

DOI: 10.19741/j.issn.1673-4831.2020.0089

胡亚萍, 周旭, 舒秋香, 等. 从加强生态环境保护角度探析我国外来入侵物种防控策略[J]. 生态与农村环境学报, 2021, 37(3): 273-278.

HU Ya-ping, ZHOU Xu, SHU Qiu-xiang, et al. Analysis of Prevention and Control Strategies for Invasive Alien Species in China[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2021, 37(3): 273-278.

从加强生态环境保护角度探析我国外来入侵物种防控策略

胡亚萍¹, 周旭¹, 舒秋香², 葛晓敏¹, 陈水飞¹, 丁晖^{1①} (1. 生态环境部南京环境科学研究所/国家环境保护武夷山生态环境科学观测研究站/武夷山生物多样性综合观测站/国家环境保护生物安全重点实验室, 江苏南京 210042; 2. 池州市石台县生态环境监测站, 安徽池州 247000)

摘要: 外来入侵物种对我国生态安全、生物安全和粮食安全形成了重大威胁。我国已经在法律法规、体制机制和控制清除等方面采取一系列措施,并取得一定效果,但外来入侵物种防控工作中的某些薄弱环节问题未能得到有效解决,仍存在防控成效不足等问题。在分析我国外来物种入侵形势以及涉及外来入侵物种的不同利益主体及其利益关系的基础上,探讨了我国外来入侵物种防控体系建设的进展和存在问题,提出树立正确防控指导思想、合理界定防控对象、建立健全防控法律体系、完善防控体制机制和开展综合治理等对策建议。

关键词: 外来入侵物种; 防控; 立法; 机制体制

中图分类号: Q16; Q14; X-01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-4831(2021)03-0273-06

Analysis of Prevention and Control Strategies for Invasive Alien Species in China. HU Ya-ping¹, ZHOU Xu¹, SHU Qiu-xiang², GE Xiao-min¹, CHEN Shui-fei¹, DING Hui^{1①} (1. Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Ecology and Environment/ State Environmental Protection Scientific Observation and Research Station for Ecological Environment of Wuyi Mountains/ Biodiversity Comprehensive Observation Station for Wuyi Mountains/ State Environmental Protection Key Laboratory on Biosafety, Nanjing 210042, China; 2. Ecological Environment Monitoring Station of Shitai County, Chizhou 247000, China)

Abstract: The issue caused by invasive alien species is a major threat to ecological security, biosafety and food security in China. A series of measures has been undertaken nationally, including laws and regulations, institutional mechanisms, control and clearance. However, several weaknesses in the prevention and control of invasive alien species have not yet been resolved, and the effectiveness of controls remains inadequate. Here, the invasive status of alien species, as well as different stakeholders and their relationship involved in invasive alien species prevention and control were analyzed. The progress and problems of the invasive alien species prevention and control systems in China were also investigated. In addition, approaches for establishing effective prevention and control have been proposed, including the development of an appropriate guiding ideology, definition of the objectives of prevention and control, establishment of a sound legal framework, improvement of systems and mechanisms for prevention and control, and implementation of comprehensive management.

Key words: invasive alien species; prevention and control; legal system; system and mechanism

外来入侵物种指在当地自然或半自然生态系统中形成自我再生能力,可能或已经对生态环境、人类生产或生活造成明显损害或不利影响的外来物种。外来入侵物种是造成全球生物多样性丧失的主要威胁因素^[1],对我国生态安全、生物安全和粮食安全形成了重大威胁。21世纪初,生物入侵问题逐渐得到我国重视,我国在法律法规、体制机制和控制清除等方面采取了一系列措施,并取得了一定效果,但我国现行防控体系未能有效解决防控工作中某些薄弱环节,仍存在指导思想存在偏差、法

律制度强制力不够、部门职能划分不合理、部门间联防联控机制没有形成以及防控成效不足等问题。2019年,我国启动了《生物安全法》立法进程,同年11月,十九届四中全会通过的《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系

收稿日期: 2020-02-14

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务专项(GYZX200203); 国家科技支撑计划(2015BAD08B01); 生态环境部生物多样性调查、观测和评估项目(2110404)

① 通信作者 E-mail: nldinghui@sina.com

和治理能力现代化若干重大问题的决定》中提出推进国家治理体系和治理能力现代化,这为完善外来入侵物种防控体系带来新的机遇。笔者通过剖析我国外来入侵物种防控工作的进展和不足,为我国完善外来入侵物种防控监管体系提供一些思路。

1 我国外来物种入侵形势

不同地区间的物种交流由来已久。生物种质资源是发展农林业生产的物质基础,我国有悠久的农业文明,丝绸之路不仅促进了文化和科技的传播,也加速了生物物种的输入和输出,包括葡萄、苜蓿和芫荽等外来物种的引进以及桃、大黄和茶树等本地物种的西传^[2]。物种交流往往带来意想不到的生物入侵问题^[3]。据较为明确记载,在1850年之前成功入侵我国的外来物种有31种,如汉代传入的紫苜蓿(*Medicago sativ*),明代传入的刺苋(*Amaranthus spinosus*)、大藻(*Pistia stratiotes*)、仙人掌(*Opuntia stricta* var. *dillenii*)、裂叶牵牛(*Ipomoea nil*)、含羞草(*Mimosa pudica*)等。外来物种在全球范围扩散是人类世(anthropocene)的一个显著特征,其主要原因是全球化贸易和交通运输网络的发展^[4]。1850年之后,我国新出现外来物种数总体呈逐步上升趋势;1950年以来的60多年间,新出现209种外来入侵物种,占外来入侵物种总数的42.83%^[5]。20世纪80、90年代,随着全球经济一体化进程的加速,生产要素和商品在全球范围内大规模配置,物资和人员流动帮助外来入侵物种克服各种地理障碍,潜在的外来入侵物种不断传入,尽管其入侵成功的可能性只有千分之一^[6]。2018年,全国各口岸共截获植物有害生物4583种、68.5万种次,分别比2010年增加33.6%、102.1%^[7]。2005—2013年,平均每年新增7~8种外来入侵物种,是1990年代之前的30~50倍^[8],生物入侵带来的压力仍在持续加大。

目前,我国已记录660多种外来入侵物种^[9],是世界上生物入侵危害最严重的国家之一。一些恶性外来入侵物种对我国生态环境、农林业生产造成严重影响。已有213种外来物种侵入国家级自然保护区^[10],严重威胁我国最重要的自然生态系统。世界十大植物害虫之一——草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*)于2019年1月侵入我国西南、华南地区,截至8月,已在我国24个省份的1300多个县级行政区发生,发生面积超过9300 km²^[11]。松材线虫病是全球最具危险性的森林病害之一,现已在我国18个省(自治区、直辖市)的500多个县级行政区发

生,受灾面积达6000 km²^[12]。外来入侵物种危害不断加剧,且不完全为人所知。

2 我国外来物种入侵的利益分析

利益分析的目的是通过分析人们的利益及其相互关系,认识人与自然以及人们之间的关系,揭示社会生活本质及其发展规律^[13]。在我国已记录的外来入侵物种中,有意引进和无意引进等人为引进的物种数超过99%,自然扩散的物种数仅占0.82%^[5]。因此,外来物种入侵不仅受到自然因素影响,人为因素是重要原因,它不是纯粹的生态学过程,是自然因素与各种社会关系相互作用的结果。

2.1 政府及相关职能部门

许多外来入侵物种可被人类利用,或者至少在其被引进时具有一定经济价值,具有生物资源属性。资源属性是外来物种被引进的重要驱动力。有些外来入侵物种,本身并没有利用价值,但往往是资源配置的副产品,如农产品上的动植物病原菌、旅客携带商品所夹带的虫卵、船舶压舱水中污损生物,而资源的流动性是现代经济的重要特征。对外来入侵物种的防控措施将直接影响资源配置,政府决策往往影响、甚至决定资源流动走向,例如,一个外来物种是否能被引进,需要得到有关部门批准;是否作为优良种质加以推广,也是政府行为。外来入侵物种在本质上对经济、生态的影响是负面的,或者说弊大于利,如农林业病虫害,外来入侵物种对生物多样性的威胁,表现为其对生态安全、生物安全、粮食安全和种子安全的威胁。政府是公共安全的维护者。外来物种入侵的危害往往具有负外部性,例如,一个外来物种被引进后,演变成外来入侵物种,其引进者往往不需要承担相应责任和成本。并且,这种危害常常不是针对特定人群的利益,如对生物多样性的危害,往往不能明确特定的利益主体,使得公众受损的权利难以得到保障,利益难以得到维护。这都需要政府作为生态环境安全的管理者加以维护。

2.2 特定单位和个人

特定单位和个人是外来入侵物种防控的行政管理相对人,其从事的活动或行为会造成外来物种入侵,如利用外来入侵物种资源价值从事商业活动,或进行可能造成外来物种入侵的货物运输、放生等行为。随着我国经济快速发展,产业结构不断调整,这种经济利益也相应改变。例如,2000年之前,水产养殖为我国鱼类入侵的主要原因,外来经济鱼类广泛分布在水产养殖量大的地区;2000年之

后,观赏渔业逐渐成为我国鱼类入侵的第一大原因^[14]。除经济活动外,近年来,一些如宗教放生等造成外来物种入侵的行为也颇为盛行。鱼类是被宗教活动放生的主要动物之一^[15],1992—1994年在拉萨河流域大部分天然水体中并未发现除人工养殖外的外来鱼类,而2010—2014年调查捕获4目6科17属25种鱼类,包括13种外来鱼类和12种土著鱼类,在42个采样点中有19个发现外来鱼类^[16-17]。特定单位和个人利用外来物种价值时,应当将利用外来物种的权利和防控责任统一起来,将防控成本纳入利用成本中,实现防控成本内部化。

2.3 公众

公众作为一类利益群体,是生态环境利益的主体。生态环境利益是一种非物质性利益,但又是物质利益的基础,具有主体的不特定性和利益的外部性。当生态环境利益与其他利益相冲突时,公众的生态环境利益常常被迫让渡,难以得到相应补偿和赔偿。人们对外来入侵物种造成生态环境影响的认识程度远远低于对经济活动影响的认知,这有科学研究不够深入的因素,更有重视程度偏低的深层次原因,其结果之一就是外来入侵物种造成的生态环境损害难以实物化和度量。

2.4 利益关系

政府、特定单位和个人、公众的利益有时是协调的,有时是不协调的,社会整体利益最大化应当是目标。地方政府有发展经济的强烈愿望,有关行业主管部门具有发展行业经济的职能,这与特定单位和个人的利益是重合的,但未必与公众利益诉求一致。特定单位和个人也是公众一部分,但特定单位和个人的利益与公共利益不一致也是常见现象。根据相关法律授权和职责分工,农业农村、生态环境、林业草原和海关等部门分别从不同行业和领域维护公共利益。目前,一些职能上不涉及外来入侵物种的政府部门也卷入外来入侵物种引起的利益矛盾中,南水北调工程可能会促进22种外来入侵植物向北扩张蔓延并最终入侵京津冀受水区^[18],青藏铁路的修建使得青藏高原与外界联系更加密切,却也增加了外来物种入侵的风险^[19]。

3 我国外来入侵物种防控体系建设的进展和存在的问题

3.1 我国防控体系建设的进展

3.1.1 法律法规

我国先后制订了《农业法》《草原法》《渔业法》《种子法》《森林法》《进出口动植物检疫法》,这些

法律主要从农林业有害生物防治、有害生物检疫角度为外来入侵物种防控提供依据。2014年4月我国修订的《环境保护法》中首次使用了“外来物种”术语,其第30条明确规定引进外来物种应承担防止对生物多样性破坏的义务。2016年7月我国修订的《野生动物保护法》对向自然保护区引入外来物种,从境外引进野生动物物种以及放归、放生野生动物行为进行了规定。2011年5月颁布的《湖南省外来物种管理条例》是我国第一个专门应对外来入侵物种的地方性法规,对外来物种引入、监测、防治和监督管理以及法律责任等方面做出了规定。2018年9月颁布的《云南省生物多样性保护条例》是我国第一个专门针对生物多样性保护的地方性法规,该条例对向自然保护区引进外来物种,扩散、放生或者丢弃外来入侵物种以及外来入侵物种调查、监测、评估、预警和应急响应等方面进行了规定。这些法律法规都在一个方面或者一定程度上形成了外来入侵物种防控的法律基础。

3.1.2 体制机制

2004年,原农业、环境保护、质检、林业和海洋等部门成立了全国外来入侵生物防治协作组,形成了由农业部门牵头,相关部门按行业、领域进行监管的机制,外来入侵物种防控机制基本形成。为了落实责任,加强日常管理,原农业部成立了外来物种管理办公室和外来入侵生物预防与控制研究中心,原国家林业局成立了防止外来林业有害生物入侵管理办公室,原环境保护部生物安全管理办公室负责监管自然生态系统外来入侵物种防控工作。

3.1.3 防控政策

相关部门为了履行外来入侵物种防控职责,先后出台了一系列防控政策。2010年,原环境保护部牵头制定《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030年)》,将加强外来入侵物种管理作为优先领域,并将外来入侵物种早期预警、应急与监测作为优先行动。原环境保护部与中国科学院先后发布了4批自然生态系统外来入侵物种名单,颁布了《外来物种环境风险评估技术导则》《关于做好自然生态系统外来入侵物种防控监督管理有关工作的通知》。2005年,原农业部制定了《农业重大有害生物及外来生物入侵突发事件应急预案》;2013年,发布了《国家重点管理外来入侵物种名录(第一批)》。2005年,原国家林业局发布了《重大外来林业有害生物灾害应急预案》《引进陆生野生动物外来物种种类及数量审批管理办法》。

3.2 我国外来入侵物种防控体系存在的问题

3.2.1 防控指导思想存在偏差

辩证看待经济利益与生态环境利益的相互关系,协调好政府、特定单位和个人、公众 3 者之间的利益矛盾,是制订防控措施出发点。但在实践中,指导思想上片面追求经济利益、忽视生态环境利益的弊端却屡见不鲜。比较常见的现象是,属于农林业病虫害的外来入侵物种基本能得到较为有效防控,不属于病虫害的,往往得不到应有的重视。例如,草地贪夜蛾主要危害玉米、水稻等农作物,在云南首次出现后,有关部门紧急部署,迅速形成积极防控态势。巴西龟(*Trachemys scripta elegans*)是造成我国本土龟鳖濒危的主要原因之一^[20],虽早在 2013 年 2 月就已列入《国家重点管理外来入侵物种名录(第一批)》,但目前巴西龟养殖业发展快速,市场交易火爆,有关部门却鲜有行动。福寿螺(*Pomacea canaliculata*)不仅严重危害农田中的水稻,还会摄食 50 多种湿地水生植物^[21]。有关部门积极治理农田中的福寿螺,但对自然湿地中栖息的福寿螺的关注程度和防治力度都明显不及农田。这些现象都说明,有关部门在思想意识上没有充分认识防控外来入侵物种对保护生态环境的重要性。

3.2.2 防控对象界定不准确

关于外来入侵物种的界定,不同领域、不同层级的法律法规各不相同,如我国生态环境部和农业农村部发布的外来入侵物种均未涉及国内不同区域的生物入侵问题,而湖南、云南的地方性法规则考虑到境外、国内其他省份及本省的外来入侵物种^[22]。界定方法的差别反映出指导思想的不同,也必然影响所采取的防控策略。目前对防控对象的界定忽视其对生态环境的影响,将其归就为外来病虫害,势必造成法律交叉和管理资源重复投入。

3.2.3 法律制度不完善

法律授权不充分,管理制度缺乏或可操作性不强,法律责任不明确。国际上已有 50 多个文件涉及外来入侵物种防控问题,主要的法律制度包括许可制度、风险评估制度、环境影响评价制度和监测预警制度等^[23]。我国虽已颁布一批涉及外来入侵物种防控的法律法规,但这些法律法规未对不属于病虫害的外来入侵物种做出相关管理规定。例如,对有意引进不属于非检疫性有害生物的外来物种的行为,尚无针对其可能产生的生态环境风险的法律加以规制;对普遍存在的销售或放生外来入侵物种的行为,也缺乏开展有效监管的法律依据。我国《环境保护法》对引进外来物种可能造成生物多样

性破坏进行了规定,但因过于原则化且没有明确违反该规定需承担的法律后果,缺乏配套条例,没有进一步形成具体管理措施,其实质是倡导性规范,可操作性和强制性不足。我国《环境保护法》第六十四条规定:破坏生态造成损害的,应当承担侵权责任,但《侵权责任法》仅对环境污染责任做出了具体规定,其不适用于追究导致生物入侵的责任。我国《刑法》中关于破坏环境资源保护的罪名也不能用于处罚导致生物入侵的犯罪行为;《野生动物保护法》仅对违法从境外引进野生动物物种及其放归规定了处罚条款,对向自然保护区引入外来物种、放生野生动物没有罚则。

3.2.4 体制机制不健全

我国现行防控体系的职责分工主要采取按行业划分领域的方式,地方政府管理缺位,未能承担起主体责任,缺乏强有力的统一领导,存在部门职能既交叉重叠^[24]、又有空白盲区的不合理现象。外来入侵物种的发生并不一定符合行业划分,跨领域的外来入侵物种比比皆是,如外来入侵物种巴西龟的管理,同时涉及自然资源、农业、工商等部门。因此,需要合理划分部门职能,强化部门协调。某些部门防控职责与其主要职责存在结构性矛盾。这些部门为了发展产业经济,引进利用境外物种资源的意愿较强,而外来入侵物种防控往往不是其主要工作。防控措施会限制引进具有潜在入侵风险的境外物种资源,当防控外来入侵物种与发展产业经济发生矛盾时,常常是防控工作做出让步,造成防控工作在这些领域长期被边缘化。从一些部门内设机构的设置以及对病虫害和非病虫害外来入侵物种的差别来看,外来入侵物种防控往往处于部门工作的弱势地位。此外,对于忽视生态环境利益的行为,常缺乏监督约束机制和有效监督手段。

3.2.5 防控能力不强

监管部门防控资金不足,人才和技术力量上也不能满足行使外来入侵物种职能的要求。部门与区域之间协调不够,缺乏统一行动,信息难以共享,治理效果较差。外来入侵物种对生态环境的危害及其机制研究相对滞后,缺乏实用的清除控制与资源化利用技术。民众缺乏防范意识和必要知识,不能辨识常见外来入侵物种,对其危害了解也不够。

4 完善我国外来入侵物种防控体系的建议

4.1 树立正确的防控指导思想

以习近平生态文明思想为指导,牢固树立社会主义生态文明观,坚持总体国家安全观,提高防范

外来入侵物种、保护生态环境、维护国家安全的政治站位,充分认识防控外来入侵物种对保护生态环境的重要性,坚决纠正片面追求短期和局部经济利益、忽视生态环境和公共利益的错误和偏差。按照生态系统的整体性、系统性及其内在规律,综合协调政府、特定单位和个人、公众的利益,综合运用行政、法律、经济、技术和宣传教育手段,构建外来入侵物种治理体系,强化治理能力。

4.2 合理界定防控对象

考虑到生物入侵属于全球性环境问题,且我国《环境保护法》已有规定,应采用“外来入侵物种”的用语。应科学界定外来入侵物种的空间和时间范围,空间上,可结合国家或地方不同层面管理措施的可操作性,采用不同的外来入侵物种界线;时间上,应着重于近代以来出现的外来入侵物种,针对入侵年代久远、入侵性不强的外来入侵物种,可沿用现有法律法规进行防控^[22]。明确重点防控对象,应着重于现有法律法规难以涉及,尤其会对自然生态系统或生态环境产生较大影响的外来入侵物种。而对于处于较为有效管理之下的物种,如常见的农业病虫害,可不作为重点防控对象^[22]。此外,外来的人体病害病原体,如人类免疫缺陷病毒(HIV)、严重急性呼吸窘迫综合征(SARS)冠状病毒、埃博拉病毒(Ebola virus)和寨卡病毒(Zika virus),以及畜禽疫病病原体,如非洲猪瘟病毒(African swine fever virus, ASFV)、尼帕病毒(Nipah virus, NiV)和西尼罗病毒(West Nile virus, WNV),可不作为外来入侵物种防控对象。

4.3 建立健全防控法律体系

以生物安全法的立法为契机,加快推进生物安全法立法工作,明确法律授权,制订造成外来物种入侵行为的法律责任条款,提高防控措施的强制性。考虑到生物安全法不是专门用来应对生物入侵的法律,其地位更接近于外来入侵物种防控的“基本法”,应当研究制定专门的外来入侵物种防控条例,进一步确立各项具体监管制度。结合我国外来入侵物种管理现状,吸收借鉴国际和先进国家立法经验^[25],增强防控制度的可操作性,建立较完备的外来入侵物种调查监测、风险评估和清除控制等管理制度。

4.4 完善防控体制机制

目前国际上已设立多项涉及外来物种管理以防止外来物种入侵的国际性公约^[26]。不同国家对外来入侵物种的管理制度各不相同,新加坡设立部级生物入侵管理机构管理外来入侵物种,日本通过

立法增加既有部门的法定权利和义务以管理生物入侵事务,美国通过设立国家入侵物种委员会协调管理外来入侵物种^[27-28]。通过借鉴国际经验,结合我国政府机构现状,我国应建立外来入侵物种属地管理、行业管理、生态环境监督管理相结合的管理体制。地方政府应承担行政区域内外来入侵物种防控的主体责任,强化行业主管部门对主管领域的防控责任,加强生态环境部门防范外来入侵物种对生态环境危害的监督职能,形成统筹协调和分权制衡的监管体系,进一步落实各管理主体防控责任。

4.5 开展综合治理

行业主管部门应当加强外来入侵物种的调查监测、风险评估、预警、清除控制和资源化利用,摸清基本情况,掌握发生动态和趋势,做好提前防范,开展科学治理。生态环境部门应加强外来入侵物种对生态环境的影响评估,加大对生态保护红线、自然保护区等重点区域防控工作的监督力度。有关部门加大资金投入,设立外来入侵物种防控专项资金,加强外来入侵物种对生态环境影响的基础研究以及清除、控制和资源化利用技术研究,组织开展重大科学技术攻关和成果应用示范。加强宣传教育,普及外来入侵物种及法律相关知识,提高民众防控意识,建立信息公开制度,形成意见征求、公众监督、有效奖惩等公众参与机制,共同抵御外来物种入侵。

加强外来入侵物种防控,积极应对生物入侵给我国生物多样性保护带来的挑战,对维护国家生物安全具有重要意义。针对当前我国外来入侵物种防控工作出现的问题,应当从牢固树立社会主义生态文明观、合理界定防控对象、建立健全防控法律体系、完善防控体制机制、开展外来入侵物种综合治理5个方面,完善我国外来入侵物种防控体系,以抵御外来入侵物种对生态环境的威胁,有效提升我国外来入侵物种风险管控能力。

参考文献:

- [1] 丁晖,马方舟,吴军,等.关于构建我国外来入侵物种环境危害防控监督管理体系的思考[J].生态与农村环境学报,2015,31(5):652-657.[DING Hui, MA Fang-zhou, WU Jun, et al. Considerations of Building up a Supervision and Management System for Prevention and Control of Invasive Alien Species Posing Environmental Hazards in China[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2015, 31(5): 652-657.]
- [2] 赵阳阳. 略论古代丝绸之路中西动植物物种的交流[J]. 历史教学问题, 2015(1): 122-125, 18.
- [3] 约翰·麦克尼尔, 夏天. 世界历史中的物种交流[J]. 全球史研

- 论, 2011(1):210-230,396.
- [4] 杨继,李博.入侵科学的发展需要新视角和新技术[J].生物多样性,2017,25(12):1255-1256.[YANG Ji,LI Bo.New Perspectives and Techniques Are Needed to Advance Invasion Science [J].Biodiversity Science,2017,25(12):1255-1256.]
- [5] 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.[DING Hui,XU Hai-gen,QIANG Sheng,*et al.*Status Quo and Trends of Biological Invasion Into China [J].Journal of Ecology and Rural Environment, 2011,27(3):35-41.]
- [6] RICHARDSON D M, PYŠEK P, REJMÁNEK M, *et al.* Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions[J].Diversity and Distributions,2000,6(2):93-107.
- [7] 法制日报法治政府.防范生物入侵亟需制定专门法律法规[N/OL].法制日报,2019-04-12(7)[2020-02-14].http://epaper.legaldaily.com.cn/fzrb/content/20190412/Article07003GN.htm?spm=zm1012-001.0.0.2.xwqZo.
- [8] 万方浩,张桂芬.外来有害生物入侵农林,咋防范[EB/OL].[2020-02-14].http://scitech.people.com.cn/n1/2019/0323/c1007-30991414.html.
- [9] 徐海根,强胜.中国外来入侵生物(上)[M].修订版.北京:科学出版社,2018:1090-1092.[XU Hai-gen,QIANG sheng.Invasive Species of China(1)[M].Revised Version.Beijing:Science Press, 2018:1090-1092.]
- [10] 生态环境部.2018年中国生态环境状况公报[EB/OL].[2020-02-14].http://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/201905/P020190619587632630618.pdf.
- [11] 新京报.草地贪夜蛾入侵 24 个省份;全国防治面积 2 065 万亩[EB/OL].[2020-02-14].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1643645786875978083&wfr=spider&for=pc.
- [12] 人民网.松材线虫病扩散到 18 省 589 个县;国家林草局多举措防治松材线虫病疫情[EB/OL].[2020-02-14].http://society.people.com.cn/n1/2019/0110/c1008-30515500.html.
- [13] 孙浩声.要重视利益分析法[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),1986(4):24-27.
- [14] 郇珊,陈家宽,王小明.淡水鱼类入侵种的分布、入侵途径、机制与后果[J].生物多样性,2016,24(6):672-685.[LI Shan, CHEN Jia-kuan, WANG Xiao-ming. Global Distribution, Entry Routes, Mechanisms and Consequences of Invasive Freshwater Fish [J].Biodiversity Science,2016,24(6):672-685.]
- [15] 杨红珍,杨静,李湘涛.从科学角度谈动物放生[J].生物学通报,2015,50(8):4-8.
- [16] 李建川,土艳丽,林进,等.放生对拉萨河流域鱼类物种多样性和群落结构的影响[J].高原农业,2018,2(5):462-469.[LI Jian-chuan, TU Yan-li, LIN Jin, *et al.* Influence of Religious Release on Fish Assemblages in the Lhasa River Basin, Tibet, China[J].Journal of Plateau Agriculture,2018,2(5):462-469.]
- [17] 范丽卿,刘海平,林进,等.拉萨河流域外来鱼类的分布、群落结构及其与环境的关系[J].水生生物学报,2016,40(5):958-967.[FAN Li-qing, LIU Hai-ping, LIN Jin, *et al.* Non-native Fishes: Distribution and Assemblage Structure in the Lhasa River Basin, Tibet, China [J].Acta Hydrobiologica Sinica,2016,40(5):958-967.]
- [18] 郑志鑫,王瑞,张凤娟,等.重要外来入侵植物随南水北调工程传入京津冀受水区风险评估[J].生物安全学报,2018,27(4):300-308.[ZHENG Zhi-xin, WANG Rui, ZHANG Feng-juan, *et al.* Invasion Risk Assessment of Major Invasive Alien Plant Species in the South-to-North Water Division Project in Beijing-Tianjin-Hebei Region [J].Journal of Biosafety, 2018, 27(4):300-308.]
- [19] 唐旭清,马保,金英花,等.入侵物种沿青藏铁路扩散的仿真研究[J].系统仿真学报,2012,24(12):2556-2561.[TANG Xu-qing, MA Bao, JIN Ying-hua, *et al.* Simulation of Invasion Species by Qinghai-Tibet Railway [J].Journal of System Simulation, 2012, 24(12):2556-2561.]
- [20] 顾丽华.生态杀手:巴西龟[J].环境与发展,2018,30(9):188-189.[GU Li-hua. Ecological Killer-Brazilian Tortoise [J].Inner Mongolia Environmental Sciences,2018,30(9):188-189.]
- [21] 赵本良,章家恩,戴晓燕,等.福寿螺对稻田水生植物群落实验的影响[J].生态学报,2014,34(4):907-915.[ZHAO Ben-liang, ZHANG Jia-en, DAI Xiao-yan, *et al.* Effects of *Pomacea canaliculata* on Aquatic Macrophyte Community in Paddy Fields [J].Acta Ecologica Sinica,2014,34(4):907-915.]
- [22] 胡亚萍,周旭,葛晓敏,等.从管理角度辨析外来入侵物种的概念和内涵[J].生态与农村环境学报,2020,36(1):11-17.[HU Ya-ping, ZHOU Xu, GE Xiao-min, *et al.* Invasive Alien Species: Concept and Connotation Analysis From a Management Perspective [J].Journal of Ecology and Rural Environment, 2020, 36(1):11-17.]
- [23] 赵婉君.我国生物入侵防治的法律制度研究[D].石家庄:河北地质大学,2019.
- [24] 刘春兴.生物入侵的法律对策研究[D].北京:北京林业大学,2007.
- [25] 庞淑婷,刘颖,朱志远.国内外防止外来物种入侵管理策略研究进展[J].农学报,2015,5(12):99-103.[PANG Shu-ting, LIU Ying, ZHU Zhi-yuan. Research Progress of Prevention Management Strategy of Alien Species [J].Journal of Agriculture, 2015, 5(12):99-103.]
- [26] RILEY S. Invasive Alien Species and the Protection of Biodiversity: The Role of Quarantine Laws in Resolving Inadequacies in the International Legal Regime [J].Journal of Environmental Law, 2005, 17(3):323-359.
- [27] 王静.美国外来物种入侵立法现状及对我国的启示[J].时代金融,2018(8):334,336.
- [28] 高珊珊.外来物种入侵防治立法研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2016.

作者简介:胡亚萍(1989—),女,河南民权人,硕士,主要从事生物多样性保护和外来入侵物种防控方面研究。E-mail: huyap9009@163.com

(责任编辑:王昌群)