

林草病虫害发生的主要原因及防治策略

云 华

呼和浩特市林业和草原局大青山生态养护中心 内蒙古 呼和浩特 010010

摘 要：病虫害对林业建设产生较大危害，对其可持续发展、林业生态稳定十分不利，相关管理部门认为有效防止病虫害发生的意义不容忽视。林草病虫害呈现传播快、致死率高、防治复杂、趋势多变的特点，需依赖动态监测、生态调控及多技术融合的综合治理策略，以减轻对森林、草原资源及生态安全的威胁。林草病虫害防治是维系生态安全网的关键支点，需以科技为翼、制度为纲，方能筑牢绿色屏障。

关键词：林业病虫害；原因；防治措施

林草健康发展对国家可持续发展和人类社会进步意义重大，但是当前如何有效维持林草健康可持续发展仍面临诸多困难，其中病虫害对林草健康发展构成极大威胁。林草病虫害发生原因呈现出多样性之突出特点，导致林业病虫害防治工作难度较大。主要围绕林草病虫害发生的主要原因进行分析，据此提出针对性防治措施。

1 林草病虫害基本特点

林草病虫害具有以下基本特点，综合多个资料归纳如下：

1.1 传染性强，扩散迅速。媒介传播广泛：多数病虫害通过风媒、昆虫媒介等自然载体远距离扩散。例如锈病孢子可随季风传播至大面积草场；松材线虫依赖松墨天牛传播，导致松树40天内死亡，3-5年毁灭整片松林。跨区域蔓延：油松毛虫成虫最远可飞行80公里²；危险性病虫害（如松材线虫病）扩散速度快，对林业资源和生态安全构成严重威胁。

1.2 危害性大，损失严重。高致死性与减产：病害：霜霉病可导致整株牧草死亡；白粉病可使豆科/禾本科牧草减产30%-50%。虫害：油松毛虫幼虫单株啃食1/3针叶即影响生长，严重时致树木死亡；松材线虫病被称为“头号检疫性林业有害生物”。次生灾害风险：部分害虫（如沙葱萤叶甲）危害草原建群植物，破坏生态平衡和畜牧业生产；粉虱、蚜虫等分泌蜜露诱发煤污病，削弱植物光合作用。

1.3 防治难度高，易反复暴发。环境依赖性强：高温高湿环境加速锈病、白粉病传播；干旱气候加剧螨类（红蜘蛛）危害。松材线虫适生范围广，防治困难。生命周期复杂：如油松毛虫需经历卵、幼虫、蛹、成虫多个阶段，防治窗口期短；介壳虫、粉虱等刺吸式害虫世代重叠，耐药性强。综合防治需求：需结合生物防治（如白僵菌、寄蝇防控松毛虫）、物理防治（翻烧带蛹

牛粪灭沙葱萤叶甲）及化学手段。监测体系需多层次联动（如“自治区-盟市-旗县-草管员”四级预警）。

1.4 发生趋势复杂化。常发性病虫害面积居高不下：松毛虫、天牛等虫害及锈病等病害持续高发。次要害虫上升为主要威胁：如偶发性虫害（美国白蛾）及草原次要虫种（沙葱萤叶甲）暴发频率增加。新病原与抗药性挑战：本地种源白僵菌的发现虽提供新方案，但病原变异及化学药剂抗性仍是长期难题。

2 林草病虫害防治策略的重要性分析

林草病虫害防治策略的重要性主要体现在生态保护、经济安全及可持续发展三个维度，以下是系统性分析：

2.1 维护生态安全。保障生物多样性，病虫害破坏林草结构，导致物种单一化，削弱生态系统稳定性。如人工纯林抗逆性差，易引发大规模虫害，破坏食物链平衡。保护生态功能，受损林分固碳能力下降超40%，加剧气候变化；病虫害还引发水土流失、土地退化等次生灾害。

2.2 减少经济损失。直接资源损失，我国年均林业有害生物直接经济损失达1100亿元，如病害导致造林成活率下降30%-70%。防治成本优化，早期防治可避免灾害蔓延。例如某县通过监测预警体系，高效完成2.65万亩病虫害治理，降低后续处置成本。

2.3 支撑可持续发展。促进资源永续利用，健康林草资源是木材、水源、碳汇的可持续供给基础，病虫害防治保障了林业长期生产力。推动绿色产业转型，生物防治等生态友好技术（如红脂大小蠹植物源引诱剂）的应用，减少化学污染，契合“绿水青山”发展理念。

2.4 规避系统性风险。防控外来物种入侵，松材线虫病等外来病虫害可能引发区域性生态灾难，需通过检疫封锁、疫情监测等手段阻断传播。预防次生灾害，如病害导致林木死亡后易引发森林火灾，防治病虫害间接提升火灾防控能力。

基于重要性分析,核心防治方向包括:监测预警,建立GIS监测网络,落实种苗检疫制度,早期阻断疫情扩散。生态调控,营造混交林,提升生物多样性,增强系统自愈能力。技术升级,推广生物防治(天敌昆虫/微生物制剂),减少环境污染,长效控灾。法制保障,将成灾率纳入林长制考核,压实防治责任。

3 林草病虫害主要原因

3.1 自然与气候因素。气候变化影响:全球变暖导致暖冬频现,害虫越冬存活率提高,繁殖代数增加;极端天气(如高温干旱)削弱植物抗逆性。病虫害自身特性:部分病原体(如真菌占病害80%以上)及害虫繁殖能力强、扩散速度快,易在适宜环境下暴发。

3.2 生态系统结构问题。人工林比例过高:大面积单一树种纯林(如松树、杨树纯林)导致生物多样性缺失,天敌数量不足,生态系统自控能力弱。林分结构不合理:混交林面积小,纯林抗病虫害能力差;初植密度过大,通风透光不良,树木营养不良。天然林退化:过度采伐导致天然林缩减,生态屏障功能减弱。

3.3 人为管理因素。防治技术滞后:过度依赖化学农药,误杀伤天敌并破坏生态平衡;生物防治推广不足(占比<30%),物理防治受地形限制。预测与监测不足:病虫害早期预警体系不完善,常被动应对大规模灾害。养护不科学:施肥不均衡(如偏施氮肥)、灌溉不当降低植物抗性;不合理的砍伐加剧水土流失和地力退化。

3.4 外部入侵与传播。外来有害生物入侵:国际贸易增加检疫漏洞,松材线虫等入侵物种缺乏天敌制约,扩散迅速。跨区域传播:人类活动(如木材运输)加速病虫害异地传播。关键叠加效应:生态系统脆弱性(如纯林占比高)是根本内因,气候变化与人为管理漏洞形成外部催化,外来物种入侵则构成突发威胁,多重因素叠加导致病虫害周期性暴发。

4 林草病虫害防治误区

林草病虫害防治实践中存在诸多误区,不仅降低防治效果,还可能加剧生态破坏。基于最新行业观察和规范,主要误区可归纳为以下三类:

4.1 认知误区:过度依赖化学防治。“农药万能论”,认为化学农药可解决所有病虫害问题,忽视病虫害抗药性增强及天敌误杀问题(如广谱农药导致瓢虫、寄生蜂数量锐减)。盲目增加用药浓度或频次(如超量喷施三唑类药剂),反而加速病虫害抗性演化。忽视预防性措施,仅在病虫害爆发后才干预,错过最佳防治窗口期(如介壳虫若虫期仅3-5天)。对早期预警信号(如叶片褪绿斑、虫卵附着)缺乏敏感度。

4.2 操作误区:技术应用不当。错用药物与时机,混淆病害类型:误将细菌性病害用真菌药剂处理(如白粉病误喷病毒钝化剂)。时机错误:高温时段(如午间)喷药加速药剂挥发,药效降低40%以上;错过虫害关键期(如粘虫3龄前)。

剂量与配比失控,随意增加药剂浓度(如生长调节剂超量引发药害)或混用不相容药物(如强酸强碱农药混配)。忽略安全间隔期,导致农药残留超标。施药方式粗放,喷雾覆盖不均(如未喷叶背)、物理阻隔措施缺失(如未绑扎塑料环阻隔草履蚧)。

4.3 管理误区:系统性思维缺失。防治手段单一化,过度依赖化防,忽视生物防治(如绿僵菌、瓢虫投放)和生态调控(混交林比例<30%)。未构建“预防-监测-治理”闭环,被动应对虫灾。忽视环境适应性,未根据气候调整策略:干旱年侧重虫害预防(如增设诱虫灯),高湿年强化病害监控(如锈病孢子扩散期提前干预)。忽略抗性品种选育,重复种植易感树种(如单一松树林)。责任与监管缺位,背离“谁经营,谁防治”原则,防治责任未落实到具体主体。缺乏效果评估(如虫口下降率、林木存活率未量化跟踪)。典型案例与纠正建议,中午高温喷药,药害风险↑40%,选择清晨/傍晚施药(气温<30℃)。重复使用同机理药剂,抗药性加速形成,轮换用药(如氯虫苯甲酰胺×阿维菌素)。忽视病源清理,病原体跨区域传播,疫木焚烧+土壤消毒(生石灰处理)。

5 林草病虫害防治策略

林草病虫害的科学防治需采取多维度综合治理策略,结合预防、技术应用及管理机制优化,核心防治策略如下:

5.1 预防性生态调控。优化林草结构,推广混交林:提升树种多样性(混交林比例≥30%),增强生态系统稳定性。合理密度控制:通过间伐调整初植密度,改善通风透光性,减少病害滋生环境。严格检疫与监测,源头防控:实施苗木产地检疫,阻断外来有害生物入侵(如松材线虫);动态预警:构建国家-省-市-县四级监测网络,发布中短期病虫害趋势预报。

5.2 绿色防治技术应用。(1)生物防治为主,天敌利用:释放寄生蜂防治松毛虫、投放大啮蜡甲控制红脂大小蠹;微生物制剂:喷洒苏云金杆菌、白僵菌等靶向灭虫(如油松毛虫)。(2)物理与生态阻断,物理阻隔:树干绑扎塑料环阻截草履蚧若虫上树;诱杀技术:太阳能诱虫灯、黄色诱蚜板诱捕成虫;病源清理:及时伐除烧毁疫木,减少病原传播。(3)精准化学干预,限

用低毒药剂：暴发期选用高效低残留农药（如粉锈宁治锈病）；定向施药：钻孔注入磷化铝片剂灭杀蛀干害虫（如红脂大小蠹）。（4）化学防治（精准减量型）。科学用药原则，暴发期选用低毒药剂：吡虫啉防控松墨天牛（20ml/亩兑水30kg），啞菌酯防治松针褐斑病。交替用药避免抗性，施药后配合树干涂白延长药效。天然替代品开发，辣椒大蒜水（辣椒素+大蒜素）破坏害虫表皮，抑虫率超91%，成本仅化学方案的20%。（5）营林技术（生态调控型），林分结构优化，混交林比例 $\geq 30\%$ ，块状混交阻断病虫害蔓延。清理衰弱木、火烧迹地，减少病原滋生源。抗性树种选育，造林工程强制采用抗病虫害种苗，建立无检疫对象繁育基地。（6）监测预警体系，四级网络覆盖，国家→省→市→县四级测报体系，国家级中心发布3-5年趋势预报。早期干预技术，无人机遥感识别虫源地，诱虫灯+信息素陷阱实时监测虫口密度。

5.3 管理机制强化。责任落实，贯彻“谁经营，谁防治”原则，明确主体责任；

专项督查防治成效（如淮北市“四不两直”督查法）。科技赋能，应用物联网监测平台实时追踪虫情；推广林草生态感知系统，实现防治过程数字化管理。公众参与，开展技术培训（如识别草履蚧早期症状），发动群众群防群控。

6 林草病虫害预防管理建议

以下是林草病虫害预防与管理的系统性建议，综合政策规范与实践案例整理而成：

6.1 预防性制度构建。落实林长责任制，明确“谁经营、谁防治”责任主体，纳入政府绩效考核，建立省-市-县三级问责机制。强化检疫闭环管理，省际调运严格执行《植物检疫证书》制度，省界设联合检查站拦截疫木流通。采用松材线虫APP数字化监测，发现疑似病树即时送检，形成排查-处置闭环。

6.2 生态防控基础设施建设。林分结构优化，新建林区混

交林比例 $\geq 30\%$ ，块状混交隔离病原传播（如油松+刺槐混交）；定期清理衰弱木、火烧迹地，减少松墨天牛等媒介昆虫孳生源。抗性种苗工程，造林强制采用抗病虫种苗（如抗松材线虫马尾松），建立无检疫对象繁育基地。黄土高原种植抗锈病柠条品种，配合鱼鳞坑整地技术提升成活率63%。

6.3 分级响应管理策略。常态预防期，秋季树干涂白防冻防虫，春季释放管氏肿腿蜂（3万头/公顷）压制蛀干害虫，青岛天敌昆虫防控覆盖重点林区80%。潜在暴发期，启用信息素诱捕器监测虫口密度，生物药剂预喷施（如Bt制剂防控松毛虫），黑龙江动态防治指标减少盲目施药30%。紧急除治期，划定疫区封锁线，优先选用辣椒大蒜素等天然药剂（抑虫率91%）降低生态冲击，凉城县14000亩柠条害虫应急控制成功。

6.4 长效管理创新。生态补偿驱动，推行“以工代赈”模式。科技赋能治理，卫星遥感监测精度达0.5米，可识别单株病害特征（如松针褐斑病）；推广“顶坛模式”：岩缝种植花椒树+集雨窖，实现生态收益双赢。

综上所述，通过责任网格化、监测智能化、防治差异化构建预防管理体系，同步探索生态补偿与科技减灾的创新路径。

参考文献

- [1]王红.林业病虫害的发生原因及无公害防治对策[J].农业与技术,2022,37(16):201.
- [2]冯瑞.林业病虫害发生原因及无公害防治的措施初探[J].农技服务,2022,34(14):102.
- [3]张乾.面向林业病虫害防治的生物农药喷施系统[J].林业科学,2022,54(10):119-127.
- [4]高岐.以生物防治为主的综合控制我国重大林木病虫害研究进展[J].中国生物防治学报,2022,34(2):163-183.
- [5]李奉.浅议林业有害生物社会化防治市场监管[J].中国森林病虫,2022,37(06):49-51.