

我国林业外来有害生物入侵现状及防控对策

吴 坚

(国家林业局植树造林司 北京 100714)

摘要 我国是外来有害生物入侵危害严重的国家之一。本文较详细地介绍了松材线虫病、红脂大小蠹、美国白蛾、松突圆蚧、紫茎泽兰等5种全国最危险的林业有害生物的发生和危害的特点、主要生物生态学特性及防控办法,并就国家林业局采取的防治对策进行了总结。

关键词 林业 外来有害生物 防治对策 工程治理

中图分类号 S7 X4

我国森林资源总量严重不足,而且蓄积量低,人工纯林比例大,资源分布不均;森林覆盖率为16.55%,人均森林面积和蓄积量分别仅为0.12公顷和8.6立方米,仅及世界人均水平的21%和12%。但我国的森林病虫害发生严重,已发现森林病虫害8000余种,其中有虫害5020种、病害2918种、鼠类160种,造成灾害的森林病虫害100余种。从1999年开始,我国政府相继对危害森林最严重和危害面积最大的森林病虫害开展工程治理,取得明显成效。

一、充分认识防范外来有害生物在我国林业和生态建设中的重要地位

近年来,我国林业工作受到中央的高度重视和社会各界的广泛关注,林业事业蓬勃发展。据统计,仅2003年上半年全国就完成造林面积7800万亩,为林业跨越式发展奠定了良好基础。然而,随着森林资源面积的扩大,各种人为的或自然的因素对森林资源的破坏也越来越严重,生态建设成果保护的难度也越来越大,在破坏森林资源的诸多因素中,松材线虫病等外来有害生物的入侵和危害是极为重要的,已引起了国家主管部门的高度重视。

所谓外来有害生物是指由于人为或自然因素被引入新的生态环境,并对新的生态环境、物种及人类健康带来威胁的外来物种。它不仅威胁本地的生物多样性,引起物种的消失和灭绝,而且破坏生态系统的整体功能,对生态安全构成威胁。随着全球经贸的频繁交往、旅游业的兴起以及交通运输的迅猛发展,有害生物被有意无意地带到各地,外来有害生物入侵的威胁也随之增长,造成了严重的经济损失,已引起了社会的普遍关注。

1. 外来有害生物入侵是一项全球性的问题。据美国、印度、南非等国向联合国提交的报告显示,上述3个国家每年受外来入侵物种造成的损失分别为1370亿美元、1300亿美元和800多亿美元。据资料介绍,已有约4500种非土著有害生物侵入美国。例如,20世纪初期(1904年)传入美国的板栗疫病,对美国板栗林的生长和板栗果实的产量造成毁灭性打击,以致目前美国栗树所剩无几。1930年榆枯萎病从欧洲随木材携带传入美国后,使美洲土生的各种榆树全部感病,几乎造成了美国白榆的毁灭。日本植物克株是以观赏植物、绿肥和饲料引进美国大

规模推广种植的,可是由于克株的大量繁殖,给当地带来了极大的生态灾难,于是美国又开始清除克株,并为之付出了巨大的人力物力。1998年亚洲的光肩星天牛随木质包装箱传到美国,此后,又有花曲柳窄吉丁、栎树猝死病等传入北美,对北美的阔叶树也构成了极大的威胁。由此可见,防范外来有害生物入侵已经成为世界各国共识。

2. 外来有害生物对我国的生态环境带来严重危害。我国也是外来有害生物入侵造成严重危害的国家之一。目前在全国各地,几乎在所有类型生态系统中都有外来有害生物的危害,已对我国生态和经济造成了重大损失。

一是飞机草。原产中美洲,大约于解放前后从中缅、中越边境传入云南南部,现已广泛分布于云南、广西、贵州、四川的很多地区并以较快速度向北推移,仅云南目前发生面积就达2470万公顷。飞机草在其发生区总是以漫山遍野密集成片的单优植物群落出现,大肆排挤本地植物,侵占宜林荒地,影响林木生长和更新;并侵入经济林地,影响栽培植物生长,堵塞水渠,阻碍交通。目前飞机草已经严重威胁到我国生物多样性的关键地区之一——西双版纳自然保护区内许多物种的生存和发展。

二是水葫芦。这是作为畜禽饲料引入我国的,并曾作为观赏和净化水质植物推广种植。近年来,水葫芦在四川、云南、湖北、湖南等17个省市自治区迅速扩展蔓延,已大面积覆盖很多河道和湖泊水面。云南昆明市市赖以生存的高原湖泊滇池近1000公顷的水面上连绵生长着水葫芦。由于水质污染导致水葫芦的疯长,滇池内很多水生生物已处于灭绝的边缘。据资料记载,20世纪60年代以前滇池主要水生植物有16种、水生动物68种,但到80年代,大部分水生植物相继消亡,水生动物仅存30余种。

此外,入侵我国东北、华北、华东、华中的豚草,入侵西南地区的紫茎泽兰,入侵广东的薇甘菊,都对本地生物多样性和农林业生产造成了巨大威胁,有的甚至到了难以控制的局面。

3. 外来有害生物入侵已经对我国森林资源和生态建设成果构成严重危害。建国以来,先后有松材线虫病、美国白蛾、松突圆蚧、日本松干蚧、湿地松粉蚧、双钩异翅长蠹、红脂大小蠹、松针褐斑病、杨树花叶病毒病等重要的森林有害生物传入我国。松材线虫原产北美,20世纪80年代初传入我国后迅速扩散蔓延,所到之处松林联片枯死,已累计造成3500多万株松树枯死,直接经济损失达25亿

元。上世纪 70 年代末,美国白蛾在辽宁省丹东市首次被发现后,疫情不断扩散,爆发时几乎食光所有绿色植物叶片,给农林业生产带来巨大的损失。80 年代初随木材贸易从美国传入的红脂大小蠹,经过一段时期的潜伏增殖后,于 1999 年在山西省大面积暴发,使大片油松林在数月之间毁灭,目前已经蔓延到河北、河南和陕西等省。松突圆蚧在传入我国东南沿海地区后,扩散蔓延迅速,造成大量松树死亡。值得注意的是,上世纪 80 年代我国从美国大量引进了湿地松等国外松种子,大面积种植后近年引起萧氏松茎象的严重危害,而这种害虫对本地马尾松的危害并不严重。这些有害生物在造成巨大经济损失的同时,也给森林生态系统造成极大的破坏。

我国地域辽阔、生态环境多样、生物多样性丰富,外来有害生物很容易找到适宜的栖息地而扩散。外来有害生物一旦入侵成功,用于控制其危害、扩散蔓延的代价极大,费用极为昂贵,要彻底根除极为困难。因此,防范外来有害生物入侵和危害将是一项长期而艰巨的任务。

二、外来林业有害生物入侵的简要情况

目前我国发生的最危险森林病虫害,有一半是外来有害生物所致。据不完全统计,外来林业病虫害的年发生面积约 130 多万公顷,致死树木达上千万株,造成的生态、经济损失初步估算达 560 亿元人民币。这些有害生物在造成巨大经济损失的同时,也给我国森林生态系统和生物多样性造成极大的破坏,直接威胁我国的进出口贸易、生态环境建设和西部大开发计划。

1. 松材线虫病。国外分布:日本、韩国、美国、加拿大、墨西哥、葡萄牙等国。我国大陆于 1982 年在江苏南京黑松上首次发现松材线虫病,目前在江苏、浙江、安徽、广东、湖北、山东等部分县(市)发生;在台湾省和香港地区也有分布。

松材线虫病寄主种类较多,其中以松属树种为主。在自然条件下能分离到松材线虫的植物有 49 种,人工接种后能分离到松材线虫的植物有 21 种,共 70 种。

松材线虫病具有发病速度快、症状类型多、防治困难、传播蔓延迅速等特点,被称为“松树的癌症”,对我国松林的威胁极大:松树一旦感病很难治愈,最快的 1 个多月即可枯死。松材线虫病的远距离传播主要是人为运输感病木材及其制品所致,短距离主要靠传播媒介昆虫(松褐天牛)扩散。目前疫情面积已扩大到约 8.7 万公顷,累计致死松树 4 000 万株,造成经济损失达 250 多亿元。

防治措施主要有:一是及时进行监测;二是组织专业队及时清理病死树,并对病木进行有效的除害处理,包括伐根药剂处理、零星分散的病死树套袋熏蒸处理、药物堆垛熏蒸处理、热处理(含微波处理)、变性处理(制成胶合板、纤维板、刨花板、制浆、烧炭等)和烧毁处理等;三是控制传播天牛,可利用饵木或诱捕器诱杀、树干注药防治、喷药防治、释放松褐天牛的天敌肿腿蜂等,降低天牛虫口密度。同时,更换树种,改变纯松林的树种结构,提高生态系统的整体抗性,也是重要的防治措施。

通过多年来的治理,全国松材线虫病发生面积和病死树数量得到遏制。“松材线虫病工程”已拔除了 1 个省级和 14 个县级疫点,基本拔除了 32 个县级和 56 个乡镇级疫点;2002 年松材线虫病发生面积与 2001 年同比减少 6 000 公顷,病死树数量减少 70 万株;2003 年再次实现发生面积和病死树的双下降,已取得阶段性成果。

2. 红脂大小蠹。原产于北美,分布于北美和中美洲的一些国家,寄主树种包括松属、云杉属、黄杉属、冷杉属和落叶松属的一些树种。该虫 20 世纪 80 年代初随原木从美国侵入我国,于 1999 年首次在山西省爆发成灾,现已严重扩散至河南、河北、陕西 4 省松林中。该虫在北美为次期性害虫,一般不致死树木,但在我国却危害健康松树,对生态安全构成严重威胁。该虫的危害已造成数千万株松树死亡,虽经多方努力,扑灭了部分轻灾区疫情,但现发生面积仍达 40 多万公顷。由于油松、华山松在我国北方大部分省区为主要造林绿化树种,因此一旦扩散蔓延,其危害与损失将是巨大的。

在我国,该虫目前主要危害树龄 30 年以上的油松、华山松,通常 1 年 1 代。松林的采伐、采脂及乱砍滥伐可加剧大小蠹的危害,凡是有伐桩的林分,大小蠹危害就严重,伐桩上的有虫株率近乎 100%。红脂大小蠹成虫在空旷地的飞翔能力极强,起飞后高度在 30 米以上,一次性飞翔距离在 1 000 米以上;但在林地内为跳跃式飞翔,起飞后只要碰到树体就停顿,如遇适合寄主即侵入。一些伴生菌(如蓝变菌)通常与小蠹虫爆发、树木死亡有关联。

近年来采取的防治措施主要有:加强营林技术措施,大力营造混交林、复层林;及时清理林内的过火木、感病树,疏伐过密林分;利用引诱剂和诱木进行监测和大面积的诱杀;保护本地天敌资源,并对从欧洲引进大小蠹天敌大啮蜡甲进行防治试验;开展化学防治,主要采用树干下部绑塑料布投放磷化铝熏蒸或虫孔注药和树干喷药等措施;在发生区的外围设立检疫检查站,严禁带皮松木调运。

“红脂大小蠹工程”现已拔除了 45 个县级和 16 个乡镇疫点,压缩发生面积 200 多万亩,成效显著。

3. 美国白蛾。美国白蛾原产于北美,后传播蔓延到世界许多国家和地区。自 20 世纪 70 年代末传入我国,目前分布在东部沿海诸省和陕西省部分地区。该虫在我国各疫区都曾爆发成灾,是一种典型的杂食性食叶害虫;寄主植物种类达 49 科 108 属 175 种,主要危害行道树、观赏树木和果树,尤以阔叶树为重。幼龄幼虫有群集与结网的习性,树上的叶片常被全部吃光,林相破败,有时饥饿的幼虫和老熟幼虫下树四处乱爬,进入建筑物,严重干扰居民的日常生活和生产。

目前我国已总结出一整套较经济实用的检疫措施和防治措施,主要有:在美国白蛾老熟幼虫期和蛹期,严防人为携带;改善树种结构,在四旁造林和城市绿化中,要多树种造林;人工剪除 3~4 龄幼虫网幕;幼虫期喷洒 NPV 病毒,蛹期释放寄生性天敌白蛾周氏啮小蜂,利用性信息素、诱虫灯、仿生药剂等,均可有效防治美国白蛾。

国家于 1999 年启动了“京津冀美国白蛾工程”治理项目,通过运用综合配套的控制技术,每年重

点拔除一些孤立、分散疫点,使发生区范围不断缩小,取得了显著成效。目前,工程区美国白蛾发生面积已由 3.3 万公顷降为 0.7 万公顷,发生范围和重灾区面积均有较大压缩。

美国白蛾作为一外来物种,其入侵、定居、扩散,到逐渐本土化,均可作为林业外来害虫的典型。其发生、发展及我们先后采取的控制策略,对如何阻止及应对其它外来物种的入侵和控制都有借鉴意义。

4. 松突圆蚧。隶属盾蚧科,首次在我国台湾发现,国外分布于日本冲绳、先岛。1982 年经澳门地区传入广东省。2001 年,福建省在沿海林区也发现此虫危害。

松突圆蚧寄主树为松属植物,以马尾松受害最重,从幼树至二三十年生的大树均可受害以致连片枯死。在广东,危害较重的林分 3~5 年时间可成片枯死,历年来受害致死的松林面积累计超过 18 万公顷。在粤、闽两省有虫分布面积已达 123.23 万公顷。

松突圆蚧寄生部位以松树老针叶鞘的基部为主。在广东每年发生 5 代。越冬虫态以若虫为主。普遍存在世代重叠现象。此蚧种群数量的增加与气温密切相关,月平均温度为 22.5℃时,林间种群数量增加较快;随着气温的升高,种群增殖数量逐渐下降;气温超过 28℃,林间若虫的死亡率很高。

目前,控制该虫危害的主要措施有:加强检疫封锁,禁止进口松类苗木和严禁蚧虫发生区内的松苗、松枝、原木向非发生区运输;营造阔叶树林带,缓解松突圆蚧的蔓延;从日本引进天敌花角蚜小蜂并开发利用本地天敌,包括黄蚜小蜂、丽蚜小蜂、瓢虫、蓟马等;对受害严重濒临枯死的松林,实施林分阶段改造;加强松突圆蚧疫区松林采脂管理,严禁进行掠夺性采脂。

总结多年的防治经验,应用松突圆蚧花角蚜小蜂大规模防治松突圆蚧的有效措施,可有效地控制蚧虫危害,该蜂在广东 1 年 9~10 代,至 1998 年,广东省累计放蜂防治面积达 103.2 万公顷,取得较好效果。1999 年后,因花角蚜小蜂种源缺乏而使放蜂防治工作中断,致使不少地方松突圆蚧危害又呈上升扩展趋势。2002 年,广东和福建两省再次组织技术人员从日本引进种蜂,以期重新建立蜂源基地,继续推广以蜂治虫。

5. 紫茎泽兰。是菊科泽兰属多年生丛生型半灌木草本植物,是一种繁殖能力强、具有群居性、生态适应性广泛、生长速度极快的世界性恶性杂草。它原产中美洲的墨西哥,现分布于美国、澳大利亚、新西兰及东南亚各国。20 世纪 40 年代由缅甸传入我国滇南,并以每年约 20 公里的速度由西南向东北方向传播蔓延,目前已在滇、黔、川、桂、藏等地广泛分布,且不断向我国北部和东部蔓延。

紫茎泽兰喜温暖湿润的环境,适应能力很强,在干旱贫瘠的荒坡隙地,甚至墙头石缝亦能生长,具有很强的生态竞争力,能占领宜林荒地,影响林木生长和更新,往往造成自然生物链和植物链失衡。花粉及冠毛亦能引起人畜过敏性疾病。紫茎泽兰株高 1~2 米,一般每株有种子 3~4.5 万粒,多的达 10 多万粒。紫茎泽兰主要靠产生大量的种子沿着

河谷及公路沿线传播,风、流水、车辆、人畜等是其传播的媒介。紫茎泽兰以种子繁殖为主,其根茎还能生长不定根,进行无性繁殖,根部会分泌化感作用物质,抑制其个体周围生长的其它植物的生长发育,这种克生作用特性是其具有强侵染力和竞争力从而形成单种群的重要因素。

目前紫茎泽兰的防治工作仍以综合措施为主,包括机械防治、化学防治、替代防治和生物防治。主要采取的措施是将紫茎泽兰拔除、晒干、烧毁;利用草甘膦、麦草畏和 2,4-D 丁酯等化学药剂防治;以生命力强、生长快的植被抑制紫茎泽兰的萌发和生长,如密植速生树种等;利用天敌控制紫茎泽兰,目前常用的天敌有泽兰实蝇、旋皮天牛、叶斑真菌等,若 3 种共同作用,效果更优。

总的来说,紫茎泽兰是一种需要防除的害草,但它可能也有一定的利用价值,在紫茎泽兰难以控制的条件下,研究其利用的技术有一定的意义。研究较多的可能利用紫茎泽兰的途径包括:加工成纸板、压模板;脱毒后可做饲料;进行微生物发酵后获得沼气;利用其活性物质研制农药;栽培食用菌;制取精油,等等。

我国其它的重要外来林业有害生物还有:湿地松粉蚧、日本松干蚧、椰心叶甲、水椰八角铁甲、褐纹甘蔗象、蔗扁蛾、松针褐斑病、松针红斑病、油橄榄肿瘤病、杨树花叶病毒病(加拿大杨树花病毒病)、薇甘菊、飞机草、假臭草、加拿大一枝黄花等。

三、防范外来林业有害生物入侵的主要对策和措施

为加强有害生物的防治工作,控制其传播蔓延,特别是防范外来有害生物的入侵,我国政府出台了一系列的法律法规,与林业外来有害生物防治有关的就有 7 个。国家林业局十分重视外来有害生物防范和检疫性有害生物的管理,近年来共出台有关标准、办法 70 余件,并于 2002 年颁布了《关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》。此外,江苏、安徽和广东等省政府也出台了一些地方性法规。

随着保护生态环境、巩固绿化成果的任务日趋艰巨,采取切实有效的措施,防范外来有害生物入侵,必须更加引起各级政府、林业主管部门和有关单位的高度重视。要站在为全国林业跨越式发展和生态建设大局保驾护航的高度,研究外来有害生物,采取有效措施,防范外来有害生物侵害。当前和今后一个时期,防范外来有害生物的总体思路是:认真贯彻“预防为主,综合治理”的方针,加强法制建设,建立进境植物及其产品的风险预警机制和早期预警体系,对已入侵的外来有害生物予以治理,密切国内外合作,做好宣传培训工作,坚决扭转外来有害生物严重发生的局面,促进生态环境的不断改善。为此,我们必须努力做好以下工作。

1. 加强科技支撑。发展科学有效的检疫措施,加强对外来有害生物的检疫管理,对潜在入侵生物进行风险分析与评估研究。研究早期检测和监测技

我国中等城市生态环境建设战略构想

童中贤

(湖南省社会科学院 长沙 410003)

摘要 环境是城市可持续发展的基础,加快城市化必须协调与生态环境的关系。我国的中等城市在推进城市化过程中,具有很强的扩展张力。如何未雨绸缪、防患于未然,避免大城市已暴露出的环境问题,是城市政府及管理部门需要认真研究并加以解决的一个重大课题。必须以积极主动科学的态度,采取切实有效的措施,认真构筑现代城市生态文明的新秩序。

关键词 中等城市 生态环境 生态文明 战略构想

中图分类号 X3

20世纪90年代以来,随着城市化的高速推进,可持续发展、生物多样性保护、21世纪议程等战略问题越来越受到人们的普遍重视。“蓝天”、“碧水”、“绿化”成为改善人居环境、提高生存质量、实施城市可持续发展的共同主题。

一、生态城市的概念和特征

人类进入工业化时代,面临环境污染、城市人居环境恶化。专家学者曾探索了各种理想化城市模式,其中比较典型的有E·霍华德的“花园城市”、现代建筑大师F.L.莱特的“广亩城市”、勒·柯布西耶的“明日城市”和“阳光城市”、索里亚的“线状城市”,以及我国杰出科学家钱学森的“山水城市”等等,这些城市模式都反映了人与自然的联系,强调

城市的自然化。

城市生态系统不仅包含了人与自然的联系,更是城市、自然、人三者相互之间及其内部联系的总和。今天人们正在为之奋斗的生态城市就具备这种特征。当前,人类进入后工业社会,环境污染、生态失衡、物种绝灭和人伦道德危机成了全人类面临的现实问题。“生态城市”正是面对这一社会现实,从城市的角度提出了解决矛盾的一个方面。

对于生态城市的理论概念,专家学者及有识之士进行了大量的研究。按照前苏联城市生态专家亚尼茨基的描述:“生态城”中技术与自然充分融合,人的创造力和生产力得到最大限度的发挥,居民的身体健康和环境质量得到最大限度的保护。生态城市是按生态学原理建立起来的社会、经济、自然协调发展,物质、能量、信息高效利用,生态良性循环

术,发展针对外来有害生物的快速诊断技术,制定预警技术方案,做到早发现、早治理。深入研究入侵的外来有害生物的种群动态、生物学和控制技术。

2. 建立一套规范有效的引种审批和监管程序。加强和规范引种审批和监督管理,认真执行引种条件、引种和审批程序及引进后监管措施。依据国外危险性病虫害、杂草的疫情数据,严格执行产地检疫和调运检疫规定,防止有害生物的扩散蔓延。

3. 加强监测和预警体系建设。充分发挥1000个国家级监测测点的作用,常年对危险性森林病虫害实施监测,及时发现病死树等异常情况。加强有关基础设施的建设,如检疫隔离试种苗圃和无检疫对象苗圃,建立除害处理设施等。

4. 持续进行重大外来有害生物治理工程。目前已将松材线虫病、红脂大小蠹、美国白蛾列为国家级治理工程;日本松干蚧、松突圆蚧、湿地松粉蚧列为省级治理工程。

5. 加强协调配合,创造防范外来有害生物入侵的良好氛围。防范外来有害生物入侵是一项复杂的系统工程,单靠任何一个系统、部门的力量都是无法完成的,需要国际间的广泛交流合作,需要国内全社会的大力支持和各部门的积极配合。要充分利用各种舆论工具,广泛宣传外来有害生物入侵所造成的危害,提高全民防范意识,切实引起各级政府的重视,千方百计争取资金、政策等方面的支持。

6. 成立相应机构。2002年,国家林业局相继成

立了“防止外来林业有害生物入侵管理办公室”和“林业有害生物检验鉴定中心”,并赋予其相应的管理和权威检验鉴定职能。当前,国家林业局正在全国开展有害生物普查,并已制订了突发林业有害生物事件应急办法和全国松材线虫病等危险性病虫害的预防方案;正在制订林业外来有害生物入侵防控预案。

主要参考文献

- [1] USDA Forest Service. Application of Semiochemicals for Management of Bark Beetle Infestations - Proceedings of an Informal Conference. 1995. USDA, General Technical Report INT- GTR- 318
- [2] Xie Yan, Li Zhen-yu, Gregg W. P., Li Dian-mo. Invasive Species in China — an Overview. Biodiversity and Conservation. 2001, 10(8): 1317- 1341
- [3] 丁建清、解焱. 中国外来种入侵机制及对策. 保护中国的生物多样性(二): 107- 128. 北京: 中国环境科学出版社, 2001
- [4] 刘伦辉, 谢寿昌, 张建华. 紫茎泽兰在我国的分布、危害与防除途径的探讨. 生态学报, 1985, 5(1): 1- 6
- [5] 萧刚柔. 中国森林昆虫(第二版). 北京: 中国林业出版社, 1992
- [6] 杨宝君等. 中国松材线虫的流行与治理. 北京: 中国林业出版社, 1995
- [7] 张润志, 康乐. 侵入型害虫的成灾机制与防治对策. 昆虫知识, 1999, 36(3): 181~183
- [8] 李振宇, 解炎. 中国外来入侵种. 北京: 中国林业出版社, 2002

(责任编辑 苏青)