



松材线虫病的发生规律与监测防控管理措施

贾昌福

青海省海北州门源县仙米林场 810300

摘要:松材线虫病为严重威胁森林资源与生态环境的重大世界性林业病害之一,发生后造成的影响非常严重。松材线虫病又名松树萎蔫病,其具有较高的危险性,属于松树毁灭性流行病害。在我国地区,松材线虫病的传播虫媒为松褐天牛,树体被寄生感染后40天左右会出现树体死亡。此疾病从感染发病至整片松林出现死亡毁灭,通常只需要3~5年时间。松材线虫虫体形较小,使用肉眼无法观察,主要寄生危害松树以及其他种类的针叶树种。截至2020年,我国已经有18个省市成为松材线虫病的发病疫区,目前已经发病面积达到了180.92hm²,致死松树数量超1947万株,松材线虫病的致病感染能力较长,被寄生的松树死亡速度快、病情传播快、治理难度大。并且随着此病的发生,致死松树量还在不断上升,严重影响林业健康发展。基于此,本文针对松材线虫的发生与危害进行分析,探讨相关监测防控管理体系,希望能够为松材线虫病的监测防控起到一定的参考依据。

关键词:松材线虫病;危害;监测;防控;措施

1 松材线虫的发生与危害

1.1 发生规律

松材线虫病的致病原为松材线虫,属于线形动物门伞滑门。松材线虫其成虫虫体细长形,长度约为1mm,肉眼难以识别。唇区位置较高,口针细长形,基结清晰,基部较厚。中食道球为卵圆形,后部有神经环,食道呈腺叶状,虫体排泄孔开口和食道与肠的相接处保持平行。松材线虫雌虫尾部呈现圆锥形,末端宽且圆,尾尖少数有微小尾尖突,或无尾尖突。雄虫的尾尖部位较细,呈现爪状,腹部弯曲,尾部有成对弓状交合刺^[1]。

松材线虫发育期包含繁殖周期与扩散周期,繁殖周期包含卵、1~4龄幼虫、成虫三种形态,而扩散周期分为扩散型3龄、4龄幼虫2种,在此阶段,通常为昆虫媒介传播高峰期。雌虫的产卵量一次约10粒,产卵适宜温度为25℃,当处于适宜的产卵环境温度下,每间隔3~5天即可完成一次繁殖。

1.2 发生危害

松材线虫病的高发时间通常为每年的5~10月之间,在此阶段也是松褐天牛的活跃时期。松褐天牛在啃食期间,会对松树的树干啃咬伤害,其身体携带的松材线虫会通过松褐天牛啃咬的伤口直接进入松树树干内部。松材线虫在进入松树的内部后,会快速地繁殖危害,随即松树会表现出被松材线虫危害的症状,随着发生情况的严重,松树出现死亡。如果松材线虫在进入松树树干后,环境温度条件适宜的情况下,其繁殖速度会显著加深。当环境温度持续维持在25℃左右时,松材线虫病在松林中快速传

播,从松树树体感病至死亡最短40天。通常,夏秋季节是松材线虫在树体中繁殖的季节,进入冬季温度下降后停止繁殖,直至第二年的春季,存在于松树体内的松材线虫会进入到天牛的蛹室,在天牛羽化后会携带松材线虫,至健康松树进行传播危害,形成循环侵染^[2]。

松材线虫病的发病危害可以分为4个阶段。第1阶段:松树外表观察无明显变化,在部分树枝上方有天牛啃咬的痕迹。仔细观察松树的树脂分泌状况,可以发现分泌量出现减少,树体蒸腾作用降低,针叶出现萎蔫失水。第2阶段:观察针叶出现黄化,松树的树脂分泌停止,在部分树枝上有天牛产卵时槽痕印记。第3阶段:松树针叶颜色变为黄墨色,在松树茎基部下方可以发现由天牛蛀食期间散落的树木木屑。第4阶段:此时期松树已经出现整株枯萎死亡,松针的颜色全部变为红墨色。

松材线虫病在我国的西南地区、华南地区、河北、山东等地区发生较为严重,并且随着松材线虫病的扩展,受到危害的程度与区域还在不断增加。

2 松材线虫病的监测

2.1 规划设计方案

以当地县级行政区为单位,根据当地松材线虫病的发生规律、发病基础、发生区域、林区成分等因素进行综合分析,调整规划施工作业方案基础。松材线虫病的作业方案设计需要对不同发病情况进行分类制定,分区域治理监测,作业方案内容包含不同监测区域的特征、范围、面积以及治理对策等。并且将监测的

面积、技术方式以及监测工作量进行落实,同时绘制相关的施工作业图、表格以及说明书详细情况。

2.2 病情监测方式

目前我国大多数区域,松材线虫病的监测方式多以地面人工监测、诱捕器监测方式为主,航空遥感技术监测方式为辅。

2.2.1 全面普查方式

松材线虫病的监测区域应当采取乡、镇或林场为单位进行划分,每年10~11月份依照森林资源小班分布图,沿设计好的路线对全区域的松林进行普查,全面掌握松材线虫病的发生面积、发生范围以及致死松树的数量,并将发病的基础情况进行绘制相应的分布图,综合计算松材线虫病致死的松树株率,以及造成的松材损失数量,全面掌握此病害的发生规律与情况,为后续防治管理计划的设计与实施提供相应的参考依据。

在未发生过松材线虫病的区域应当以县、区或市为统计单位,在每年的9~10月份对区域内的交通沿线、风景区、大型企业、仓库、城镇等人为活动较为频繁的地区周边的松林开展全面普查工作。当发现松树有枯死现象,应当及时查清枯死松树的区域地点、松树品种、枯死的数量以及松褐天牛造成的危害情况,并以此为基础进行绘制松树的枯死概况分布图表。同时对枯死植株进行取样置于实验室内进行分离鉴别,判断是否由于感染松材线虫而致死,并及时上报调查结果,从而开展预测预报调查,做好预防管理工作^[9]。

2.2.2 常年持续监测

定期开展巡查;定期对监测管理区域,组织专业的技术人员每季度对交通沿线、风景区、大型企业、仓库、码头、车站、城镇周边、木材加工厂等人为活动频繁的区域周边的松林开展巡查监测,一旦发现松树感染松材线虫病的情况,应当即刻对其进行取样置于实验室进行分离鉴定,确定是否感染松材线虫病。

固定监测点;在已发生松材线虫病的周边区域、交通沿线、风景区、城镇周边以及易感林分区域进行设置固定监测点,在部分风景生态林以及林场分场区域至少要设置1个监测点,其他区域以乡、镇、林场等区域可设置3~5个固定监测点。派专人定期对监测点进行调查走访,当出现松树枯死的现象,即刻进行实验室分离鉴定,确定是否存在松材线虫病的传播危害。

2.3 打孔流胶监测方式

在春秋松材线虫病高发的季节,使用打孔器在松树树干部位打一个孔,打孔深度至松树皮下位置,打孔部位以人体胸高并无结疤处最佳。打孔2天之后观察打孔部位的流脂基础情况,如果打孔季节为冬季则可以在打孔3天后观察。观察松树其流脂量较多时,大量松脂溢出洞外时则为正常,而松脂不流出孔洞之外,或者

在孔洞内部呈现滴状凝结则可以诊断为感病。将打孔结果收集后,对松树感病部位进行取样实验室分离,从而进行确认。

2.4 诱捕器监测分析

在松褐天牛羽化期5~8月期间,在每个固定监测点区域放置一个诱捕器,放置位置设置在山顶、林道旁等空气流通性好的区域。诱捕器放置的高度为距离地面1.5米处,集虫器使用镀锌铁皮或者是塑料等物质加工,避免天牛成虫在诱捕后爬出逃逸。在诱捕器的诱芯内部放置清洁棉花,并且将调配好的松褐天牛信息素诱剂200毫升加入进去。随后在5~7月期间,每间隔20天往诱芯内部添加诱剂140毫升,每间隔2~3天进行一次检查^[10]。将诱捕进去的松褐天牛送至实验室进行分离、镜检,检查其是否携带有松材线虫。一旦发现松褐天牛有携带松材线虫,立即在诱捕器周围1平方公里的范围内采取打孔流胶方式进行早期的诊断,并将带病树体的样品置于实验室进行分离鉴定,从而确定发生疫情的区域,分析其发生与蔓延的基础情况。

2.5 航空遥感监测技术

对地面不易调查的高山密林地区,采用航空遥感技术进行监测,发现枯死树后,再根据全球定位系统指示位置开展实地调查。实施航空遥感监测,要运用差分方法对机上显示的地理位置进行校正。

2.6 取样、分离、鉴定方式

在每个监测点区域内,疑似患病树体在10株以内的情况下,可以对全部感病树体进行取样,10株以上的疑似患病树体可以依据此树体的分布实际情况进行取样,先进行抽取10株样品,再抽取剩余数量疑似患病树体数量的5%~10%。取样时,首先需要选择当年新生死亡的松树,取样部位为胸高处最佳。操作取样时,首先将取样部位的树皮剥离干净,选择最接近松褐天牛的蛀道、蛹室部位,使用直径为3cm的手摇钻钻至树干的树心部位,取木屑不少于20g作为样品,或使用砍柴刀劈砍树体至10cm的深度,取出木片作为样品。将收集的样品放置塑料袋中,并将采集地点、寄主、时间、采集人等信息填写清楚装入袋中,扎紧存放。如果所采集的样品无法立即进行分离鉴定,可以将其先置于冰箱内保存。收集的样品采取漏斗法进行分离,鉴别方式采取松材线虫病检疫程序。对于未发生过松材线虫病的区域出现新类似的病死树,应当由省级森防部门进行专业鉴定。

2.7 监测发生报告

一旦鉴定为新发现的松材线虫病,相关单位应当以县为单位,将发生的地点、日期、林分情况、发病面积、病死松树数量等详细情况进行上报,积极采取措施进行防治管理^[9]。

3 松材线虫病防控管理措施



3.1 清理病死树木

对于发病时间较长、危害严重、发生面积广阔、致死树木较多、病死树率高达10%以上的疫病区域,在春节之前需要组织专业人员,对此区域进行一次性的全面砍伐,将发病地块或山头的感病植株进行全部砍伐。无法执行安全、高效处理带病木材的区域,可以采取全面封山育林的方式进行防控。

对松材线虫病危害较轻的林区,病死树量少并且呈现分散性,病死株比例在10%以下的区域,将全部病死树执行清理即可。带病木材尽量不带下山区,避免造成传播。在每年的4月下旬专业技术人员可以对发生松材线虫病的病死树周边100米范围内的松树进行强度砍伐,形成隔离带区域,避免此病害的再度扩散蔓延。同时对中心区域的病死树木进行清理,减少发病源头,缩小受害区域,控制病害的发生蔓延。对于新发生松材线虫病的区域需要采取皆伐措施,并且在4月份之前对周边范围1公里以内的松树采取流脂法进行早期诊断,当发现松树有异常情况及时地进行拔除,彻底清理。

采取疫病区域皆伐措施时,应当先将病死树进行伐除,后再对剩余的活树进行砍伐,并且将两者进行分开处理堆放,进行除害措施。

为了提升病害清除的效果,在进行病死树砍伐以及皆伐措施时,所有砍伐的树桩高度应当低于5cm,清理干净砍伐地面,超1cm直径的树干枝丫全部清离病区。

3.2 病木除害措施

感染松材线虫病致死的树在砍伐之后的树根可以采取薄膜覆盖并使用覆土或磷化铝1~2粒进行熏蒸处理,或者使用化学药剂进行喷淋,或采取连根刨除的方式进行清理。

在带病区域零星分布的病死树砍伐之后,将树干以及树枝部分进行砍成小段,直径超过1厘米的枝条、树根等装入熏蒸袋中,同时使用磷化铝每立方米20g密封处理。可以将其搁置至砍伐区域直至松褐天牛羽化期结束,对于滞留山区无法清理的带病木材,也可以采取此方式整理。对已经清理至山下的带病树枝、树根等,可以将其集中烧毁处理。

所有带松材线虫病的木材其除害处理必须在当年的4月底,松褐天牛成虫羽化之前全部清理结束,以免成虫羽化后再度造成传播。

3.3 松褐天牛的防控管理

诱木防治:在防控治疗区域的山顶、山脊、林道旁等空气流通性较强的区域,使用小型、衰弱的松树作为诱饵,引诱松褐天牛在上方产卵。诱木所放置的密度为每10亩设定1株,在松褐天牛发生较多的区域可以多进行放置。在松褐天牛羽化初期,诱

木茎离地面高度30~40厘米处三个方向,使用砍柴刀砍3~4刀,刀口深度为深入木质部1~2cm,刀口与树干呈30°。刀口砍好之后,使用注射器将引诱剂注射进入。引诱剂的稀释3倍使用,使用量应当与树干基部的直径相当,毫升对应厘米。在每年的秋季时,将诱木直接砍伐做除害处理,集中杀死所诱集的天牛,从而减少松褐天牛的虫口基数。

诱捕器诱杀:在松褐天牛羽化期阶段,在有松材线虫病发生的林区中每间隔1000米设置一个诱捕器,用于诱捕松褐天牛成虫,避免造成松褐天牛作为虫媒传播松材线虫。

喷施药剂防治:此种方式大多应用于松材线虫病的发生区域,在松褐天牛成虫期对地面、树干、树冠等部位进行喷砂药剂,或采取飞机植保喷施,使用8%氯氰菊酯触破式微胶囊剂300~400倍液进行喷雾防治。在松褐天牛幼龄期,可以采取地面树干喷施的方式,使用虫线清乳油80倍液喷施防治。

生物防控管理:在松褐天牛的幼虫幼龄期阶段,技术人员可以在林间释放松褐天牛的生物天敌肿腿蜂,或采取肿腿蜂携带白僵菌的方式去感染松褐天牛幼虫,从而减少林间松褐天牛的基数,达到控制松材线虫病传播的效果。投放时间在每年气温25℃左右的晴天为宜,投放方式可以选择单株投放、中心区域投放或分小区投放方式,每10亩左右设立一个放蜂点,每个放蜂点放肿腿蜂1万头。

4 结束语

综上所述,松材线虫病作为世界上发生危害较为严重的一种松材病害,近年来在我国发生面积逐渐扩展,严重影响我国林业发展。相关林业技术人员应当松材线虫病的发病规律、危害情况有所了解,依据所管辖的区域实际情况及监测方式做好松材线虫病监测方案规划,并严格实施。当出现松材线虫病的危害时期,技术人员应当采取各种措施进行除害处理,避免进一步的传播蔓延,造成更为严重的影响。

参考文献:

- [1]蒋敏,黄斌,余旭,等.松材线虫病的分布、危害及其防治对策[J].浙江林业科技,2018,38(6):83-91.
- [2]谢柯香.攸县松材线虫病防治现状及优化措施[J].现代农业科技,2022(19):133-137.
- [3]孙光明.无人机在松材线虫病监测应用研究[J].新农业,2022(13):20-21.
- [4]刘清,王安静,马爱丽.松材线虫病普查监测技术及治理对策[J].农业开发与装备,2021(9):188-189.
- [5]王玉江.松材线虫病综合防治技术研究[J].农业科技与信息,2022,(22):62-65.