoea purpurea</i>)	有意引进	美洲	一年生草本
		牵牛(<i>Ipomoea nil</i>)	有意引进	南美洲	一年生草本
茄科 (Solanaceae)	茄属(<i>Solanum</i>)	刺萼龙葵(<i>Solanum rostratum</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
	曼陀罗属(<i>Datura</i>)	曼陀罗(<i>Datura stramonium</i>)	有意引进	北美洲	一年生草本
	酸浆属(<i>Physalis</i>)	苦蕒(<i>Physalis angulata</i>)	无意引进	南美洲	一年生草本
	假酸浆属(<i>Nicandra</i>)	假酸浆(<i>Nicandra physaloides</i>)	有意引进	南美洲	一年生草本
菊科 (Compositae)	牛膝菊属(<i>Galinsoga</i>)	牛膝菊(<i>Galinsoga parviflora</i>)	无意引进	南美洲	一年生草本
		粗毛牛膝菊(<i>Galinsoga quadriradiata</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
	苍耳属(<i>Xanthium</i>)	意大利苍耳(<i>Xanthium strumarium</i>)	无意引进	欧洲、北美洲	一年生草本
	白酒草属(<i>Conyza</i>)	小蓬草(<i>Conyza canadensis</i>)	自然扩散	北美洲	一年生草本
	波斯菊属(<i>Cosmos</i>)	秋英(<i>Cosmos bipinnatus</i>)	有意引进	北美洲	一年生草本

续表1

	苦苣菜属(<i>Sonchus</i>)	苦苣菜(<i>Sonchus oleraceus</i>)	无意引进	欧洲、地中海	一年生草本
		花叶滇苦菜(<i>Sonchus asper</i>)	无意引进	欧洲、地中海	一年生草本
	豚草属(<i>Ambrosia</i>)	豚草(<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
		三裂豚草(<i>Ambrosia trifida</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
	还阳参属(<i>Crepis</i>)	屋根草(<i>Crepis tectorum</i>)	无意引进	欧洲	多年生草本
	鳢肠属(<i>Eclipta</i>)	鳢肠(<i>Eclipta prostrata</i>)	无意引进	美洲	一年生草本
	蓍属(<i>Achillea</i>)	蓍(<i>Achillea millefolium</i>)	有意引进	欧洲、亚洲	多年生草本
	千里光属(<i>Senecio</i>)	欧洲千里光(<i>Senecio vulgaris</i>)	无意引进	欧洲	一年生草本
豆科 (Leguminosae)	苜蓿属(<i>Medicago</i>)	紫花苜蓿(<i>Medicago sativa</i>)	有意引进	西亚	多年生草本
	草木樨属(<i>Melilotus</i>)	白花草木樨(<i>Melilotus albus</i>)	有意引进	西亚至南欧	二年生草本
	车轴草属(<i>Trifolium</i>)	白车轴草(<i>Trifolium repens</i>)	有意引进	北非、中亚、西亚、欧洲	多年生草本
		杂种车轴草(<i>Trifolium hybridum</i>)	有意引进	西亚、欧洲	多年生草本
大麻科 (Cannabaceae)	大麻属(<i>Cannabis</i>)	大麻(<i>Cannabis sativa</i>)	有意引进	亚洲	一年生草本
锦葵科 (Malvaceae)	木槿属(<i>Hibiscus</i>)	野西瓜苗(<i>Hibiscus trionum</i>)	无意引进	非洲	一年生草本
	苘麻属(<i>Abutilon</i>)	苘麻(<i>Abutilon theophrasti</i>)	有意引进	亚洲南部	一年生草本
苋科 (Amaranthaceae)	苋属(<i>Amaranthus</i>)	反枝苋(<i>Amaranthus retroflexus</i>)	有意引进	美洲	一年生草本
		北美苋(<i>Amaranthus blitoides</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
		白苋(<i>Amaranthus albus</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
		凹头苋(<i>Amaranthus blitum Linnaeus</i>)	无意引进	热带美洲	一年生草本
		尾穗苋(<i>Amaranthus caudatus</i>)	有意引进	热带美洲	一年生草本
		皱果苋(<i>Amaranthus viridis</i>)	无意引进	南非洲	一年生草本
		苋(<i>Amaranthus tricolor</i>)	有意引进	亚洲南部	一年生草本
柳叶菜科 (Onagraceae)	月见草属(<i>Oenothera</i>)	月见草(<i>Oenothera biennis</i>)	有意引进	北美洲	二年生草本
藜科 (Chenopodiaceae)	藜属(<i>Chenopodium</i>)	灰绿藜(<i>Chenopodium glaucum</i>)	有意引进	北美洲	一年生草本
		杂配藜(<i>Chenopodium hybridum</i>)	无意引进	欧洲、西亚	一年生草本
大戟科 (Euphorbiaceae)	蓖麻属(<i>Ricinus</i>)	蓖麻(<i>Ricinus communis</i>)	无意引进	东非	一年生草本
	铁苋菜属(<i>Acalypha</i>)	铁苋菜(<i>Acalypha australis</i>)	无意引进	北美洲	一年生草本
葡萄科 (Vitaceae)	地锦属(<i>Parthenocissus</i>)	五叶地锦 (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>)	有意引进	北美洲	木质藤本
石竹科 (Caryophyllaceae)	王不留行属(<i>Vaccaria</i>)	王不留行(<i>Vaccaria segetalis</i>)	无意引进	欧洲	一年生草本
	麦仙翁属(<i>Agrostemma</i>)	麦仙翁(<i>Agrostemma githago</i>)	无意引进	欧洲	一年生草本
酢浆草科 (Oxalidaceae)	酢浆草属(<i>Oxalis</i>)	酢浆草(<i>Oxalis corniculata</i>)	无意引进	热带南非、南美	多年生草本
玄参科 (Scrophulariaceae)	婆婆纳属(<i>Veronica</i>)	婆婆纳(<i>Veronica polita</i>)	无意引进	西亚	多年生草本
伞形科 (Umbelliferae)	胡萝卜属(<i>Daucus</i>)	野胡萝卜(<i>Daucus carota</i>)	无意引进	欧洲	二年生草本

2.3 外来入侵植物生活型

科尔沁沙地外来入侵植物的生活型由一、二、多年生草本及藤本构成。其中一年生草本37种,二年生草本4种,多年生草本9种,藤本植物仅1种(图3)。科尔沁沙地外来入侵植物的生活型以草本植物(一、二年生及多年生草本)为主。

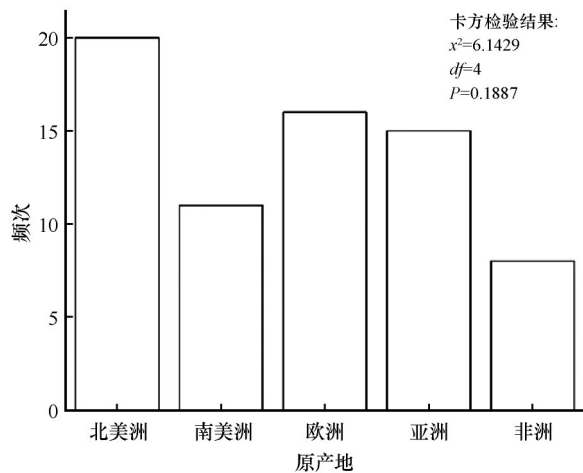


图2 科尔沁沙地外来入侵植物原产地频次统计
Fig.2 Origin and frequency statistics of invasive alien plants in Horqin Sandy Land

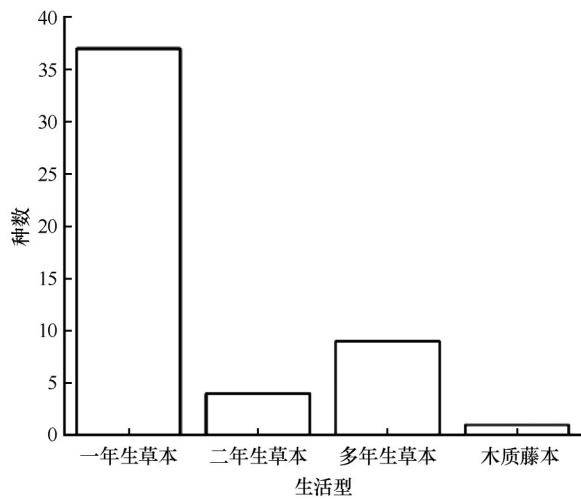


图3 科尔沁沙地外来入侵植物生活型
Fig.3 Life forms of invasive alien plants in Horqin Sandy Land

2.4 外来入侵植物引入途径

科尔沁沙地外来入侵植物的引入途径可分为无意引进、有意引进及自然扩散。其中,无意引进的植物共28种,占外来入侵植物总数的56%;其次是有意引进的植物共计22种,占总数的43%;自然扩散的外来入侵植物仅有1种,占总数的1%(图4)。

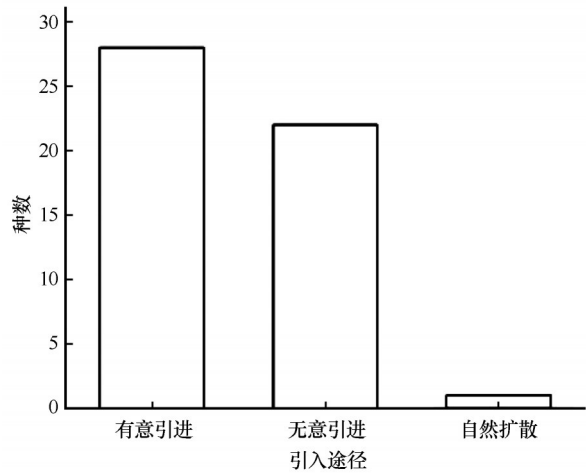


图4 科尔沁沙地外来入侵植物引入途径
Fig.4 Introduction path of invasive alien plants in Horqin Sandy Land

由上述分析可知,科尔沁沙地入侵植物的引入途径以无意引进为主。

2.5 外来入侵植物区系

根据吴征镒^[25]对种子植物科的分布区类型的划分,科尔沁沙地外来入侵植物科的分布区可划分为2种分布区类型(表2)。研究区中世界广布类型有13个科。因世界广布类型不能准确反映植物区系特征,故将其排除。科尔沁沙地外来入侵植物中泛热带分布类型共有3科,其占非世界广布科的比例达100%。因此,在科的水平上,研究区外来入侵植物具有热带区系特质。

表2 科尔沁沙地外来入侵植物科的分布区类型
Table 2 Distribution area types of invasive alien plant families in Horqin Sandy Land

分布区类型	科数	占非世界广布科的比例%	占所有科的比例%
1.世界广布	13	-	81.3
2.泛热带分布	3	100.0	18.7
总计	16	100.0	100.0

科尔沁沙地外来入侵植物属的分布区可划分为8个分布区类型和2个分布区变型(表3)。入侵植物中热带成分共有13属,占非世界广布属的比例为44.8%;温带成分共计12属,占非世界广布属的比例为41.3%。因此,在属的水平上,研究区外来入侵植物也有着热带区系特质。

表3 科尔沁沙地外来入侵植物属的分布区类型
Table 3 Distribution area types of invasive alien plant genera in the Horqin Sandy Land.

分布区类型	属数	占非世界广布属的比例/%	占有所有属的比例/%
1.世界广布	9	-	23.7
2.泛热带分布	10	34.5	26.3
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	2	6.9	5.3
6.热带亚洲至热带非洲分布	1	3.4	2.7
8.北温带分布	7	24.1	18.4
8-4.北温带和南温带间断分布(全温带)	1	3.4	2.7
9.东亚和北美洲间断分布	2	6.9	5.3
10.旧世界温带分布	4	13.8	10.5
10-3.欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布	1	3.4	2.7
13.中亚分布	1	3.4	2.7
总计	38	100.0	100.0

2.6 外来入侵植物的分布格局

根据图5可知,研究区内不同旗县之间入侵植物数量存在差异。总体上,入侵植物数量呈现从西南至东北逐渐减少的趋势。其中,入侵植物数量最

多的区域为敖汉旗、巴林右旗、巴林左旗等地以及位于东北部的科尔沁右翼中旗,这些区域入侵植物物种数量均超过31种,说明这些区域较其他区域植物入侵问题较严重。位于西北部的扎鲁特旗以及中部的开鲁县、科尔沁左翼中旗等地,入侵植物物种数量在17~30种,表明这些区域入侵植物物种数量中等。相比之下,位于东部和东南部区域的长岭县、双辽市和昌图县等地入侵植物物种数量为7~16种,较其他区域少。

3 讨论

在科尔沁沙地发现的51种入侵植物中,草本植物占据主导地位,主要隶属于菊科、苋科和禾本科,共计27种,占入侵植物总数的53%,这与道日那等^[27]在兴安盟发现的外来入侵植物种类组成一致,均以菊科、苋科和禾本科植物为主。同时,以上几个科均为世界分布性的大科,也是中国外来入侵植物的主要构成类型^[2]。其主要原因是草本植物具有生长周期短、生态适应性好等优点。例如,菊科植物种子数量多,质量较轻,并且具有冠毛、钩刺等结构,有利于其扩散传播^[28];苋科植物种子产量大,适应性强,竞争力强^[29];禾本科植物种子量一般较多,

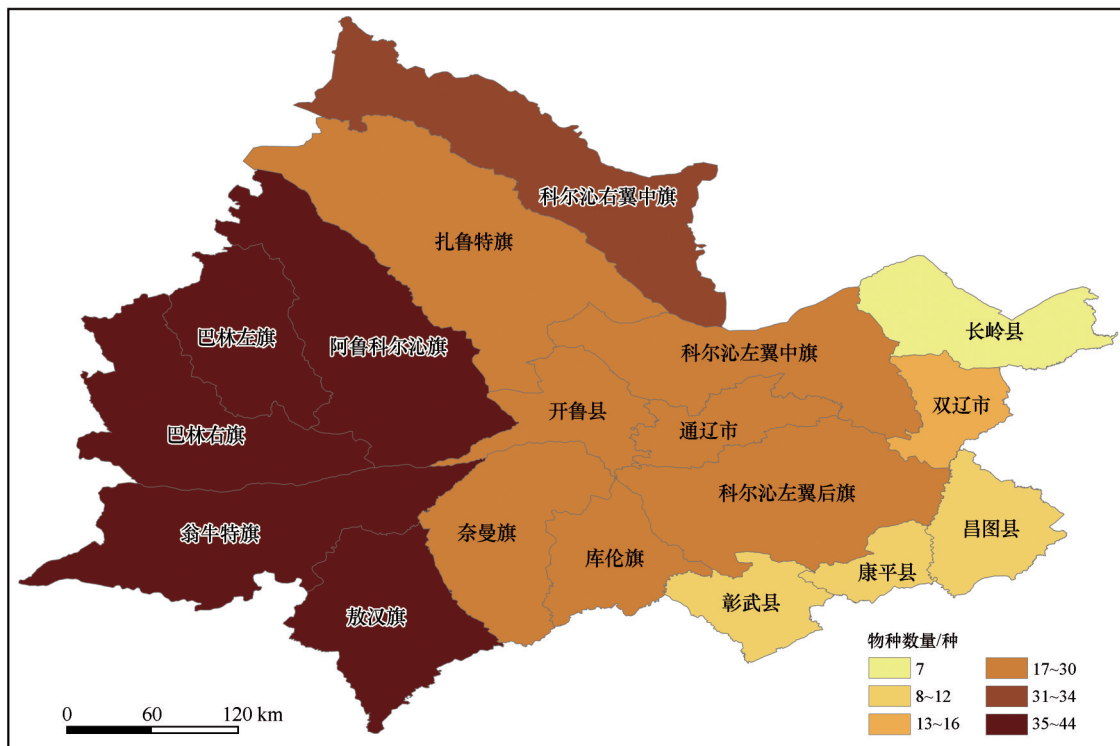


图5 科尔沁沙地外来入侵植物物种数量热力图

Fig.5 Heat map of the number of invasive alien plant species in Horqin Sandy Land

繁殖量也比较大,同时种子质轻,很容易随风飘落到邻近田地或路边等环境快速生长、繁殖^[30]。本次调查中原产地统计共计70频次,其中原产于美洲(北美洲与南美洲之和)的入侵植物最多,为31频次(约占44%)。这与庞立东等^[31]研究的内蒙古入侵生物来自美洲的物种最多(约占45.1%)、陶德树等^[32]研究的怀化市入侵生物来自美洲的物种最多(约占42.2%)的结果相似,也基本符合中国外来入侵植物的来源特点^[2]。其主要原因可能是美洲与中国贸易往来密切或中国北方地区与北美位于大致相同的纬度,气候条件也很相似。因此,北美植物最有可能在中国北方定植并扩散^[33]。因此,在今后引进花卉等外来植物物种时,应特别关注并严格筛选来自美洲地区的物种。

从科、属水平上的地理成分分析可见,科尔沁沙地的外来入侵植物均表现出强烈的世界广布性质及热带区系性质,这也与胡孔飞等^[34]的研究结果一致。世界广布的物种往往具有较强的表型可塑性,从而提高其适应性和入侵能力,这种能力与遗传分化协同作用,促进外来植物成功入侵并在不同的群落中定居^[35]。另外,北美与中国北方地区位于大致相同的纬度,有着类似的生物区系^[36],因此,热带区系性质的外来入侵植物在科尔沁沙地内入侵的概率较高。

入侵植物能否成功入侵往往与人类活动密切相关,Zhang等^[37]分析了外来入侵植物的分布格局与人为因子之间的关系,结果表明,随着人为干扰程度的加剧,外来入侵植物的数量呈上升趋势。结合科尔沁沙地外来入侵植物物种数量热力图可见,内蒙古赤峰市各旗县入侵植物数量较其他旗县多,这同样与人为活动密切相关。由于赤峰市人口众多,人员流动频繁,显著增加了外来入侵植物传入及扩散的风险,印证了人类活动对外来入侵植物的入侵和扩散过程有重要影响。

基于对科尔沁沙地外来入侵植物的实地调查与分析,提出如下防控建议。(1)加强乡土植物繁育,减少外来植物引种。在植物引种过程中,特别是针对原产于美洲的外来植物,应严格进行风险评估,谨慎引进。同时,应大力推动乡土植物繁育与应用,从源头上减少对外来植物的依赖。(2)加强入侵植物的科普宣传。通过利用自媒体等多种渠道开展入侵植物相关知识的科普宣传,增强公众的识

别能力与防控意识。(3)构建风险评估体系。结合当前区域内外来入侵植物的调查结果,构建科学的风险评估体系,筛选出高风险物种,并对其开展及时有效的清除与治理措施。

参考文献:

- [1] 丁品夷,毛凯琦,李恒玉,等.外来入侵植物黄花刺茄与其近缘非入侵植物少花龙葵繁育系统的比较[J].应用生态学报,2020,31(4):1106-1112.
- [2] 闫小玲,刘全儒,寿海洋,等.中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析[J].生物多样性,2014,22(5):667-676.
- [3] 马玉忠.外来物种入侵中国每年损失2000亿[J].中国经济周刊,2009(21):43-45.
- [4] 丁建清,王韧,付卫东.外来有害植物对我国生物多样性的影响及其治理现状与对策[C]//第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集.昆明:1998:10.
- [5] 李惠茹,严靖,杜诚,等.中国外来植物入侵风险评估研究[J].生态学报,2022,42(16):6451-6463.
- [6] 曹雯婕,李玉强,陈银萍,等.科尔沁沙地不同土地利用类型土壤化学计量特征[J].应用生态学报,2022,33(12):3312-3320.
- [7] 王巍,韩志松.外来入侵生物——少花蒺藜草在辽宁地区的危害与分布[J].草业科学,2005(7):63-64.
- [8] 邱月,庄武,曲波,等.少花蒺藜草辽宁省分布现状、存在问题及防控建议[J].农业环境与发展,2009,26(3):56-57.
- [9] 温耀辉.彰武县外来入侵植物刺萼龙葵防控技术研究[J].农机使用与维修,2024(9):134-137.
- [10] 周立业,张玉霞,杨秀梅,等.科尔沁沙地典型人工固沙林群落中少花蒺藜草入侵土壤特性[J].草地学报,2014,22(6):1381-1384.
- [11] 徐军.外来入侵植物——少花蒺藜草的分布与生物学特性研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2011.
- [12] 贺俊英,哈斯巴根,孟根其其格,等.内蒙古新外来入侵植物——黄花刺茄(*Solanum rostratum* Dunal)[J].内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2011,40(3):288-290.
- [13] 赵珍珍.基于多源数据的科尔沁沙地生态环境变化研究[D].武汉:武汉大学,2017.
- [14] 赵哈林,大黑俊哉,周瑞莲,等.人类活动与气候变化对科尔沁沙质草地植被的影响[J].地球科学进展,2008(4):408-414.
- [15] 马金双,李惠茹.中国外来入侵植物名录[M].北京:高等教育出版社,2018.
- [16] 张璞进,赵利清,梁晨霞,等.内蒙古外来植物入侵风险评价[J].生态学杂志,2019,38(7):1973-1981.
- [17] 李双双.内蒙古外来入侵植物及其适生区域预测[D].呼和浩特:内蒙古大学,2023.
- [18] 赵一之,曹瑞,赵利清.内蒙古植物志[M].呼和浩特:内蒙古人民出版社,2019.
- [19] 闫小玲,严靖,王樟华,等.中国外来入侵植物志(第1卷)[M].上海:上海交通大学出版社,2020.
- [20] 王瑞江,王发国,曾宪锋.中国外来入侵植物志(第2卷)[M].

- 上海:上海交通大学出版社,2020.
- [21] 刘全儒,张勇,齐淑艳.中国外来入侵植物志(第3卷)[M].上海:上海交通大学出版社,2020.
- [22] 金效华,林秦文,赵宏.中国外来入侵植物志(第4卷)[M].上海:上海交通大学出版社,2020.
- [23] 严靖,唐赛春,李惠茹,等.中国外来入侵植物志(第5卷)[M].上海:上海交通大学出版社,2020.
- [24] 侯新星,辛建攀,陆梦婷,等.江苏外来入侵植物区系、生活型及繁殖特性[J].生态学报,2019,38(7):1982-1990.
- [25] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].植物资源与环境学报,1991(S4):1-139.
- [26] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J].云南植物研究,2003(3):245-257.
- [27] 道日那,巴特,赵天宇,等.兴安盟外来植物入侵现状分析[J].内蒙古林业调查设计,2025,48(3):22-27.
- [28] 杨逢建,张衷华,王文杰,等.八种菊科外来植物种子形态与生理生化特征的差异[J].生态学报,2007(2):442-449.
- [29] 邓真,郑荔,林凯,等.苋科重要外来杂草寄生线虫研究[J].安徽农业科学,2022,50(16):101-103.
- [30] 潘成南,马占仓,王超,等.新疆3种外来禾本科新植物[J].石河子大学学报(自然科学版),2023,41(2):229-236.
- [31] 庞立东,刘国栋,阿马努拉·依明尼亚孜,等.内蒙古外来入侵生物现状及防控对策[J].中国森林病虫害,2022,41(2):38-43.
- [32] 陶德树,杨娟,吴少武,等.怀化市外来入侵植物物种组成及分布特征[J].植物资源与环境学报,2025,34(5):116-119.
- [33] 崔夏,郝强,李飞飞.中国北方外来入侵植物研究[J].植物研究,2024,44(6):843-851.
- [34] 胡孔飞,夏昕,龚佑科,等.湖南省靖州县外来入侵植物研究[J].应用生态学报,2024,35(5):1269-1274.
- [35] 熊韞琦,赵彩云.表型可塑性外来植物的成功入侵[J].生态学报,2020,39(11):3853-3864.
- [36] 万方浩.中国生物入侵研究[M].北京:科学出版社,2009.
- [37] Zhang Y Y, Feng J C, Sang W G, et al. Distribution of invasive plant species in relation to environmental and anthropogenic factors in five nature reserves in northern China[J]. Journal of Resources and Ecology, 2012, 3(3): 278-283.

Current status of invasive alien plants in the Horqin Sandy Land

Yuan Yuan^a, Zhang Caiyun^a, Lang Xiaoxu^a, Zhang Qing^{abcd}

(a.School of Ecology and Environment / b.Collaborative Innovation Center for Grassland Ecological Safety / c.Inner Mongolia Agro-Pastoral Ecotone Integrated Ecosystem Research Station / d.MOE Key Laboratory of Ecology and Resource Use of the Mongolian Plateau, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China)

Abstract: Invasive alien plant species are one of the critical ecological challenges that human society must urgently address in the 21st century. A systematic understanding of the species composition and distribution characteristics of invasive alien plants is of great significance for maintaining ecosystem stability and promoting regional sustainable development. Although some preliminary studies have explored certain invasive plant species in the Horqin Sandy Land, there is still a lack of systematic investigation and comprehensive assessment of the species composition and spatial distribution patterns of alien invasive plants in the region. Relevant research remains noticeably insufficient. Therefore, in this study, conducted during July to August 2024, we systematically investigated the species composition, native origins, life forms, flora characteristics, and distribution patterns of alien invasive plants in the Horqin Sandy Land through field surveys and literature review. The results showed that there are 51 species of alien invasive plants in the Horqin Sandy Land, belonging to 38 genera and 16 families. Among them, Asteraceae has the highest number of species. In terms of life form, annual herbs are predominant. Most species originate from the Americas. Flora analysis indicates that at both the family and genus levels, the alien invasive plants in the Horqin Sandy Land exhibit tropical floristic characteristics. The distribution pattern shows that the number of alien invasive plants varies among different banners and counties in the Horqin Sandy Land, with the highest species richness observed in the banners and counties of Chifeng City. This study systematically reviews the current status of alien invasive plant species in the Horqin Sandy Land, providing a scientific basis for their monitoring and control.

Key words: invasive alien plants; Horqin Sandy Land; species composition; floristic characteristics; distribution patterns