

外来入侵生物及其控制策略

曹勖程¹ 芮昌辉² 雷仲仁³

(中国农业科学院植物保护研究所, 研究员¹; 副研究员²; 研究员、博士生导师³ 北京 100081)

〔摘要〕 外来入侵生物给我国农业生产和生态环境带来了巨大的危害,在长期同外来入侵生物作斗争中,我国已积累了一定的经验。随着经济的发展和国际交往的增多,有意或无意引入外来生物的几率不断增加。建议提高全民的生态安全意识,完善相关的法规,提高外来入侵生物的防控技术;在各级政府的统一组织下,科学地治理外来入侵生物。

〔关键词〕 外来入侵生物 治理措施 [中图分类号] S4 S5 X4

一、我国外来入侵生物简况

1. 外来入侵生物的种类和数量。据有关文献,目前我国至少有 380 种入侵植物、40 种入侵动物、23 种入侵微生物,其中对我国农业带来严重危害的植物有紫茎泽兰、豚草、凤眼莲、喜旱莲子草、刺花莲子草、飞机草、大米草、薇甘菊、毒麦等;害虫有美洲斑潜蝇、烟粉虱、美国白蛾、松突圆蚧、湿地松粉蚧、稻水象甲、蔗扁蛾、苹果绵蚜、马铃薯甲虫、西花蓟马、松材线虫;动物有福寿螺、非洲大蜗牛等;病原微生物造成的病害有马铃薯癌肿病、甘薯黑斑病、大豆疫病、棉花黄萎病、柑桔黄龙病等^[1,2,3]。

外来入侵物种在我国几乎无处不在,主要表现为 3 方面。(1) 分布广泛。目前,全国所有省市均发现有入侵物种。到 1990 年底,我国共建立 1 118 个自然保护区,覆盖全国面积的 8.62%,除少数偏僻的保护区外,其它或多或少都能找到入侵物种。(2) 涉及的生态系统多。几乎所有的生态系统,从森林、农业区、水域、湿地、草地、城市居民区等都可以见到入侵物种,其中以低海拔地区及热带岛屿生态系统的受损最为严重。(3) 涉及的物种类型多。从脊椎动物(哺乳类,鸟类,两栖、爬行类,鱼类)、无脊椎动物(昆虫、甲壳类,软体动物)、高低等植物,到真菌、细菌、病毒,都能找到例证^[1]。

2. 外来入侵生物的危害及影响。外来入侵物种之所以能造成巨大的危害,与其种群数量庞大、传播和繁殖迅速密切相关。它们在新的入侵地往往成为绝对优势群体,而当地物种则受到毁灭性的排斥。如滇池曾经一度有 10 平方公里的水面完全被凤眼莲占据,不仅堵塞了交通,破坏了当地水生植被,而且给渔业和旅游业造成重大损失。紫茎泽兰自上世纪 50 年代初从中缅、中越边境传入云南南部后,目前分布范围已达云南、贵州、广东、广西、四川、西藏等省区,仅四川凉山州危害面积就达 67 万公顷以上,重灾区除了满山遍野的紫茎泽兰外,已几乎看不见其它植物种类,以林地牧草为基础的畜牧业受到了毁灭性打击^[2]。

外来入侵生物已直接给我国农业造成了巨大的危害和经济损失。据保守估计,松材线虫、湿地松粉蚧、松突圆蚧、美国白蛾、松干蚧等森林入侵害虫

严重发生与危害的面积在我国已达 150 万公顷/年左右。水稻象甲、美洲斑潜蝇、马铃薯甲虫、非洲大蜗牛等农业入侵害虫,近年来每年严重发生的面积达到 140 万至 160 万公顷。紫茎泽兰、豚草、飞机草、薇甘菊、喜旱莲子草、水葫芦、大米草等肆意蔓延,已经发展到难以控制的局面。据估计,每年由外来种造成的农林经济损失达 570 亿元人民币以上。1994 年入侵我国的美洲斑潜蝇,目前已至少在全国 26 个省市自治区发生了危害;蔬菜被害一般减产 30%~50%,严重者绝收,1995 年仅山东省瓜菜受害损失就达 11.7 亿元,全国每年仅对美洲斑潜蝇的防治费用就需 4.5 亿元。广东、云南、江苏、浙江、福建、上海等省市每年都要人工打捞水葫芦,全国每年打捞费用需要 5~10 亿元以上。水花生对水稻、小麦、玉米、红苕和莴苣 5 种作物全生育期引致的产量损失分别可达 45%、36%、19%、63%和 47%。紫茎泽兰仅在四川省凉山州 1996 年 1 年内,就造成减产 6 万多头羊,损失 2 100 多万元。由外来入侵物种对生态环境造成的破坏所带来的农业灌溉、粮食运输、水产养殖、旅游等方面的损失更是难以估计^[2]。

外来入侵生物造成了隐性损失,比如可导致本地生物物种的灭绝、生物多样性和遗传多样性减少^[1,2,4,5]。外来入侵生物与当地物种竞争生存空间和养分,对农林业生产也造成了巨大影响。在广东,外来种薇甘菊大片覆盖香蕉、荔枝、龙眼、野生桔及一些灌木和乔木,致使这些植物难以进行正常的光合作用而死亡。云南省昆明市的滇池草海,随着水葫芦的大肆“疯长”,过去曾有 16 种本地高等植物,目前只剩下 3 种。一些恶性杂草,如紫茎泽兰、薇甘菊、豚草等分泌的化感作用化合物,抑制其它植物发芽和生长,排挤本土植物并阻碍植被的自然恢复。

外来入侵生物对我国社会、文化构成了威胁。我国是一个多民族国家,像傣族、苗族、布依族等少数民族聚居区周围都有其特殊的动植物资源和各具特色的生态系统,对当地民族文化和生活方式的形成具有重要作用,但由于紫茎泽兰等外来生物入侵,本地植物资源和许多传统的农作物已逐渐消失,古老的生活方式被迫改变,民族文化的根基正在被无声地削弱。

外来入侵生物对人类健康也可构成直接威胁。豚草花粉是人类变态反应症的主要致病源之一,每

到豚草开花散粉季节,体质过敏者便发生哮喘、打喷嚏、流清水样鼻涕等症状,体质弱者可发生其它合并症并死亡,其所引起的“枯草热”在全世界很多国家给人们的日常生活造成极大的麻烦^[2,6]。

二、控制外来入侵生物工作的进展、经验及体会

外来入侵生物的有效控制与农业丰产休戚相关。早在20世纪60年代,我国有关农业科研单位就开始了外来入侵棉花黄萎病的研究,取得了重大进展,并及时将其列为检疫性病害,有效地控制了这种毁灭性病害的蔓延。在上世纪90年代,针对美洲斑潜蝇、烟粉虱这2种蔬菜大棚等保护地农业生产中最为严重的外来害虫,我国有关单位开展了科技攻关和协作研究,提出了多种行之有效的防治策略;在基础理论研究、预警和监测系统上,也取得了一批成果,有效地控制了其危害和蔓延。

自20世纪80年代以来,随着经济发展和农业结构的调整,种苗引种、调运频繁,旅游业也快速发展,人们有意或无意地引入外来物种,造成外来入侵生物的危害日益加重,对农业的影响也日益加大。在农业部等主管部门的领导下,科研和推广单位对一些在农业上造成较严重危害的外来入侵物种,如有害植物凤眼莲、喜旱莲子草、豚草和紫茎泽兰,以及外来害虫湿地松粉蚧、美国白蛾、稻水象甲和美洲斑潜蝇等进行了综合治理研究,取得了较好的阶段性成果,打下了较好的基础。

针对恶性杂草紫茎泽兰和豚草不断扩散和危害加剧的局面,农业部开展了全社会参与的“灭毒除害行动”。2003年,在辽宁省、云南省开远市、腾冲市和四川省攀枝花市红河区、宁南县、西昌市这些重灾区共发放各种宣传培训资料近70万份,发动各界人员近800万人次,铲除豚草约192亿株,覆盖面积1300多万亩,重点区域的铲除率达80%以上;铲除紫茎泽兰6万多亩。

多年来,在外来入侵生物的治理中,我国有关部门已探索出一些行之有效的方法,通过试点示范,提出了人工拔除、生物防治、替代控制和化学防治的综合治理措施,并不断地总结经验和教训。

1. 依靠政府的协调功能,充分发动群众,走群防群治的道路。抵制外来入侵生物这样重大的生物灾害,必须上下同心,充分尊重科学,唤起全民自觉的参与意识和生态安全防范意识,依靠全社会的力量,在外来入侵生物传入之初,做到早察觉、早预报、早行动、早歼灭,将其消灭于萌芽状态。对已经造成危害的地方,应发动群众,全民动员,控制其进一步扩散危害。近年来,本着这一原则开展的一些除害活动证明是行之有效的。

2. 依法行事,控制蔓延。外来入侵生物大多通过进出口、引种传播,加强检疫是控制传播和扩散的重要措施,也是最经济有效的措施。

3. 依靠科技,科学治理。在有害生物治理的过程中,科研人员已摸索出生物防治、生态调控、化学防治、替代控制等措施。如将泽兰实蝇引入紫茎泽兰发生地,使紫茎泽兰幼苗死亡率最高可达53%,成株的繁殖力最高可降低60%~80%,大大减轻了

紫茎泽兰的危害。但相对于紫茎泽兰的生长速度,单靠泽兰实蝇根本“吃”不过来。应在此基础上,再采用化学防除,效果可达95%以上;然后及时实施人工种植和自然恢复相结合的方法建立有益植被群落,从而达到生态修复、长久控制害草的目标。

在对待外来入侵生物这种暴发性病虫害的斗争中,我们体会到,靠单一的方法是难以奏效的,而应依靠科技,重视综合控制效果。我们发现,一些地区在防治恶性杂草时,首先排斥最有效的化学防治法,而投入大量资金研究在实际中效果不明显、农民难接受和实施的方法,从而贻误了宝贵时机,造成了更大的损失和危害。因此,在这种爆发性外来入侵有害生物的治理中,应以科学的态度重视各种行之有效的方法和措施。

四、防治外来入侵生物目前存在的问题

外来生物入侵是指生物由原生存地经自然的或人为的途径侵入到另一个新环境,对入侵地生物多样性、农林牧渔业生产、人类健康造成经济损失或生态灾难的过程。但在如何对待外来入侵生物种的问题上,目前存在一些较为突出的误区或问题。

1. 盲目引种。物种引进成为生物入侵的“主渠道”之一^[1]。在物种引进上,有人往往存在认识上的误区,即“外来的就一定比本地的好”,不加分析地盲目引种。在我国已知的外来有害生物中,超过一半是人为引种的结果,如人工养殖引进国外种獭狸;农业畜禽饲料引进国外种水花生和水葫芦;沿海护滩引进国外种大米草等等。目前草坪引种、退耕还林还草工作中,大量引入外来物种,不注意分析利用本地种,很可能导致入侵物种种类增加、危害加剧。在人为干扰严重的森林、草场,也使外来“入侵者”有机可乘。那些物种多样性较低、生态环境较为简单的岛屿、水域、牧场,由于天敌数量少,外来种也容易得势。

2. 生态安全性意识比较淡薄。这主要体现在无意中引入了多种外来入侵物种^[2]。无意引入的病虫草害在各个行业造成巨大经济损失的案例很多,如:农业方面的有美国白蛾、美洲斑潜蝇和豚草;畜牧业方面的有紫茎泽兰;林业方面的有美国白蛾、松突圆蚧、松材线虫;园林方面的有蔗扁蛾等。当前,随着人们生活水平的提高,种花种草者越来越多,各种珍奇花木受到人们的追捧,一些外来入侵生物也随着异地或异国的转运或相互赠送而悄然入侵。

3. 对危害损失估计不足。我国对外来种危害的认识还极大地局限于病虫害和杂草等所造成的严重经济损失上,对没有造成严重经济损失却正在排挤、取代当地物种,改变、破坏当地生态系统的物种或初发期入侵物种,还没有给予足够的重视^[1]。紫茎泽兰属多年生杂草和种子,具有随风传播的习性,目前正在向长江以南各省区扩散,其因强大的生存能力正不断地排挤其它植物,如果风景甲天下的桂林全部被紫茎泽兰覆盖,其它美丽的花草不复存在,那将是何等悲惨的景象!

4. 在引种及种苗调运过程中,检疫措施未能跟上。我国早已于1982年发布了《进出口动植物检疫条例》,1992年实施了《进出口动植物检疫法》。这些

法规的实施,成功地阻止了口蹄疫、小麦矮星黑穗病菌、地中海实蝇等外来有害生物,有效地保护了我国农业生物的安全。尽管我国生物安全管理取得了一定的成绩,但是随着经济的发展和国际交流的增加,外来生物的控制越来越复杂;而目前的检疫却大多是针对已知的动植物,在防范新的外来生物方面缺乏有效的方法。同时,相比于“外检”,“内检”未能很好地实施。当今,多种外来生物的蔓延大多是通过种苗传播的。虽然我国早已建立了“内检”的有关规章制度,但是受仪器设备和技术的限制,很难确定调运的种苗中是否携带有害生物。再者,我国在种苗质量的管理中,尚未制订有关的法规,一些原产地种苗未能实行清洁生产,调运前绝少进行有效的消毒,致使种苗本身携带病虫或杂草种子,从而在销售过程中造成了病虫害的蔓延和传播。

5. 理论研究和实践联系不足。目前一些造成严重生态或经济损失的外来入侵生物种,大多数已经在我国存在和发展了许多年。但对这些物种的研究和资助力度不足,目前仍然难以获得准确的基础性数据。同时,对外来入侵种的危害性研究较多,对潜在的危险外来种入侵的预警、扩散与传播机制及入侵生物学、入侵生态学及爆发的机制研究较少;对外来入侵种的种群时间动态研究较多,但对外来入侵生物的遗传变异、对群落结构的影响与生态调控和修复的研究较少。随着我国综合国力的增强及国际贸易活动的增加,我国在动植物检疫上投入的人力、物力有了质的增长,这对预防外来危险生物从口岸入境发挥了很大作用。但对于一些已经进入我国的外来入侵生物种的治理力度,特别是初发期的治理,重视或资助力度亟待加强。此外,重视引种,而忽视引种的科学评价与可行性分析,如2002年广西、福建引进100~500年树龄的佛肚树,结果带入了澳洲阿克象;上海、广西引进加拿大海枣大树,结果带入了锈色棕榈象。

6. 防治策略上的不足。上述问题使得制订外来生物入侵防治策略的力度不足。对外来生物的快速、准确识别与鉴定能力不强,以及相关的法规不健全和经济等因素的影响,也是使一些疫情不能彻底根除,并造成进一步扩散的原因。此外,防治技术落实不到位,农民受知识水平的限制不能很好地运用防治方法和技术,也达不到预期的防治效果。

五、防治外来入侵生物的对策

对于外来生物入侵,首先要认识到这是与国民经济发展、国际交流频繁相关联的不可避免的事件,同时应以科学、严谨的态度,从国家层面上进行系统规划、积极预防、科学治理^[1]。

1. 提高全民的生态安全意识。应加强政府的领导,协调和落实有关部门的预防、宣传、治理的责任和义务。要对各级农林、畜牧、水产等主管部门人员进行生物入侵的防范意识教育及技术知识培训,提高全社会的防范意识和科学防治的知识。

2. 建立和完善有关法规。应建立健全有关预防、管理、防治外来有害生物的国家政策法规和条例,完善动植物检疫法。建议在引种程序中,增加由原生存地国家提供有关该物种的病、虫、草、动物名

单及最适生态环境的资料。对入境的货物,特别是进口的蔬菜、水果,应实施严格的熏蒸消毒处理。

3. 建立防控外来入侵生物的技术体系。要研究外来入侵生物的遗传变异和对群落结构的影响。尽快建成我国生物入侵物种基础信息数据库,并建立相关信息分享机制;加强科研投入,尽快找出外来生物入侵爆发的机理,提高对外来种入侵爆发的预测能力,加强对外来物种应急处理和持续控制技术的研究,积极研发针对外来入侵物种的快速识别、检测及防治技术。在查明我国外来物种的种类、数量、分布和作用等基础性数据的基础上,逐步建立危险或潜在危险外来入侵生物的跟踪监测机制。加强技术人员对外来生物快速鉴别和识别能力的培养及检测仪器的更新。

4. 加强外来入侵生物利用研究。外来入侵生物一旦“登陆”成功,很难从根本上将其消除。根据外来入侵生物的强大生命力特性,研究其利用价值,特别是一些外来恶性杂草的利用价值,将有助于控制其蔓延和发展,并达到生态修复的目的。紫茎泽兰在固土防沙、防止水土流失上还是有一定用处的,如何趋利避害是需要研究的课题。我们在紫茎泽兰的研究中,已分离出具有杀菌、杀虫、杀线虫、除草以及驱避作用的活性物质。

5. 加强国际合作研究和学术交流。由于当地生态环境中各种因素的制约,外来入侵物种在原发地一般不会造成环境危害,但新的入侵地区由于缺乏相应的制约因子,因而才引发环境灾害。因此,掌握原发地和新发地之间的环境差异,将会给入侵生物的防治提供极大的启发。

6. 设立防治外来入侵生物的领导机构并建立相应的储备资金。各省可设立外来入侵生物防治领导小组,有组织地培养一批业务骨干,一旦发现外来入侵生物,动员社会各界力量,将外来入侵生物消灭于萌芽状态。与此同时,应从中央到地方财政中拨出专款、建立储备金,以便一旦发现有害外来生物,能组织快速反应部队,及时控制其危害,不致因立项、申请经费等手续而贻误战机。

参考文献

- [1] 解焱,汪松,李振宇. 中国入侵物种综述. 生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集. 北京:中国环境科学出版社,2001,60—76
- [2] 万方浩,郭建英,王德辉. 中国外来入侵生物的现状、管理对策及风险评价体系. 生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集. 北京:中国环境科学出版社,2001,77—102
- [3] 张友军,吴青君,徐宝云,朱国仁. 危险性外来入侵生物——西花蓟马在北京发生危害. 植物保护,2003,(4):58—59
- [4] 赵南先,夏念和. 外来植物物种对生物多样性的影响. 生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集. 北京:中国环境科学出版社,2001,103—111
- [5] 陈银瑞,杨君兴,李再云. 云南鱼类多样性和面临的危机. 生物多样性,1998,(4):272—277
- [6] 李秀梅. 恶性杂草豚草的综合防治研究进展. 杂草科学,1997,(1):7—10
- [7] 陈良燕,徐海根. 澳大利亚外来入侵物种管理策略及对我国的借鉴意义. 生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集. 北京:中国环境科学出版社,2001,156—162

(责任编辑 苏青)