

注射式施药技术防治林木害虫的研究

高有华 张江龙 张超

新疆农业大学

DOI:10.32629/as.v9i6.4039

[摘要] 使用自研的高压大容量树木注干机,选取苹果树上的苹果黄蚜和杨树上的光肩星天牛害虫为防治对象,使用7.5%高氯·吡虫啉乳油配置不同施药浓度以及运用树木注干机,开展田间防治实验。试验设置注干施药组与空白对照(CK)组,针对光肩星天牛监测施药后1至21天防效;针对苹果黄蚜设置4种注射施药处理,对比不同处理的速效性与持效性。结果表明,注干施药对光肩星天牛速效性突出,施药后3天防效达峰值79.4%,但持效性较差,21天防效仅12.6%;4种处理对苹果黄蚜均有极佳速效性,施药后1至3天防效均为100%,其中处理3、4持效性最优,21天防效分别达92.34%、94.00%,显著优于处理1、2。注干(注射)施药靶向性强、环境污染小,契合绿色防控理念,可推广应用于林果害虫防控。

[关键词] 树木注干机; 光肩星天牛; 吡虫啉; 苹果黄蚜; 防效

中图分类号: S661.1 文献标识码: A

Study on Injection Application Technology for Controlling Forest Pests

Youhua Gao Janglong Zhang Chao Zhang

Xinjiang Agricultural University

[Abstract] A self-developed high-pressure and large-capacity tree trunk injector was used, with *Aphis citricola* on apple trees and *Anoplophora glabripennis* on poplar trees selected as the control objects. 7.5% lambda-cyhalothrin-imidacloprid emulsifiable concentrate was prepared into different application concentrations and applied using the tree trunk injector to carry out field control experiments. The experiment set up a trunk injection treatment group and a blank control(CK) group, and the control effect was monitored from 1 to 21 days after application for *Anoplophora glabripennis*; four injection treatments were set up for *Aphis citricola* to compare the quick-acting and long-acting effects of different treatments. The results showed that the trunk injection had a prominent quick-acting effect on *Anoplophora glabripennis*, with the control effect reaching a peak of 79.4% 3 days after application, but the long-acting effect was poor, only 12.6% 21 days after application; all four treatments had excellent quick-acting effects on *Aphis citricola*, with the control effect reaching 100% 1 to 3 days after application. Among them, treatments 3 and 4 had the best long-acting effects, with the control effects reaching 92.34% and 94.00% respectively 21 days after application, which were significantly better than treatments 1 and 2. Trunk(injection) application has strong targeting and little environmental pollution, which is in line with the concept of green prevention and control and can be popularized and applied in the prevention and control of forest and fruit pests.

[Key words] tree trunk injector; *Anoplophora glabripennis*; imidacloprid; *Aphis citricola*; control effect

树干注射施药技术^[1]是一种将容器内的少量药剂通过在树干打孔直接注入到树体内,依靠树体自身的蒸腾拉力或外力,向树体内输入农药、微量营养物质、植物生长调节剂等物质的一种方法。这一方法具有方便快捷的优点,并且可以大幅减少环境污染和残留,是一种高效高选择性的精准施药技术^[2]。这一施药技术可避免农药等有毒物质与土壤的直接接触,不仅避免了对

水土的污染,而且提高了药剂的利用率,节约了成本^[3]。

有关果树树干施药技术的研究及防治效果的报道不少^[4-6],它虽然不可能取代化防技术,但却可以弥补传统技术的许多不足之处。夏鲁青^[7]配制的生物碱注干剂在山东、江苏和安徽的不同地点对不同树龄、不同品种的杨树均表现出促进胸径生长的作用,在夏秋季注射后的大约两个月的生长期间内杨树的径

向生长均具显著促进作用。李英兰^[8]打孔注药防治杨干透翅蛾不但防治效果好,不污染环境,不杀伤天敌,且用药量少,成本低。冀国军郭同斌^[9-10]等人也研究注射式施药方式防治当地杨树害虫,效果明显。

新疆由于地处边疆接壤国家众多入侵病虫害多发,在防治林木病虫害过程中,以往应用高压喷枪施药成本高,药剂利用率低,污染环境。而注射式施药针对性强,见效快,在施药过程中无污染,是一项绿色植保施药技术。本研究通过利用注射式施药器械防治杨树和苹果树害虫,并对施药剂量和防治效果进行研究以明确这一施药方式的优缺点,为推广应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

注药器械：高压大容量树木注干机,项目组自研。

供试药剂：7.5%高氯·吡虫啉乳油,江苏兴得富农化有限公司生产。

供试树种：选择树龄长势一致的杨树、苹果树,株距4~5m,树干胸径9~10cm,杨树树高7~8m,苹果树3~5m。

1.2 试验地点

试验的地点：农科院五家渠试验基地进行。

1.3 试验方法

杨树光肩星天牛防治：选取长势一致的杨树,并测量树木胸径。施药前将药剂稀释为10倍液,处理5株树,以注射清水为空白对照。

苹果黄蚜防治：选取长势一致的苹果树,并测量树木胸径。共设5个处理。即处理1为1000倍液、处理2为500倍液、处理100倍液、处理4为50倍液、处理5为清水对照。每个处理为一个小区,每个小区20棵树。

1.3.1 施药方法

采用树干打孔高压注药技术施药。在树干基部距地面100cm处,用钻头略斜向下在树干上的钻孔,孔直径0.4cm,深6~8cm。将注射头插入到钻孔内,使注射头与孔壁紧密接触,然后推动加力杆进行高压注入药剂。在感到有压力后再推动3次,注射药剂约10ml后退出注射头。

1.3.2 调查方法

杨树：在小区内随机选取杨树8株,分别于注药后隔1d、3d、5d、7d、9d、14d、21d调查防效。每天调查1次掉落在地面的死亡的幼虫数量,直至第10天。

苹果树：每一小区随机选取苹果树3株。每株调查分东西南北4个方位,每棵树选5个新梢顶端的3~5片叶,进行统计,施药后隔1d、3d、5d、7d、9d、14d、21d调查防效。

2 结果与分析

2.1 杨树光肩星天牛防治效果

高压注射施药防效见表1。注干施药后,防效呈现“快速上升一达到峰值一逐步下降”的趋势。施药后1天防效达58.3%,表明药剂通过树干注干可快速被树体吸收并发挥作用,对光肩星天牛起到初步杀灭效果;施药后3天防效达到峰值79.4%,此时

药剂在树体内部分布均匀,靶向作用于害虫,杀灭效果最佳;此后防效逐步下降,施药后5天防效降至48.6%,7天降至34.5%,9天降至30.4%,14天降至21.8%,21天仅为12.6%,说明随着时间推移,树体内药剂浓度逐渐降低。

注干施药对光肩星天牛具有明显的短期防治效果,施药后3天内防效突出,可快速控制虫口数量,适合光肩星天牛暴发期的应急防治;但长期持效性较差,21天后防效显著下降,需结合虫情监测,在药效下降至临界值前补施药剂,或搭配其他防治方式,以实现持续控虫。对照CK组未采取任何施药措施,无相关防效数据,进一步印证了注干施药对光肩星天牛的防治有效性,同时该施药方式可减少药剂喷雾带来的环境污染,契合绿色防控理念。

表1 光肩星天牛防治效果

施药方式	施药后 21 天防效 (%)							
	虫口基数	1d	3d	5d	7d	9d	14d	21d
注干施药	24	58.3	79.4	48.6	34.5	30.4	21.8	12.6
对照ck	21	—	—	—	—	—	—	—

2.2 苹果黄蚜防治效果

药剂注射后,防治效果见表2。施药后1d和3d,所有4个处理的防效均为100%,且各处理间差异不显著,表明各处理均具有极佳的速效性。施药后7d起,各处理间表现出明显差异。处理1：7d防效为51.58%,9d降至20.49%,14d回升至51.79%,21d为62.11%。各时点防效均显著低于处理3和处理4。处理2：7d防效59.47%,9d防效46.72%,14d防效70.03%,21d76.19%。除21d防效略高于处理1外,其余时点与处理1差异不显著,但仍显著低于处理3和处理4。处理3：7d防效86.84%,9d80.32%,14d91.53%,21d92.34%。各时点防效显著高于处理1和处理2,与处理4相比无显著差异,表现出优良的持效性。处理4：7d防效90.00%,9d防效83.61%,14d防效90.22%,21d防效94.00%。与处理3类似,防效显著高于处理1和处理2,21d仍维持在94%的高水平。

表2 不同处理对苹果黄蚜的防治效果

处理	施药前虫口基数 (头)	施药后防效 (%)					
		1d	3d	7d	9d	14d	21d
1	86	100a	100a	51.58a	20.49a	51.79a	62.11a
2	71	100a	100a	59.47a	46.72a	70.03a	76.19a
3	43	100a	100a	86.84b	80.32b	91.53b	92.34b
4	36	100a	100a	90b	83.61b	90.22b	94b
ck	149	—	—	—	—	—	—

注：字母表示5%水平上有无显著性差异

3 结论

注干施药对杨树光肩星天牛具有显著的短期防治效果,速效性突出。施药后1天防效达58.3%,3天达到峰值79.4%,可快速杀灭靶标害虫、控制虫口数量,适用于光肩星天牛暴发期的应急防控;但该方式持效性较差,随着树体代谢,药剂浓度逐渐降低,防效持续下降,施药后21天防效仅为12.6%,需结合虫情监测及时补施药剂或搭配其他防治手段,以实现长期控虫目标。

4种注射施药处理对苹果黄蚜均表现出极佳的速效性,施药后1天、3天防效均达到100%,各处理间无显著差异,可快速应对苹果黄蚜暴发危害;但不同处理的持效性差异显著,其中处理3和处理4表现最优,施药后7-21天防效始终维持在80%以上,21天防效分别达92.34%和94.00%,持效性稳定;处理2持效性中等,21天防效为76.19%;处理1持效性最差,各时段防效均显著低于处理3、4,21天防效仅为62.11%。

注干(注射)施药方式可将药剂直接输送至树体内部,靶向作用于刺吸式口器及蛀干类害虫,减少了传统喷雾施药带来的环境污染,契合绿色防控理念,且操作便捷、靶向性强,可在杨树、苹果等林果作物的害虫防控中推广应用。

4 讨论

注干施药作为一种靶向施药方式,核心优势在于药剂直接被树体吸收,避免了喷雾施药中药剂漂移、流失的问题,既提高了药剂利用率,又减少了对非靶标生物及生态环境的影响,符合现代农林绿色防控的发展需求。对于杨树光肩星天牛这类蛀干类害虫,传统喷雾施药难以触及虫体,注干施药可通过树体传导将药剂输送至害虫取食部位,实现有效杀灭;对于苹果黄蚜这类聚集于嫩梢、叶片的刺吸式口器害虫,注射施药可快速被树体吸收并传导至受害部位,快速控制虫情,尤其适用于果园、林地等大面积防控场景,可降低施药人工成本。

本试验中,注干施药对光肩星天牛的持效性较差,推测与药剂种类、注射剂量、树体长势及环境条件相关:后续可优化药剂配方,选用缓释型药剂,延长药剂在树体内的持效期;结合树体胸径、长势调整注射剂量,确保药剂在树体内达到有效浓度;同时,可搭配农业防治(如修剪虫枝)、生物防治(如释放天敌),构建综合防控体系,提升长期控虫效果。对于苹果黄蚜的防控,建议优先选用处理3、4的施药方式,兼顾速效性与持效性;针对处理1、2持效性较差的问题,可调整药剂浓度或补施一次药剂,弥补后期防效不足的短板。

本试验仅监测了施药后21天内的防治效果,未对药剂残留、树体安全性及长期防控效果进行跟踪监测,后续可延长监测周期,明确药剂在树体及果实中的残留情况,保障农产品质量安全;同时,可扩大试验范围,研究不同树种、不同虫口密度下注射施药的防治效果,优化施药参数,提升技术的通用性和适用性。此外,可对比注射施药与传统喷雾施药、根部灌药等方式的防治效果及成本,为林果作物害虫绿色防控提供更具针对性的技术方案。

【基金项目】

乌鲁木齐市科学技术计划项目“项目名称:农林刺吸式口器害虫高效无污染注射式施药器械研究开发”(项目编号:Y131210004)。

【参考文献】

- [1]胥占义,秦飞,周正标.树木注射施药机械与使用技术进展[J].世界林业研究,1998,11(2):38-43.
- [2]周林森,王卫斌.两种树干打孔注射工具对防治蛀干害虫的效果研究[J].山东林业科技,2012,(01):35-36+38.
- [3]张秋香,武绍波,李文祥.树干注射技术及其在果树上的应用[J].西北农业学报,2004,(03):154-157.
- [4]董英,汪维云.桃树茎部施药的生理基础研究[J].农业机械学报,1999,30(5):76-80.
- [5]WhilAW,莫治雄.用树干注射法矫正油梨缺锌缺硼及防治疫霉菌根腐病[J].热带作物译丛,1993,(3):32-35.
- [6]王长青,周志芳.树干注射法防治梨树害虫的试验研究[J].河北农业技术师范学院学报,1999,13(1):59-62.
- [7]夏鲁青,张海兰,刘秀华,等.双稠啉啉类生物碱注干剂影响杨树胸径生长的林间试验[J].南京林业大学学报(自然科学版),2004,(03):63-66.
- [8]李英兰.树干打孔注药防治杨干透翅蛾试验[J].中国林副特产,2010,(10704):38+83.
- [9]冀国军,谢杰,李小妮,等.树干注射防治杨扇舟蛾[J].北方园艺,1999,(06):70.
- [10]郭同斌,王振营,梁波,等.树干注射技术防治杨小舟蛾的研究[J].中国森林病虫,2001,(01):16-18.

作者简介:

高有华(1976--),男,汉族,陕西省人,硕士,讲师,研究方向:农林害虫绿色防控。