

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2025.04.011

内蒙古乌审旗生态系统外来入侵物种 调查及分析

张永忠

内蒙古乌审旗林业和草原局, 内蒙古 鄂尔多斯 017010

摘要: 内蒙古乌审旗为中国北方典型干旱沙漠, 其脆弱的生态系统在独特地理格局(毛乌素沙地腹地)与干旱半干旱气候协同作用下, 形成了特殊的生物群落, 同时也为外来物种入侵提供了特殊的潜在通道。采用文献分析、实地调查与专家访谈相结合的方法, 系统辨识乌审旗外来入侵物种组成谱系, 解析其入侵机制及生态效应。结果表明: 区域内现存外来入侵植物19种, 涉及10科17属, 以菊科、豆科为主, 草本植物占比84.2%; 入侵动物6种, 全部为昆虫纲。在上述调查结果的基础上, 对乌审旗入侵生物防治现状进行了分析, 并提出了应对策略, 为乌审旗生态安全管理提供了理论依据和技术支持。

关键词: 外来入侵物种; 危害;

防控策略; 乌审旗

中图分类号: S45

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2025)04-0090-07

Investigation and Analysis of Alien Invasive Species in the Ecosystem of Uxin Banner, Inner Mongolia

ZHANG Yongzhong

Uxin Banner Forestry and Grassland Bureau, Ordos Inner Mongolia 017010, China

Abstract: Uxin Banner in Inner Mongolia, located in northern China's typical arid desert region, features a fragile ecosystem shaped by the unique geographical context of the Mu Us Sandy Land and the arid to semi-arid climate, fostering distinctive biological communities and providing potential pathways for invasive species. This study integrates literature analysis, field sur-

收稿日期: 2025-04-21

基金项目: 乌审旗生物普查专项(CBTXS2025300000)。

作者简介: 张永忠, 林草工程师, 主要研究病虫害的鉴别与综合治理。

veys, and expert interviews to systematically identify the composition and spectrum of invasive species in Uxin Banner, analyze their invasion mechanisms, and evaluate their ecological impacts. Results reveal 19 invasive plant species belonging to 10 families and 17 genera, predominantly from Asteraceae and Fabaceae, with herbaceous plants accounting for 84.2%. Additionally, six invasive animal species, all belonging to the Insecta class, were identified. Based on these findings, the current status of invasive species control in Uxin Banner was assessed, and corresponding strategies were proposed to provide theoretical and technical support for ecological security management in the region.

Key words: invasive alien species; ecological impacts; control strategies; Uxin Banner

外来物种入侵是指生物物种从原生地通过人为或自然力量进入新的栖息地,并在此失控扩散,进而造成农林牧业减产、生物多样性丧失、生态系统稳定性下降等现象^[1-3]。中国是全球生物多样性最为丰富的国家之一,也是外来物种入侵问题最为严重的国家之一。截至目前,我国已确认的外来入侵物种多达669种,涉及农业、林业、草原、湿地等多个生态领域,并对当地的生态环境及人类、动物、植物的生存构成严重威胁。其中,外来入侵植物数量达379种,入侵动物种类184种,入侵微生物种类106种^[4-7]。近年来,随着我国与全球各地的贸易往来及人员流动日益频繁,外来物种的扩散途径更加多样化和隐蔽化。由于多数外来入侵物种能够在我国找到适宜的生存环境,它们极易在国内定植。一旦定植,彻底根除这些外来物种变得异常困难,将对入侵地区的生态环境、农业、林业、牧业等可持续发展及人民的生命健康造成严重威胁^[8]。

外来入侵物种对生态环境的危害主要体现在以下几个方面。首先,外来物种对生态的影响。外来物种通常在新环境中迅速繁殖,能通过竞争、捕食或杂交等方式排挤本土物种,破坏原有的生态平衡,导致部分本土物种数量急剧下降,甚至发生局部灭绝。其次,外来物种改变了生态系统的功能。外来物种可能会破坏营养物质循环、能量流动和生态结构,使得原本稳定的生态系统失去部分功能,影响整体生态健康。再次,经济损失也是不可忽视的影响。外来入侵物种对农业、林业和渔业的侵害,造成了作物减产、林木生长受阻和渔业资源下降,从而带来直接的经济损失。此外,为了应对外来物种的入侵,政府和相关部门需要投入大量的资源进行防控、恢复和监测工作,进一步加剧了经济负担。最后,外来物种对人类健康带来的风险不容小觑。某些入侵物种可能携带病原体或寄生虫,增加疾病传播的风险,部分入侵植物或动物可能产生过敏原或有毒物质,对人类健康构成直接威胁^[9-12]。

乌审旗位于内蒙古自治区的最南端,隶属于鄂尔多斯市西南部,总面积为11 645 km²,辖有6个苏木乡镇。其气候类型为温带大陆性干旱半干旱气候,冬春季节干旱多风,夏秋季节降水集中,温差较大,湿度小,日照充足,蒸发强烈^[13]。这些资源条件为乌审旗的农牧业提供了得天独厚的优势,同时也为某些外来入侵物种的繁殖和扩散提供了适宜的生态环境。

近年来,随着内蒙古经济和贸易的快速发展,交通运输业的不断完善以及草原旅游业的蓬勃发展,外来物种的扩散速度在本地区不断加快^[14-16]。虽然外来入侵植物的增多及其带来的危害已经引起了内蒙古海关及农业、林业部门的高度关注,并采取了一系列应对措施,但总体而言,相关的研究和防控工作起步较晚,仍存在诸多不足^[17-19]。因此,开展对乌审旗外来入侵植物的深入研究,不仅十分必要,而且对制定有效的防治策略具有重要意义。本文基于文献调研

与实地调查,重点分析乌审旗外来入侵植物的现状和特点,并提出针对性的防治对策,以期在今后的研究和防治工作提供科学依据。

1 调查区域与方法

1.1 调查区域

本研究以内蒙古乌审旗为研究区域(37°37'—38°50'N, 108°17'—109°40'E)。该区域地处鄂尔多斯高原腹地,属典型温带大陆性干旱半干旱气候,年均温度-5.0~10.0℃,年降水量300~400 mm(降水集中度指数>60%),主要生态系统类型为毛乌素沙地草原生态系统和人工防护林系统。独特的地理位置使其成为草原—荒漠过渡带生物多样性保护的关键区域,同时也是我国北方生态安全屏障的重要节点。

1.2 调查方法

1.2.1 文献综述与清单构建

基于中国外来入侵物种基础数据库^[20],系统整合2015—2022年国内外期刊文献^[21-23]、地方植物志及中国科学院植物标本馆(PE)馆藏记录,对入侵植物名录进行补充,结合多年野外调查和收集的标本资料,筛选整理出内蒙古自治区外来入侵生物清单。

1.2.2 野外调查与标本采集

调查区域覆盖农田、湿地、防护林等6类生境类型,每个区域至少设置3块样田,每块样田随机调查5个样点,每个样点2 m²(2 m×1 m)系统采集入侵物种,并通过形态特征鉴定法和分子生物学等方法对采集样本进行准确鉴定,确保物种识别的可靠性。

2 结果与分析

2.1 乌审旗外来入侵物种构成特征

2.1.1 入侵植物类群构成

共记录入侵植物19种,隶属10科17属(表1),呈现显著科属集中性。豆科(Fabaceae)占26.3%(5/19),涵盖4个入侵属,主要为草木樨属(*Melilotus*)、紫穗槐属(*Amorpha*)、苜蓿属(*Medicago*)和刺槐属(*Robinia*);菊科(Compositae)占15.8%(3/19),包括苍耳属(*Xanthium*)、蒿属(*Artemisia*)和苦苣菜属(*Sonchus*);禾本科(Gramineae)、锦葵科(Malvaceae)、茄科(Solanaceae)各占10.5%(2/19)。生活型方面,一年生和寄生草本占比63.1%(12/19),二年生和多年生草本占比21.1%(4/19),木本植物有紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、火炬树(*Rhus typhina*)3种。

2.1.2 入侵动物类群构成

入侵动物均为昆虫纲,包括5科6种(表2)。天牛科(Cerambycidae)占比33.3%(2/6),包含青杨天牛(*Saperda populnea*)和光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis*);其他4科各占1种,包括松大蚜(*Cinara pinitabulaeformis*)、大青叶蝉(*Cicadella viridis*)、亚洲小车蝗(*Oedaleus decorusasiaticus*)、白杨透翅蛾(*Parathrene tabaniformis*),各占16.7%。

表 1 乌审旗入侵植物类群构成

科名	科拉丁名	属名	属拉丁名	中文名(拉丁名)	生态类型	原产地
大戟科	Euphorbiaceae	大戟属	<i>Euphorbia</i>	乳浆大戟(<i>Euphorbia esula</i>)	多年生草本	欧洲、中亚
豆科	Fabaceae	草木樨属	<i>Melilotus</i>	草木樨(<i>Melilotus officinalis</i>)	二年生草本	欧洲、西亚
				白花草木樨(<i>Melilotus albus</i>)	二年生草本	欧洲、西亚
		紫穗槐属	<i>Amorpha</i>	紫穗槐(<i>Amorpha fruticosa</i>)	落叶灌木	北美洲
		苜蓿属	<i>Medicago</i>	紫苜蓿(<i>Medicago sativa</i>)	多年生草本	西亚、地中海地区
禾本科	Gramineae	刺槐属	<i>Robinia</i>	刺槐(<i>Robinia pseudoacacia</i>)	落叶乔木	北美洲
		蒺藜草属	<i>Cenchrus</i>	长刺蒺藜草(<i>Cenchrus longispinus</i>)	一年生草本	北美洲
				少花蒺藜草(<i>Cenchrus spinifex</i>)	一年生草本	南美洲
锦葵科	Malvaceae	木槿属	<i>Hibiscus</i>	野西瓜苗(<i>Hibiscus trionum</i>)	一年生草本	非洲、地中海地区
		苘麻属	<i>Abutilon</i>	苘麻(<i>Abutilon theophrasti</i>)	一年生草本	亚洲
菊科	Compositae	苍耳属	<i>Xanthium</i>	刺苍耳(<i>Xanthium spinosum</i>)	一年生草本	南美洲
		蒿属	<i>Artemisia</i>	大籽蒿(<i>Artemisia sieversiana</i>)	一年生草本	中亚、东亚
		苦苣菜属	<i>Sonchus</i>	苦苣菜(<i>Sonchus oleraceus</i>)	一年生草本	欧洲
藜科	Chenopodiaceae	藜属	<i>Chenopodium</i>	灰绿藜(<i>Chenopodium glaucum</i>)	一年生草本	欧亚大陆
漆树科	Anacardiaceae	盐麸木属	<i>Rhus</i>	火炬树(<i>Rhus typhina</i>)	落叶乔木	北美洲
茄科	Solanaceae	茄属	<i>Solanum</i>	黄花刺茄(<i>Solanum rostratum</i>)	一年生草本	北美洲
		曼陀罗属	<i>Datura</i>	曼陀罗(<i>Datura stramonium</i>)	一年生草本	热带美洲
苋科	Amaranthaceae	苋属	<i>Amaranthus</i>	反枝苋(<i>Amaranthus retroflexus</i>)	一年生草本	北美洲
旋花科	Convolvulaceae	菟丝子属	<i>Cuscuta</i>	金灯藤(<i>Cuscuta japonica</i>)	寄生草本	东亚

表 2 乌审旗入侵动物类群构成

科名	科拉丁名	属名	属拉丁名	中文名(拉丁名)	原产地
透翅蛾科	Sesiidae	白杨透翅蛾属	<i>Parathrene</i>	白杨透翅蛾(<i>Parathrene tabaniformis</i>)	欧洲、西亚
天牛科	Cerambycidae	星天牛属	<i>Anoplophora</i>	光肩星天牛(<i>Anoplophora glabripennis</i>)	东亚(中国)
		楔天牛属	<i>Saperda</i>	青杨天牛(<i>Saperda populnea</i>)	欧洲、北非
大蚜科	Lachnidae	大蚜属	<i>Cinara</i>	松大蚜(<i>Cinara pinitabulaeformis</i>)	欧洲
叶蝉科	Cicadellidae	大叶蝉属	<i>Cicadella</i>	大青叶蝉(<i>Cicadella viridis</i>)	东亚(中国)
斑翅蝗科	Oedipodidae	小车蝗属	<i>Oedaleus</i>	亚洲小车蝗(<i>Oedaleus decorusasiaticus</i>)	中亚、东亚

2.2 乌审旗外来入侵物种入侵特点

2.2.1 入侵物种生态特征

乌审旗外来入侵物种以耐旱、耐贫瘠的草本植物为主，部分为木本植物和昆虫。典型草本植物有少花蒺藜草、黄花刺茄、反枝苋等，这些植物多为一年生或多年生，种子繁殖能力强，耐干旱和盐碱，能快速占据退化草场或撂荒地；木本植物具深根系特性，如刺槐根系可深入地下，有较强的抗旱、耐盐碱能力；昆虫类群(如光肩星天牛)偏好蛀干危害，适应半干旱气候，繁殖周期短。

2.2.2 入侵物种原产地

入侵物种通常源自北美洲、南美洲、欧洲和中亚干旱区，这些地区的原生环境与乌审旗的气候条件高度相似。例如，原产于北美洲的黄花刺茄、火炬树等物种，因北美温带干旱气候与乌审旗的环境相似，具有较强的适应能力；而来自欧洲和中亚的乳浆大戟因其卓越的耐旱性，亦能适应乌审旗的生态环境。此外，源自南美洲干旱地区的少花蒺藜草，凭借其种子耐储运的特性，易于远距离传播，成为典型的入侵植物。

2.2.3 入侵途径

乌审旗外来物种入侵途径呈现以人类活动为主、自然扩散为辅的复合型特征。

植物入侵方面,主要途径包括:①人工引种失管,如反枝苋作为饲料引进时因缺乏生态风险评估,其超强环境适应力导致种群失控;②贸易运输夹带,外来植物种子通过货运车辆及游客行李等载体进行空间传播;③自然扩散机制,如少花蒺藜草借助风力传播或黏附牲畜皮毛扩散,而黄花刺茄则通过“邻近地区归化—自然力二次传播”模式由周边省份侵入。

动物入侵方面,主要体现为:①国际物流传播,部分昆虫(如光肩星天牛)通过木材贸易或随园艺植物调运扩散而引入;②生物防控失效,如亚洲小车蝗因天敌引入策略不完善导致种群爆发;③还有部分昆虫通过自然迁飞完成地理扩张。各入侵途径均体现出人类活动与物种自然扩散能力的协同效应。

2.3 乌审旗外来入侵物种危害分析

2.3.1 经济损失

入侵植物会占据优质牧草生长区域,减少草场的承载能力,从而影响畜牧业的可持续发展。入侵的病虫害还可能危害当地林木,导致防护林退化,削弱其防风固沙的功能。一些入侵杂草,如长刺蒺藜草,在鄂尔多斯境内多有发生,2020年发生面积达128.51万 hm^2 ,在农田、草原中蔓延,不仅增加除草成本,还会降低作物的产量。此外,某些有毒入侵植物如黄花刺茄,据报道,牛羊等采食一定量的植株活体后会产生中毒现象,一般症状表现为呼吸困难、虚弱和颤抖等;同时,其果实对绵羊羊毛的产量具有破坏性的影响。这些都直接威胁着牧民的收入^[24]。在外来物种扩散后,治理需高额人力与财力投入,采取化学防治、机械清除或生物防控(如引入天敌等措施),长期的治理和控制无疑加重了当地的经济负担^[25]。

2.3.2 破坏生态环境

据报道,2023年,在达拉特旗王爱召镇黄牛营子村首次发现了黄花刺茄,发生面积约3 hm^2 ,同时向四周蔓延,蔓延面积达200 hm^2 ,涉及农田、沟渠、农村道路等生境,在乌审旗内我们也同样调查到了该植物。在其蔓延区域内,通过争夺光照、水分和土壤养分,挤占本土植物的生长空间,导致原生植被退化,对当地草原生态系统的稳定性造成极大危害^[26]。同时,黄花刺茄是线虫类、丝孢菌的寄主植物,还是马铃薯卷叶病毒和马铃薯甲虫的中间寄主,这些病虫害可随着黄花刺茄的传播而扩散,对当地生态系统造成了严重破坏^[27]。此外,深根系的入侵植物可能加剧土壤水分的过度消耗,导致干旱地区地下水位下降,加速土地沙化;而根系较浅的入侵植物,则可能增加地表风蚀,加剧沙地环境的恶化^[25, 28]。

3 讨论与建议

本研究通过系统调查和分析,详细探讨了内蒙古乌审旗入侵物种的种类现状,并深入分析了外来入侵物种所带来的危害及其入侵特点。以下将围绕研究发现进行详细讨论,并提出相应的管理建议。

根据调查结果,明确了乌审旗的入侵物种种类。在所调查的入侵植物中,共发现19种,隶属于10科和17属,其中草本植物占据绝对优势,达16种;而在入侵动物中,共记录了6种昆虫,隶属于5个科。此外,调查结果显示,这些入侵物种的原产地主要集中在北美洲、南美洲和欧亚干旱区,而人为引种和贸易运输是其主要传播途径。这些入侵物种在经济、生态以及人类与畜牧健康方面都存在一定的潜在风险,亟需采取有效应对措施。然而,目前乌审旗在外来

入侵物种防控方面仍存在一定的問題。① 监测与预警体系不健全。现有监测网络覆盖率不足,偏远草场依赖人工巡查,未能建立跨部门入侵物种数据库,牧民对入侵物种识别能力不足。② 法律法规与政策执行不到位。部分生态修复项目为追求短期效果,绕过风险评估程序引入高风险物种;检疫设备与人员专业化水平亟待提升;入侵物种清除成本多由牧民自行承担,政府补贴范围有限。③ 防控技术手段单一且滞后。对于化学防治的过度依赖,导致抗药性的产生;其他防治方法,例如天敌防治,引入研究不足,且效果未达预期;生态修复策略不合理,本地种利用不足,同时产生外来种替代风险。④ 社会参与与认知水平低下。百姓对入侵物种存在认知误区,社区培训多停留于发放手册,缺乏实操演练;物流企业也未严格执行货物消杀标准,为生物入侵提供了条件。⑤ 资金与人力资源短缺。防控资金存在缺口,财政投入有限,科研机构对入侵物种适应性进化、抗性机制等基础研究薄弱,防控技术缺乏创新。⑥ 气候变化与人为干扰加剧入侵。气候变暖,水资源短缺,削弱了本地植物竞争力,入侵物种更容易占据生态位;人类活动如旅游开发会引入具有入侵风险的物种,过度放牧、草场退化也为少花蒺藜草等先锋物种提供定植机会^[28-30]。

对此,为乌审旗外来入侵物种防控提出以下对策^[30-32]。① 完善监测预警与快速反应体系。利用卫星遥感(RS)与无人机动态追踪入侵物种的扩散路径,增设监测站,强化新发入侵种的监测;整合多部门数据,构建“乌审旗入侵物种数据库”,强化早期预警与应急响应。② 健全法规政策与执行机制。严格引种审批与风险评估,禁止引入高入侵风险物种,优先选择本地适生植物(如柠条、沙柳)用于生态工程,强化边境检疫与责任追溯;完善生态补偿与激励机制,鼓励对入侵物种的防治。③ 推广多元化防控技术。发展“替代控制+生物防治”技术,优化化学与机械防控手段,研发低毒靶向除草剂,减少对土壤微生物的破坏,并建设“生态隔离带”,阻隔入侵植物自然扩散。④ 提升公众参与与协同治理能力。加强科普教育与技能培训,构建多方协作治理网络,同时激励社会力量参与。⑤ 保障资金投入与人才培养。加大财政与科研支持,培养专业化防控队伍,吸纳专业人才,提供技术咨询与现场指导;积极发展志愿者服务体系,协助入侵生物防治工作。⑥ 应对气候变化与人为干扰。根据气候模型预测入侵物种适生区变化,提前在潜在扩散区(如北部荒漠边缘)布设防控设施;调整放牧政策,减少草场退化导致的入侵种定植机会;规范旅游与开发活动,禁止高风险外来物种的引入和传播。

参考文献:

- [1] EARLY R, BRADLEY B A, DUKES J S, et al. Global Threats from Invasive Alien Species in the Twenty-First Century and National Response Capacities[J]. *Nature Communications*, 2016, 7: 12485.
- [2] RICHARDSON D M, PYEK P. Naturalization of Introduced Plants: Ecological Drivers of Biogeographical Patterns[J]. *New Phytologist*, 2012, 196(2): 383-396.
- [3] 2022 年中国生态环境状况公报(摘录)[J]. *环境保护*, 2023, 51(C2): 64-81.
- [4] YAN Y, XIAN X Q, JIANG M X, et al. Biological Invasion and Its Research in China: An Overview[M]// *Biological Invasions and Its Management in China: Volume 1*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2017: 3-19.
- [5] 李叶, 林培群, 余雪标, 等. 外来植物入侵研究[J]. *广东农业科学*, 2010, 37(5): 156-159.
- [6] 顾噜. 我国有哪些外来入侵物种[J]. *生命与灾害*, 2021(5): 14-17.
- [7] 冼晓青, 陈宏, 赵健, 等. 中国外来入侵物种数据库简介[J]. *植物保护*, 2013, 39(5): 103-109.
- [8] 戴秋莎, 刘春兴, 温俊宝. 控制外来入侵物种的贸易对策[J]. *世界林业研究*, 2010, 23(2): 5-10.
- [9] 严玉平, 王晓鸿. 生物入侵对中国农业的危害及对策[J]. *江西农业学报*, 2007, 19(2): 90-94.

- [10] 李明阳, 徐海根. 生物入侵对物种及遗传资源影响的经济评估[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2005, 29(2): 98-102.
- [11] 闫生荣, 周青. 生物入侵对农业生态系统稳定性的影响及防治对策[J]. 农业现代化研究, 2004, 25(6): 464-467.
- [12] 孙文涛, 刘雅婷. 生物入侵风险分析的研究进展[J]. 中国农学通报, 2010, 26(7): 233-236.
- [13] 赛音朝克图. 乌审旗农牧业发展战略研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2014.
- [14] 邓启明, 张秋芳, 周曙东. 外来入侵物种的危害及其安全管理问题[J]. 自然灾害学报, 2006, 15(2): 25-31.
- [15] 田雪亮, 吴雪平. 引种牧草造成生物入侵的现状及相关分析[J]. 草业科学, 2007, 24(9): 70-74.
- [16] 王宜凡, 贺俊英. 内蒙古外来入侵植物种类调查及相关分析[J]. 生物安全学报, 2021, 30(4): 256-262.
- [17] 蒋文志, 曹文志, 冯砚艳, 等. 我国区域间生物入侵的现状与防治[J]. 生态学杂志, 2010, 29(7): 1451-1457.
- [18] 余细红, 李韶山. 我国生物入侵现状与防治分析[J]. 生物学教学, 2022, 47(2): 95-96.
- [19] 丁晖, 徐海根, 强胜, 等. 中国生物入侵的现状与趋势[J]. 生态与农村环境学报, 2011, 27(3): 35-41.
- [20] 龙连娣, 缪绅裕, 陶文琴. 中国公布的3批外来入侵植物种类特征与入侵现状分析[J]. 生态科学, 2015, 34(3): 31-36.
- [21] 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.
- [22] 姜景鹤. 中国主要外来植物入侵趋势分析[J]. 价值工程, 2018, 37(21): 289-293.
- [23] 王国欢, 白帆, 桑卫国. 中国外来入侵生物的空间分布格局及其影响因素[J]. 植物科学学报, 2017, 35(4): 513-524.
- [24] 魏春光, 任昱, 邬振江, 等. 鄂尔多斯市农区及保护地主要外来入侵物种发生及防控策略初探[J]. 黑龙江粮食, 2023(10): 130-132.
- [25] 李伟华. 外来物种入侵的危害与治理[J]. 国家治理, 2023(20): 54-58.
- [26] 孙宇, 魏春光, 杭欣宇, 等. 鄂尔多斯市外来入侵物种黄花刺茄的危害及防治措施[J]. 南方农业, 2024(9): 53-56.
- [27] 寇紫倩, 刘煜光, 彭伟秀, 等. 外来植物刺萼龙葵对当地植被组成及多样性的影响[J]. 林业与生态科学, 2022, 37(4): 466-472.
- [28] 陈宝雄, 孙玉芳, 韩智华, 等. 我国外来入侵生物防控现状、问题和对策[J]. 生物安全学报, 2020, 29(3): 157-163.
- [29] 唐海涛, 张雄, 周小刚, 等. 四川省农业外来入侵物种现状、问题和管理对策[J]. 四川农业科技, 2024(11): 59-63.
- [30] 庞洁, 刘洋, 陈洁. 外来入侵物种现状与防控体系建设——全球视野和中国例证[J]. 中国农业资源与区划, 2024, 45(10): 131-140.
- [31] 丁晖, 徐海根, 吴军. 中国外来入侵物种的现状和趋势[J]. 世界环境, 2009(3): 39-40.
- [32] 刘海鹏, 武大勇. 浅谈外来物种入侵的现状与对策[J]. 现代农村科技, 2010(21): 21.

责任编辑 杨光明