

林业虫害特点与防治技术分析

广东省罗定市林业发展中心 黄伟民

摘 要: 虫害是影响林业生产和发展的最重要有害生物, 本文分析了林业虫害特点、发生原因、防治现状和综合防治技术, 并阐述了罗定市林业主要虫害松突圆蚧、马尾松毛虫和桉树枝瘿姬小蜂的防治技术。

关键词: 林业; 虫害; 特点; 原因; 现状; 防治

林业虫害发生面积远高于病害和鼠害, 是威胁林业正常生产的最重要有害生物, 不仅会降低木材质量, 还会抑制林木的自然生长和更新, 造成森林资源损失, 并且严重影响生态环境。为了提升林业工程质量, 促进生态环境可持续发展, 需对林业虫害防治技术进行重点把握, 因此本文对林业虫害特点与防治技术进行了分析。

一、林业虫害特点

(一) 林业虫害面积不断扩大

近 20a 来, 我国林业虫害面积总体呈上升趋势, 尤其是轻度虫害面积上升趋势更加明显。林业虫害面积的增加表明防治的工作量和难度也将加大, 必须加大防治工作力度, 以便降低林业虫害的危害性。

(二) 林业虫害的发生有突发性

由于森林覆盖范围大, 虫害监控有一定难度, 往往在发现时虫害已经传播扩散了一段时间, 使得防治工作有一些被动。因为许多虫害发生前征兆不明显, 比较难做到早发现、早预防。

(三) 林业虫害种类逐渐增多

由于经济全球化, 许多外来物种传入我国, 并且这些物种在我国没有天敌, 所以外来虫害在我国防治难度很大。加上不合理使用化学药剂, 使得部分本地虫害发生变异, 次要虫害变为主要虫害。

二、林业虫害发生原因

(一) 森林树种单一, 抗虫害能力弱

我国森林资源中, 天然林面积不断减少, 人工林面积逐步扩大。由于人工造林时树种单一, 生物多样性弱, 树木抵抗虫害能力不强, 一旦发生虫害很容易蔓延。例如马尾松、桉树等人工林发展迅速, 马尾松毛虫、桉树枝瘿姬小蜂等虫害频繁。

(二) 外来虫害入侵, 防治难度较大

随着对外贸易的快速发展, 引种、进口木材和物品包装等夹带虫源并被带入国内, 例如亚热带森林中常见的松突圆蚧、桉树枝瘿姬小蜂、扶桑绵粉蚧、红火蚁等均均为外来虫害。由于外来虫害在我国森林环境中缺少天敌, 极易传播和扩散。

(三) 防治措施不力, 防治效果不佳

有些林业部门没有采取正确的防治措施。例如不合理使用化学药剂不仅造成防治成本上升, 而且使害虫产

生抗药性和变异, 使得防治效果下降。

(四) 气候环境变化, 害虫爆发频繁

随着全球气候变暖以及由此产生的极端天气增多, 导致昆虫种群结构发生变化, 有些害虫不定年份爆发, 例如油桐尺蠖逢早年暴发。暖冬天气也有利于某些害虫越冬, 导致次年害虫暴发。

三、林业虫害防治现存问题

(一) 防治意识薄弱

相对于农业对虫害投入的精力和资金, 人们对林业虫害的防治意识相对薄弱, 群众防治积极性较低, 很多时候对林木不管不顾, 任其自生自灭, 仅仅依靠森防人员防治是远远不够的。

(二) 监测预报水平低

随着人们对林业虫害危害程度的认识不断加深, 我国已开展了林业虫害的监测和预报工作, 然而起点低、基础差, 例如林区中监测设备尚不充足, 相关技术资料积累还比较薄弱, 难以完全适应当前防治工作的需要。

(三) 防治技术手段落后

林业虫害防治工作量大, 需投入大量人力和物力, 但森防工作人员配备数量不足以全面完成防治任务, 况且当前防治技术手段还停留在传统方法上, 新技术、新手段应用不足, 尤其对于蛀干性害虫, 不仅难以发现, 即使发现了也不一定清理彻底, 如果没有将所有虫源找出来依然无法治本。

(四) 防治经费短缺

各地投入林业虫害防治的资金不足以充分满足防治工作需要, 在防治设备配置以及监测预报、虫害检测、新技术应用等方面存在资金缺口。防治工作重心应是“防”, 但眼下“防”已经顾不上了, “治”也必然疲于奔命, “治”不彻底。

四、林业虫害的综合防治技术

(一) 科学营林防虫

通过改进营林技术可以提高林木抗虫能力。第一, 选择抗虫能力强的树种。例如: 楝科植物香椿树木中含有单宁等抗虫物质, 并且组织结构紧密, 对麻楝蛀斑螟等蛀干性害虫有较好的防治效果, 而且香椿树生长快, 易成林, 其树形美观, 纹理清晰紧致, 可作景观树, 也可营造用材林, 而且还有药用价值, 经济效益好。同

为楝科植物的红椿，抗虫能力强得多，所以同样用途营林时宜首选香椿而不是红椿。第二，避免单一纯林，营造混交林。将抗虫弱的树种与抗虫强的树种混交，可优化林分结构，阻断害虫食物源和生活史，从而提高林分的抗虫性。在选择混交林方式时，应注意以下几点：首先，选择的混交树种不能成为害虫的转生寄主，否则害虫会在混交林上完成其生活史，混交林抗虫优势难以发挥出来。其次，合理选择混交方式。一般来说，株间混交抗虫性优于行间混交抗虫性，而行间混交抗虫性又优于带状混交抗虫性，进一步又有带状混交抗虫性优于块状混交抗虫性，所以可能的情况下混交营林首选株间混交，退一步选择行间混交，再退一步选择带状混交，尽量少选块状混交方式。再次，混交林树木品种数量最好不少于3种，随着品种数量的增加，选择抗虫性树木品种的概率大增，进而有利于改善林分的生物多样性，增强林分的抗虫性。第三，加强抚育管理。首先，在营造林过程中有序松土、清除杂草，可使树木更容易获得土壤养分，促进树木生长发育。其次，合理施肥，使树木生长良好，有利于提升抗虫性。再次，及时剪除虫源枝，隔离虫木，可防止虫害扩散。而且适当间伐抚育能改善树木间光合强度，优化树势，增强树木抗虫能力。最后，造林时发现携带危险害虫的种苗，严禁继续使用，并清理采伐已种虫木及迹地。

（二）合理用传统防治技术

传统防治技术主要包括物理防治技术和化学防治技术。物理防治技术主要是人工捕杀、灯光诱杀、黄板诱杀、修剪虫枝等。组织人力捕杀害虫成虫或者人工摘除害虫幼虫。灯光诱杀是指利用黑光灯、强光灯诱杀害虫。黄板诱杀是利用了害虫的趋色性。物理防治的优点是对环境无害，并能在一定程度上降低虫口密度，但防治区域十分有限，大面积处理几乎不可能。化学防治是采用化学药剂防治害虫，例如对树冠喷药雾、树干打孔注药、化学药剂烟雾化防治等。化学防治优点是见效快，很少受地域和季节影响，但有药剂残留，影响环境和其他物种（如害虫天敌），而且害虫会产生抗药性，进而降低药效，因此采用化学防治时应当规范、合理用药，例如严格按照规程用药、轮换交替使用不同药剂等。

（三）推广应用新的防治技术

第一，应用生物防治技术。生物防治是利用害虫天敌、真菌、病毒、抗生素、性诱剂等防治害虫。害虫天敌分为寄生性天敌和捕食性天敌，前者如寄生蝇、赤眼蜂等昆虫可寄生在害虫体内，进而影响害虫生长或生存；后者如蜘蛛、鸟类等以害虫为食物的生物。苏云金杆菌、白僵菌、病毒等微生物可使害虫病亡。性诱剂能干扰害虫交配并影响繁殖。第二，应用无人机防治害虫。马尾松毛虫等虫害扩散蔓延很快，采用化学、生物、物理等防治技术工作量大，作业难度高，利用无人机喷洒防治药剂覆盖范围大，而且可根据虫木密度和分布制定精准用药方案，效率很高。利用无人机不仅可以

喷药，还可以用于生物防治，例如定点投放害虫天敌。另外，利用无人机辅助人工清除虫枝，可以提高人工作业效率。

（四）加强树种、苗、材检疫

林业虫害传播途径之一即树种、苗、材的贸易发展，因此健全林业虫害检疫体系十分重要，并且《森林病虫害防治条例》《植物检疫条例》《植物检疫条例实施细则（林业部分）》等文件也对林业产品检疫提出了要求。首先，强化产地检疫和调运检疫，从源头做好林业虫害防治工作。其次，在交通干线路口等位置增设检疫检查站，防止违法违规调运携带害虫的林产品。林产品检疫检验方法可按照《林业植物产地检疫技术规程》（LY/T1829-2020）操作。

（五）做好林业虫害监测、预测、预报、预警工作

目前，林业虫害监测设备、设施较为陈旧落后，况且许多林区地形复杂、交通不便，现有监测难以充分满足林业虫害防治工作需要，因而亟须更新监测手段，弥补监测效率低、准确性差的不足。随着高分辨率商业卫星的发展和无人机的大量应用，遥感监测可获得覆盖范围大、响应快、时效性强的监测。通常卫星遥感用于广域普查，无人机遥感用于区域详查。在对虫害监测、统计基础上，可开展虫害的预测、预报工作。林业虫害监测、预测方法可按照《林业有害生物监测预报技术规范》（LY/T2516-2015）规定操作。林业虫害的预报、预警和信息发布可按照《林业有害生物监测预报管理规范》（LY/T2517-2015）规定操作。

五、林业常见虫害的防治技术

（一）松突圆蚧

1. 概况。松突圆蚧（*Hemiberlesia pitysofila* Takagi）属同翅目、盾蚧科、圆蚧族、突圆蚧属昆虫，主要危害松属树种，包括马尾松、黑松、光松、南亚松、湿地松等松树，危害部位包括针叶、嫩梢、球果等，导致被害器官功能和光合作用受到抑制，严重影响植物生长甚至全株枯死。目前，松突圆蚧在罗定市全境都有发现。该虫属外来入侵物种，20世纪80年代首先在珠海市被发现，很快扩散到广东省大部分地区，到21世纪就已传播到周边省、区。该虫主要通过气流传播，被风力带到远方，贸易运输也是一个传播途径。

2. 防治技术。严格检疫。贸易运输这样的人为因素是造成松突圆蚧传播的不可忽视因素，所以通过检疫阻断人为传播因素。

林分改造。大量纯林的出现是松突圆蚧快速传播和严重危害的重要原因，通过间伐和营造混交林可明显降低松突圆蚧虫口密度。

生物防治。松突圆蚧的生物防治最早采用日本花角蚜小蜂，并取得一定成效，但其为引进物种，在本地气候、环境及物种竞争下，种群逐渐消亡，使松突圆蚧又趋猖獗。随后培养本地寄生蜂，例如友恩蚜小蜂、黄金蚜小蜂等，取得良好控制效果。本地寄生蜂对本地区气

候、环境适应性强，易于生存和繁衍后代。释放本地寄生蜂（如友恩蚜小蜂）可在松突圆蚧虫口密度高（每束松针雌蚧数>1头）的低洼处松林（一般为马尾松），在每年4月15日至6月10日将含有本地寄生蜂的枝条挂在松树上，每株松树挂放3~4把种蜂枝条，每个放蜂点可以挂放10把种蜂枝条，放蜂时间可选择晴天的早晨或傍晚。多次释放并每隔半年监测1次，即可达到本地寄生蜂种群数量平衡，充分显现寄生蜂的控制效果。除了使用寄生蜂，用生防菌（松突圆蚧病原真菌）防治松突圆蚧也有良好效果。

化学防治。在松突圆蚧暴发初期，虫口密度激增时，合理使用化学防治手段可以迅速控制虫口密度，为生物防治等手段应用提供阻击时间。化学防治可采用以下方法：第一，橡胶籽油与柴油的混合油（配合比为3:7）加乳化剂乳化，再加水稀释至每L乳化液含50mL混合油，对被松突圆蚧为害的树冠部位喷雾。第二，使用含松脂38.9%+柴油22.2%的松脂柴油乳剂，加水稀释9倍喷洒受害松树，用药10L/667m²可达到良好的防效。

（二）马尾松毛虫

1. 概况。马尾松毛虫属鳞翅目、枯叶蛾科、松毛虫属昆虫，主要为害马尾松，也为害湿地松、黑松、火炬松等松属树木。该虫幼虫以针叶为食，暴发时连片松林针叶啃光，如过火一般，有“无烟的森林火灾”之称。该虫在广东一年可繁殖四代，加上成虫有很强的迁飞力，对林业生产造成很大损失。

2. 防治技术。加强监测和预测预报。马尾松毛虫有暴发成灾的特点，加强监测、做好预测预报是防控其成灾的重要环节。监测可采用线路踏查、灯诱调查、信息素诱查、遥感监测等手段。预测预报可采用实验、统计和信息预测。

采用营林措施。间伐改造纯林、营造混交林、封山育林、人工林促天然更新等措施，可提高森林生物多样性，降低马尾松毛虫暴发概率。

生物防治。防治方法：白僵菌防治：一般在马尾松毛虫幼虫越冬前（12月以前）和越冬后（2月以后）放菌，放菌可采用地面人工喷洒药剂、无人机/飞机喷洒药剂，施药量1.5万~5.0万孢子/667m²。苏云金杆菌（Bt）防治：用于防治3~4龄马尾松毛虫的幼虫，在气温20~32℃施药，施药可采用地面人工喷雾、无人机/飞机喷雾，施药量为40万~80万IU/亩。施药时应避开多雨天气。阿维菌素防治：地面喷雾采用1.8%阿维菌素乳油6000倍液，无人机/飞机喷雾采用1.8%阿维菌素乳油0.2~0.3mL/667m²，也可应用烟雾机按1.8%阿维菌素乳油与0#柴油按1:40配比的混合液喷雾。松毛虫赤眼蜂防治：在马尾松毛虫产卵始盛期放蜂，放蜂量为3万~10万头/亩。益鸟防治：在虫害发作期间，放置人工鸟巢箱，招引大山雀、大杜鹃、灰喜鹊等益鸟治虫。

物理防治。在虫害发作期间，使用诱光灯、黑光灯

诱杀马尾松毛虫成虫，也可人工摘除害虫卵块，以降低下一代马尾松毛虫虫口密度。

化学防治。采用25%灭幼脲悬浮剂1000倍液喷雾，或采用烟雾机使用2.5%高效氯氰菊酯乳油+柴油5000倍液喷雾防治。

（三）桉树枝瘿姬小蜂

1. 概况。桉树枝瘿姬小蜂属膜翅目、小蜂总科、姬小蜂科昆虫，寄主为赤桉、蓝桉、叶桉等桉属植物，主要通过风力、人为因素传播，其在嫩梢、叶柄、叶片中部叶脉处产卵形成虫瘿，受害后的桉树生长缓慢，树势明显削弱，甚至枝梢枯死。

2. 防治技术。严格检疫。加强检疫封锁，严禁调运带虫苗木及林产品。

营林措施。伐除虫木、清理虫源迹地、营造混交林、选用抗性品种、加强抚育管理等。

加强监测。林中悬挂黄色粘虫板，统计成虫数量，监测预警桉树枝瘿姬小蜂动态。

物理防治。主要是在苗圃、穗圃和中幼林地设置色板防治。

化学防治。化学防治主要用于应急防治，采用40%虫瘿灵乳油300倍液或50%氧乐果乳油300倍液或40%杀扑磷可湿性粉剂300倍液或4.5%高效氯氰菊酯乳油2000倍液喷雾。

六、结束语

林业虫害的防治应贯彻“以防为主，综合防治”的方针，坚持严格检疫，加强虫源监测，做好营林防治措施，尽量应用无公害的生物防治和物理防治技术，化学防治可作为应急防治手段，需规范、合理使用，以免害虫产生耐药性和药剂污染环境，并应根据不同害虫特点采取有针对性的防控措施。

参考文献：

- [1] 孟贵，刘叶菲，张旭峰，等. 1998—2018年我国林业有害生物灾情的时序分析[J]. 林业科学，2022，58（7）：134-143.
- [2] 赵慧，朱海舰. 营林技术在林业病虫害防治中的应用及发展趋势[J]. 中国林副特产，2022（5）：111-112，114.
- [3] 王宁霞. 林业病虫害的发生特点及防治措施[J]. 农村科学实验，2022（16）：157-159.
- [4] 任威. 林业病虫害的影响、发生原因、特点及防治策略[J]. 河南农业，2021（29）：36-37.