

气候环境变动背景下林区有害生物侵扰的应对方式探析

解艳

陕西省榆林市高新区科易劳动服务有限责任公司

DOI:10.32629/eep.v9i7.3269

[摘 要] 全球气候变暖,极端天气频繁出现,降水格局改变,给森林生态环境和生态平衡造成了极大的影响,破坏了林区有害生物生长和蔓延的规律,大大加快了病虫害的生存和发展速度,使病虫害爆发次数和危害范围越来越大,严重危及到我国森林资源的安全以及林业的可持续发展。本文采用生态位理论和种群动态理论相结合的方式,在新的气候变动的背景下,围绕当前林区病虫害防控的主要问题展开研究,从精准预警、生态防控、协同治理三个方面提出了具体的优化措施,以期完善林业防控体系,提高森林抗干扰的能力,给林区病虫害绿色防控和生态安全防护提供一些参考。

[关键词] 气候环境变动; 林区有害生物; 生物侵扰; 生态防控; 监测预警

中图分类号: X36 文献标识码: A

Analysis on Countermeasures against Pest Infestation in Forest Regions under the Background of Climatic-Environmental Variation

Yan Xie

Yulin High-Tech Zone Keyi Labor Service Co., Ltd.

[Abstract] Global warming, frequent extreme weather events and altered precipitation patterns have exerted profound impacts on forest ecological conditions and balance. Such changes disrupt the inherent growth and spreading patterns of forest pests, accelerate their survival and reproduction rates, and trigger more frequent pest outbreaks with expanded hazard scopes, which seriously threaten domestic forest resources security and sustainable forestry development. Combining niche theory with population dynamics theory, this paper investigates major defects of current forest pest prevention under climatic variation. Targeted optimization measures are proposed from three dimensions: accurate early-warning, ecological prevention and control, as well as collaborative management. The findings aim to improve forestry prevention-control systems, enhance anti-interference capacity of forests, and deliver practical references for green pest management and ecological security protection in forest zones.

[Key words] climatic-environmental variation; forest-region harmful organisms; biological infestation; ecological prevention and control; monitoring and early warning

引言

近些年来,全世界气候环境出现明显的改变情况,极端高温、异常降水、暖冬天气这些状况屡次出现,这些都会重新塑造出林区的温湿度、物候以及生态群落结构。森林是陆地生态系统的主要组成,对气候变化的响应非常敏感,适宜的气候条件大大提高了有害生物越冬存活率、繁殖速度和扩散能力,使松材线虫病、美国白蛾、天牛等重大林业有害生物呈现北扩西移、全年危害、连片暴发的新特征。有害生物入侵已经成了继森林火灾之后,威胁我国森林资源安全、破坏生态稳定的又一重要灾害。据此,在气候变异的新形势下探寻科学有效落地的有害生物应对之策,对筑牢生态安全屏障,推进林业高质量发展有着十分重

要的现实意义。气候条件的波动不只是直接作用于害虫本身,还会间接改变林木与害虫之间的寄主-害虫互作关系。部分树种在持续高温或者连续涝渍胁迫下生理机能下降,自身防御代谢物质合成受阻,更容易遭受病虫害侵染。同时物候错配现象逐步显现,害虫孵化期与林木抽梢期发生错位,进一步打破长久形成的森林种间制衡关系。据此,在气候变异的新形势下探寻科学有效落地的有害生物应对方式,对筑牢生态安全屏障,推进林业高质量发展有着十分重要的现实意义。

1 气候变动下林区有害生物侵扰核心理论基础

气候环境改变造成林区有害生物异常暴发,主要是依靠生态位理论和种群动态理论。生态位理论认为气候变暖破坏了原

来物种生存空间的平衡,有害生物由于具有很强的环境适应性而占据林木生态位,打破了原有的地域分布限制,向高海拔、高纬度林区扩展。种群动态理论认为,温湿度、降水等气候因子会影响害虫的发育和繁殖,暖冬天气减少了越冬死亡率,夏季气温高、降水量大,有利于病虫害快速发生,扰乱了原来的“季节性危害”的规律^[1]。同时由于气候变化引起林木生长缓慢、抗逆性降低,寄主抗性失衡,有害生物侵染的危害就更大,形成“气候异常—林木弱势—病虫害暴发”的恶性循环,给有害生物大规模侵入创造基础条件。值得注意的是,不同种类有害生物对气候信号的响应差异显著,部分蛀干害虫对冬季温度变化敏感度更高,而食叶类害虫更容易受雨季湿度条件驱动,不能用统一的模式去解释全部病虫害的爆发机制。



图1 气候变动下林区有害生物侵扰理论机制

2 气候变动背景下林区有害生物防控现存问题

2.1 监测预警体系滞后, 适配气候变动能力不足

目前大多数林区的有害生物监测仍然采用传统的、人工巡查和定点观测的方式进行,监测范围小、频次低,不能适应气候变化引起的病虫害快速蔓延、发病隐蔽性的特点。偏远山区、交界林区存在着监测的空白,不能及时发现病虫害在最初期的入侵信号^[2]。同时目前没有将气候数据和病虫害发生数据进行联动分析的监测体系,只能事后统计,不能根据气温、降水的变化来预测病虫害的发生趋势,预警及时性、准确性较低。不少基层林区虽配置了基础监测设备,但缺少专业人员完成气候因子与虫情数据的深度挖掘,设备采集的大量原始数据长期闲置,无法转化为可用于预判灾情的有效信息。

2.2 防控模式单一固化,生态化防控水平偏低

目前林区有害生物防控仍然存在重化学防治、轻生态治理的固化思想,极端气候导致病虫害大面积暴发的时候,大多依靠化学农药快速控制病虫害。长期使用化学药剂,会对林区的土壤和水源造成污染,杀伤病虫害天敌,破坏森林生态平衡,还会使有害生物产生抗药性,造成“越防越重、反复暴发”的困境^[3]。同时大部分林区营林方式粗放,纯林、单层林占比较高,林分结构单一,林木抗逆性、抗病虫能力强弱不明,气候变暖等不利因素会使得林木生长速度逐渐降低,在极端气候条件下,一旦出现长势衰败的情况就会给有害生物的滋生蔓延提供便利,源头防控能力严重不足。

3 气候变动背景下林区有害生物侵扰的落地性应对方式

3.1 搭建空天地一体化监测体系,实现精准预判预警

根据气候变暖时病虫害传播快、隐蔽性强的特征来创建适应气候变化的全域动态监测预警系统,全方位地清除监测盲区。一是在林区地形、气候条件及病虫害高发地段,对网格单元进行细化划分,安排专人每天定时观测,重点对寒风季节的病虫害源和大雨之后发生虫病的发生地展开专项检查,及时准确地把各类病虫害名称及其分布情况记入资料中,整理好害虫发生范围的情况^[4]。二是用无人机遥感、红外监测、物联网传感技术建立空天地一体化的监测平台,对林区温湿度、林木长势、病虫害活动进行实时监测,克服人工监测的局限性,对偏远林区和高山林区实施全覆盖监测。三是创建气候-病虫害数据联动分析体系,将历年气温、降水数据同病虫害发生数据融合起来,创建大数据预测模型,准确预估各个季节、各种气候状况下病虫害暴发趋向,提早一至两个月发出预警信息。预警输出之后还应当建立预警信息推送与落地反馈闭环,把预警分级信息同步推送至基层管护站点,收集现场实际发生情况反向校验模型,持续修正预测偏差,提升模型在本地林区的适配度。



图2 林区有害生物空天地一体化监测体系

3.2 推行生态化营林防控,筑牢森林抗逆防护基础

坚持“源头防控、生态优先”的原则,改善林分结构,加强抚育管理,提高森林自身的防病抗虫能力,从根本上降低由于气候变暖导致病虫害发生的风险。一是改变单一的纯林造林方式,用抗旱、抗寒、抗病虫的乡土树种来取代,按照针阔混交、乔灌混交的原则选择搭配不同的树种,营造出复层异龄混交林,丰富林区生物多样性,创建起稳定的森林生态系统,用物种的相互制约来阻止有害生物大量繁殖和扩散^[5]。常态化开展林区抚育管护工作,及时清除林区病死木、风折木、雪压木和枯枝落叶,完全切断病虫害传播滋生的媒介和宿主,消灭虫源;根据气候变动规律,有计划地进行松土、施肥、补水作业,改良林地水肥状况,加强林木生长和环境抗逆性,提高林木的自身抗病虫能力。

3.3 健全协同防控机制,落实分类精准治理举措

在气候变化背景下发现病虫害发生的新规律,建立多主体协同的防控体系,实行分类施策、精准治理,全方位提高防控效果。一是建立跨区域联防联控机制,对美国白蛾、松材线虫病这些有跨区域扩散性的病虫害,加强省际、市际、县际林区之间的联系,创建交界地区联合巡查、同步防治、联合消杀的工作制度,定时举行防控联席会,合理安排防控物资及人员调配,消除区域防控的死角^[6],形成全域防控的坚固防线。二是实行分类分级精准防控,按照病虫害的危害程度、扩散能力、气候诱发动态等情况,分一般防控区、重点防控区和高危防控区,分别对食叶类、蛀干类、病害类等不同类型的有害生物采取不同的防控措施,比如轻度发生区用生物药剂、天敌防治等绿色方式控制病虫害,中度发生区用无人机精准喷施低毒高效药剂,重度暴发区先清除疫木,切断传染源后集中进行消毒灭除,防止病虫害扩散蔓延。三是健全基层防控保障体系,常态化开展基层防控人员技能培训,主要对气候适应型防控技术、新型设备使用、病虫识别判定等进行实操培训;配置无人机、监测设备、绿色药剂等防控物资并建立物资储备常态更新机制。

4 结束语

气候变化不断变化,林区有害生物防控正处在常态化的、复杂的、精准的全新时期,传统的被动式防控方式已经不能满足当前的要求了。林区有害生物防控不是单靠一个消杀工作的,它包含生态修复、动态监测、协同治理等各个方面。未来要始终以气候变暖的规律为依据,坚持预防在先、生态优先、精准控制、

协同共治的原则,不断改进监测预警体系、加强生态源头防控、健全协同治理机制,用科学化、绿色化、落实化的防控措施来阻止有害生物入侵,守护森林生态安全,推动林业生态高质量、可持续发展。后续研究还可以结合区域典型林区开展定点对比试验,持续积累不同气候情景下的病虫发生样本,进一步完善适配本地的防控技术方案,为同类林区提供可复制的实践范例。

[参考文献]

- [1]王志红.营林技术在林业有害生物防治中的应用[J].园艺与种苗,2026,46(3):23-24+62.
- [2]廉栋.祁连山林区主要有害生物的生态防控路径探析[J].南方农业,2026,20(4):46-48.
- [3]姜洪源,贾同飞,张磊,等.延边重点国有林区林业有害生物防治工作存在的问题及对策[J].吉林林业科技,2025,54(1):46-48.
- [4]陈鑫.关帝山林区草原有害生物防治技术探讨[J].山西林业,2024,(5):54-56.
- [5]万永胜.甘肃白龙江林业有害生物防治技术研究[J].特种经济动植物,2024,27(10):189-191.
- [6]王多新.祁连山林区有害生物调查及防控对策研究[J].农业科技与信息,2024,(3):43-46.

作者简介:

解艳(1981—),女,汉族,陕西省榆林市人,大学本科,研究方向:林学。