

◆ 药效与应用 ◆

2种杨树蛀干害虫林间防治技术的研究

张 志¹, 张永鑫², 王志远¹, 阴晓波¹, 金学申¹

(1. 白城市林业科学研究院, 吉林白城 137000 2. 汕头市林业科学研究所, 广东汕头 515000)

摘要:为了探索对吉林西部地区杨树防护林2种蛀干害虫的最佳防治技术,以白杨透翅蛾、青杨天牛为研究对象,通过林间控制变量试验,对比4种药剂虫孔注射和喷雾施药的防治效果,分析最佳防治措施和最适药剂。研究结果表明:虫孔注射的防治效果比喷雾施药略好,虫孔注射防效最佳的药剂为3%高渗苯氧威乳油(3 000倍液),喷雾施药防效最佳的药剂为1.5%苦参碱可溶液剂(1 000倍液)。1.5%苦参碱可溶液剂是防治白杨透翅蛾、青杨天牛成虫的最佳药剂。1.8%阿维菌素乳油、阿维·苏云菌可湿性粉剂和3%高渗苯氧威乳油也具有良好的防效,生产中可根据实际情况选择使用。

关键词:杨树;蛀干害虫;林间药效试验;白杨透翅蛾;青杨天牛

中图分类号:S 763.3 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2025.06.016

Research on forest control techniques for two types of stem boring insects of *Populus L*

ZHANG Zhi¹, ZHANG Yongxin², WANG Zhiyuan¹, YIN Xiaobo¹, JIN Xueshen¹

(1. Academy of Forestry Science of Baicheng City, Jilin Baicheng 137000, China; 2. Shantou Research Institute of Forestry, Guangdong Shantou 515000, China)

Abstract: In order to explore the optimal control techniques for two types of stem boring insects in poplar protective forests in western Jilin, taking *Paranthrene tabaniformis* and *Saperda populnea* as research objects, through forest controlled variable experiments, the control effects of two control measures and four insecticides were compared, and the optimal control measures and suitable biological pesticides were analyzed. The results showed that the control effect of wormhole injection was better than that of spray. The best insecticide for wormhole injection was fenoxycarb 3% EC (3 000-fold diluent), and the best insecticide for spray was matrine 1.5% SL (1 000-fold diluent). Matrine 1.5% SL was the best insecticide in four insecticides for the adult of *Paranthrene tabaniformis* and *Saperda populnea*. Avermectin 1.8% EC, avermectin·*Bacillus thuringiensis* WP, fenoxycarb 3% EC also had good efficacies, and could be selected and used according to specific situations in production practice.

Key words: *Populus L*; stem boring insect; forest control efficacy trial; *Paranthrene tabaniformis*; *Saperda populnea*

杨树(*Populus L.*)为吉林省防护林的主要栽植树种,全省栽植面积约60万hm²,其中西部栽植面积约30万hm²。其主要害虫有青杨天牛(*Saperda populnea* Linnaeus)、白杨透翅蛾(*Paranthrene tabaniformis* Rottenberg)、吉丁虫(*Buprestidae*)、杨干象(*Cryptorhynchus lapathi* Linne)等蛀干害虫和天幕毛虫(*Malacosoma neustria testacea* Motch.)、舟

蛾(*Notodontidae*)、黄刺蛾(*Cnidocampa flavescens* Walker)等食叶害虫^[1-2]。其中以白杨透翅蛾和青杨天牛为害最为严重,对农田防护林造成巨大的损失^[3]。此前,对于白杨透翅蛾和青杨天牛的防治主要以化学药剂为主^[4-5]。化学药剂虽然作用效果快,但在杀灭害虫的同时,也对天敌造成杀伤。化学防治虽然在短期内能有效控制害虫种群,但因抗性演化和生

收稿日期:2025-03-13

基金项目:吉林省科技发展计划项目“吉林省西部杨树防护林害虫生物防治技术研究”(20090263)

作者简介:张志(1971—),男,吉林白城人,研究员,主要从事森林保护科研工作。E-mail:461055706@qq.com

态副作用,往往只能延缓而非阻止害虫的大面积暴发。

本研究选择了4种常见药剂(包含生物药剂),对白杨透翅蛾和青杨天牛进行林间药效试验,以期筛选出最佳防治措施和2种蛀干害虫的最佳防治药剂,探索快速、高效、经济的防治技术,为白杨透翅蛾和青杨天牛的林间防治提供基础数据支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

在试验准备阶段,对吉林省西部白城地区杨树主要分布区域进行实地踏查,选择分布较广、受灾

均匀、小气候条件相似的代表性林地。最终选定吉林省白城林业科学研究院试验林场、通榆县第二机械林场、白城兵器试验中心3个区域,划定试验样地,样地信息详见表1。

1.2 供试药剂及施用浓度

4个药剂处理分别为:1.8%阿维菌素乳油(烟台科达化工有限公司)1 500倍液、阿维·苏云菌可湿性粉剂(森得保,阿维菌素0.18%+苏云金杆菌100亿活芽孢/g,浙江森得保生物制品有限公司)1 500倍液、3%高渗苯氧威乳油(郑州沙隆达农业科技有限公司)3 000倍液、1.5%苦参碱可溶液剂(内蒙古帅旗生物科技股份有限公司)1 000倍液。

表 1 样地信息表

试验样地	林地用途	样地面积/hm ²	株行距	株高/m	平均受害率/%
白城林业科学研究院试验林场	防护林	30	3.0 m×3.0 m	6.0	12.81
通榆县第二机械林场	苗圃地	60	0.5 m×0.6 m	2.0~2.5	10.63
白城兵器试验中心	防护林	10	1.0 m×2.0 m	2.5~3.0	16.70
		10	3.0 m×4.0 m	4.5~5.0	10.00

1.3 试验设计

1.3.1 不同措施的防治效果试验

将白城兵器试验中心试验地划分成2块,每块10 hm²。其中,试验地A采用虫孔注射防治,试验地B采用喷雾防治。试验地A、B间直线距离大于5 km,以保证试验独立性。将试验地A、B分别分为面积相等的4个作业区,每个作业区面积2.5 hm²,分别使用1.8%阿维菌素乳油、阿维·苏云菌可湿性粉剂、3%高渗苯氧威乳油、1.5%苦参碱可溶液剂进行防治,施药时间结合当地白杨透翅蛾和青杨天牛物候期进行校正。

试验地A 2022年10月中旬,在白杨透翅蛾和青杨天牛的幼虫越冬期,对试验地中所有虫孔注射药剂,并用红色记号笔做标记。次年4月中旬为2种蛀干害虫幼虫期,调查害虫幼虫死亡数,计算4种药剂的防治效果,确定虫孔注射的最佳药剂及施用浓度。

试验地B 2022年5月中旬、6月中旬,于白杨透翅蛾和青杨天牛羽化期,采用车载高射程喷雾机分2次施药。同年7月中旬调查成虫死亡数,计算4种药剂的防治效果,确定喷雾施药方式的最佳药剂及施用浓度。

1.3.2 不同药剂的防治效果试验

在白城林业科学研究院试验林场、通榆县第二机械林场划定试验地。将2块试验地均分为5个作业

区:1.8%阿维菌素乳油1 500倍液、阿维·苏云菌可湿性粉剂1 500倍液、3%高渗苯氧威乳油3 000倍液、1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液防治区、清水空白对照区。其中,白城林业科学研究院试验林场进行防治白杨透翅蛾试验,每个作业区面积6 hm²,通榆县第二机械林场进行防治青杨天牛试验,每个作业区面积12 hm²。2块样地均使用机车牵引式高压喷雾器喷雾防治,施药时间结合当地白杨透翅蛾和青杨天牛物候期进行校正。

白城林业科学研究院试验林场:于2023年6月中旬白杨透翅蛾羽化盛期施药,药后7 d、15 d分别调查白杨透翅蛾成虫死亡数,计算4种药剂的防治效果,确定防治白杨透翅蛾的最佳药剂及施用浓度。

通榆县第二机械林场:于2023年5月中旬青杨天牛羽化初期和6月上旬青杨天牛产卵初期进行2次施药,同年10月上旬,调查记录受害林木株数,计算4种药剂处理区的树木新增受害率,确定防治青杨天牛的最佳药剂及施用浓度。

1.4 调查方法

1.4.1 受害程度调查

林木受害调查参照戴剑鸿等^[6]的方法。于试验上一年的10月,2种蛀干害虫的幼虫越冬期,每块试验样地内随机选取500株杨树,调查受害株数,计算受害率,见公式(1)。

$$\text{受害率}/\% = \frac{\text{受害株数}}{\text{调查株数}} \times 100 \quad (1)$$

林木新增受害率计算参照刘晓鹏等^[7]的方法，见公式(2)。

$$\text{新增受害率}/\% = \frac{\text{防治后受害率} - \text{防治前受害率}}{1 - \text{防治前受害率}} \times 100 \quad (2)$$

1.4.2 防治效果调查

幼虫死亡数调查参照景莹^[8]的方法。在每个作业区随机抽取200株杨树，剪开全部虫瘿，记录幼虫死亡数，计算防治效果，见公式(3)。

$$\text{防治效果}/\% = \frac{\text{死虫数}}{\text{总虫数}} \times 100 \quad (3)$$

成虫死亡数调查参照林河州等^[9]的方法。药前在每个作业区按等间距50 m进行平行线抽样调查200株杨树，记录白杨透翅蛾的总虫瘿数；药后采用相同的方式记录白杨透翅蛾成虫死亡数，计算防治效果，见公式(3)。

校正防治效果计算参照王嘉冰等^[10]的方法。利用对照区对作业区的防治效果进行校正，见公式(4)。

$$\text{校正防效}/\% = \frac{\text{作业区防治效果} - \text{对照区防治效果}}{1 - \text{对照区防治效果}} \times 100 \quad (4)$$

表 2 不同防治措施对 2 种蛀干害虫的防治效果

药剂处理	虫孔注射			喷雾		
	总虫数/头	死虫数/头	防治效果/%	总虫数/头	死虫数/头	防治效果/%
1.8%阿维菌素EC 1 500倍液	147.23	143.58	97.52	138.67	134.58	97.05
阿维·苏云菌WP 1 500倍液	139.85	136.26	97.43	122.61	118.86	96.94
3%高渗苯氧威EC 3 000倍液	135.96	134.15	98.67	148.09	143.88	97.16
1.5%苦参碱SL 1 000倍液	144.26	141.49	98.08	134.83	131.12	97.25

2.2 不同药剂对白杨透翅蛾的防治效果

4种药剂采用喷雾方式施药，对白杨透翅蛾的防治效果见表3。4种药剂药后7 d的校正防治效果均在91%以上，说明4种药剂均具有良好的速效性，对白杨透翅蛾成虫的击倒速度较快；药后15 d的校正

1.5 数据处理

使用Microsoft Excel 2003进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同措施的林间防治效果

由表2可知，在白城兵器试验中心试验地通过虫孔注射和喷雾施用4种药剂，2种施药方式对2种蛀干害虫白杨透翅蛾和青杨天牛的防治效果均在95%以上，说明4种药剂对白杨透翅蛾和青杨天牛均具有较好的防效。采用虫孔注射方式防治，3%高渗苯氧威乳油3 000倍液的防治效果最为突出，这主要是由于高渗苯氧威具有良好的渗透性能，当药剂被注入虫孔后能被树木的输导组织充分吸收并传导到害虫危害部位从而杀死害虫。采用喷雾方式防治，1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液的防治效果最佳，说明苦参碱对害虫的触杀效果高于其他药剂。综合比较2种施药方式的防治效果，发现4种药剂采用虫孔注射的防治效果均略高于喷雾方式的防治效果，这可能是由于虫孔注射方式更精准作用于害虫为害部位。

防治效果均在93%以上，表明4种药剂具有良好的持效性。其中，1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液处理药后7 d、15 d的防治效果均明显高于其他3种药剂。说明4种药剂中1.5%苦参碱可溶液剂的速效性、稳定性、持效性最佳。

表 3 不同药剂对白杨透翅蛾的防治效果

药剂处理	药后7 d			药后15 d		
	死虫数/头	防治效果/%	校正防效/%	死虫数/头	防治效果/%	校正防效/%
1.8%阿维菌素EC 1 500倍液	23.44	91.50	91.36	24.00	93.69	93.55
阿维·苏云菌WP 1 500倍液	23.57	91.98	91.85	24.07	93.95	93.82
3%高渗苯氧威EC 3 000倍液	23.96	93.53	93.42	24.17	94.34	94.21
1.5%苦参碱SL 1 000倍液	24.20	94.45	94.36	24.75	96.60	96.53
CK	0.42			0.55		

2.3 不同药剂对青杨天牛的防治效果

采用喷雾施药方式探索4种药剂对青杨天牛的防治效果，结果见表4。第1年的林木新增受害率均

在1.5%以内，说明4种药剂对青杨天牛具有较好的防治效果。但考虑到林木新增受害率在1%左右可能无法很好地控制虫害，因此第2年采用相同的方式

进行了林间防治。经过2年的防治 ,4种药剂处理均能将青杨天牛的林木新增受害率控制在0.6%以内 ,有效控制了青杨天牛的发生和危害。其中 ,1.5%苦

参碱可溶液剂1 000倍液处理区林木新增受害率在2年的防治试验中均最低 ,因此其对青杨天牛的防治效果在4种药剂中最好。

表 4 不同药剂对青杨天牛的防治效果

药剂处理	第1年		第2年	
	受害率/%	新增受害率/%	受害率/%	新增受害率/%
1.8%阿维菌素EC 1 500倍液	11.86	1.23	12.42	0.56
阿维·苏云菌WP 1 500倍液	11.88	1.25	12.47	0.59
3%高渗苯氧威EC 3 000倍液	11.70	1.07	12.21	0.51
1.5%苦参碱SL 1 000倍液	11.59	0.96	12.02	0.43
CK	16.16	5.53	22.28	6.12

3 结论与讨论

试验结果显示 :虫孔注射与喷雾施药相比 ,防治效果略好 ;虫孔注射的最佳药剂处理为3%高渗苯氧威乳油3 000倍液 ,喷雾施药的最佳药剂处理为1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液。虫孔注射的优点主要表现在节约用药 ,喷雾施药的优点主要体现在可短时间内完成大面积的防治。实际作业中需根据林地面积和树木高度等情况来选择合适的防治措施。通过研究也可发现 ,在同一目标林地无需同时采用2种防治措施进行防治。

1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液是防治白杨透翅蛾成虫的最佳药剂处理 ,其对白杨透翅蛾成虫具有良好的速效性、持效性。1.8%阿维菌素乳油1 500倍液、阿维·苏云菌可湿性粉剂1 500倍液和3%高渗苯氧威乳油3 000倍液处理的防治效果虽不及1.5%苦参碱可溶液剂1 000倍液处理 ,但其防治效果也均高于93% ,部分药剂为新型生物药剂 ,不污染环境 ,不杀伤天敌。因此 ,可采用这3种药剂与苦参碱交替施用来防治白杨透翅蛾。

1.5%苦参碱可溶液剂是防治青杨天牛成虫的最佳药剂 ,在5月中旬青杨天牛羽化初期和6月上旬成虫产卵初期进行2次防治 ,可对青杨天牛实现有

效控制。采用1.8%阿维菌素乳油、阿维·苏云菌可湿性粉剂和3%高渗苯氧威乳油防治青杨天牛也可达到很好的防治效果。因此 ,在生产实践中可以因地制宜地选择药剂 ,以取得更高的经济效益和更好的生态效益。

参考文献

[1] 唐祖庭. 昆虫分类学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1989: 236-242.

[2] 于春华, 赵博, 高世凤. 吉林省西部杨树钻蛀性害虫的综合防治[J]. 吉林林业科技, 2001(3): 48-49.

[3] 兰莹, 张志. 杨树防护林蛀干害虫及其天敌的调查与分析[J]. 吉林林业科技, 2014, 43(3): 34-37.

[4] 白凤臣, 杨文江, 张秀艳, 等. 白杨透翅蛾生物学特性及防治[J]. 中国森林病虫, 2001(增刊1): 74.

[5] 张亚楠, 张鑫, 石艳霞, 等. 青杨天牛防治措施及控制技术[J]. 林业技术, 2011, 36(5): 55-56.

[6] 戴剑鸿, 鲍学芹, 王加萍, 等. 利用性信息素迷向技术防治番茄潜叶蛾效果试验[J]. 上海蔬菜, 2024(6): 68-70.

[7] 刘晓鹏, 赵振华, 陈景益, 等. 1%联苯·噻虫嗪颗粒剂对甘薯小象甲的田间防效试验[J]. 热带农业科学, 2023, 43(8): 67-71.

[8] 景莹. 几种无公害药剂对落叶松鞘蛾的毒力及林间防治效果[J]. 基层农技推广, 2025, 13(2): 49-52.

[9] 林河州, 万刚, 孙惠敏, 等. 3种药剂防治白杨透翅蛾初孵幼虫试验[J]. 防护林科技, 2015(9): 33-34; 38.

[10] 王嘉冰, 徐智文, 薛羿, 等. 3种内吸性杀虫剂对光肩星天牛幼虫的林间防治效果[J]. 北京林业大学学报, 2017, 39(7): 62-68.

(编辑: 顾林玲)

拜耳在加拿大推出基于氟唑菌苯胺、丙硫菌唑的种子处理剂

拜耳作物科学近日宣布 ,将在加拿大推出新型种子处理剂EverGol® Rise。其由氟唑菌苯胺、肟菌酯、丙硫菌唑和甲霜灵等4种杀菌活性成分科学复配而成 ,对由镰刀菌、立枯丝核菌等引起的常见种传和土传病害有效。

拜耳作物科学产品经理表示 ,EverGol® Rise将为加拿大豆类生产带来重要变革。与公司上一代产品Trilex® EverGol® (氟唑菌苯胺+肟菌酯+甲霜灵)相比 ,产品中加入了有效成分丙硫菌唑 ,增强了对壳二孢属真菌引起病害的防控 ,包括根腐病和猝倒病。拜耳开展的试验显示 ,与Trilex® EverGol®相比 ,EverGol® Rise用水量更少 ,包衣更均匀 ,无设备黏结等问题出现。且经EverGol® Rise处理后的植株更高、开花更早。

EverGol® Rise计划于2026年大豆种植季上市。

(来源: Bayer CropScience Canada、AgroPages等)