

柑桔矢尖蚧石硫合剂防治最佳浓度与时期技术

刘洪翠¹ 颜雪松^{2*}

1 永善县植保植检站 2 永善县农产品质量安全检验检测站

DOI:10.32629/as.v9i2.3725

[摘要] 柑桔矢尖蚧是云南省昭通市永善县柑橘产业中危害较大的一种害虫,会对果实外观和产量造成严重的影响。本文以农药减量增效和农业绿色发展为目标,在干热河谷区防治难题上对石硫合剂应用技术进行系统的探究。通过田间试验来确定休眠期、生长关键期的最适宜浓度和时间,得到越冬代若虫孵化盛期为防治的最佳时期。该技术方案高效、环保、低成本,给建立区域适合的绿色防控体系提供实践依据和技术途径,有利于产业向着安全、优质、可持续发展的方向发展。

[关键词] 柑桔矢尖蚧; 石硫合剂; 防治适期; 浓度优化; 绿色防控

中图分类号: S666 文献标识码: A

The optimal concentration and timing technology for the prevention and control of citrus scale insect using sulfur compound

Hongcui Liu¹ Xuesong Yan^{2*}

1 Yongshan County Plant Protection and Inspection Station

2 Yongshan County Agricultural Product Quality and Safety Inspection and Testing Station

[Abstract] *Unaspis yanonensis* has emerged as a significant pest in the citrus industry of Yongshan County, Zhaotong City, Yunnan Province, causing severe impacts on fruit appearance and yield. Aligning with the national goals of pesticide reduction and efficiency enhancement and the transition to green agriculture, this study systematically investigated the application technology of lime sulfur for controlling this pest in the challenging dry-hot valley region. Through field experiments, the optimal application concentrations and timings for both the dormancy period and key growth stages were determined, identifying the peak hatching period of the overwintering generation nymphs as the optimal window for control. This technical protocol is characterized by high efficacy, environmental friendliness, and low cost. It provides a practical basis and a technical pathway for establishing a regionally adapted green pest management system, thereby facilitating the development of the industry towards safety, high quality, and sustainability.

[Key words] *Unaspis yanonensis* (Citrus arrowhead scale); Lime sulfur; Optimal control period; Concentration optimization; Green pest management

永善县金沙江干热河谷区的生态条件适合柑桔种植,也给矢尖蚧的滋生创造了条件。近年来该虫害扩散加快,传统的化学防治遇到了抗性增强、成本增加和环境压力等多方面的问题。石硫合剂是一种广谱、低毒、不易产生抗性、无公害的矿物源农药,可以达到精准防控的目的,保证果品安全,并且成本较低。因此,确定该技术参数在本地应用的最佳值,建立高效的、安全的防治体系,是目前生产的重大技术课题。本文的目的就是利用田间试验来创建一套适合本地气候和农作制度的技术体系,为矢尖蚧的可持续治理提供可行的方法。

1 永善县柑桔矢尖蚧发生危害的特征

1.1 虫害发生规律与生物学习性

永善县柑桔矢尖蚧在干热河谷气候条件下,一年发生3~4代,世代重叠严重,防治难度大。该虫以受精雌成虫在枝干裂缝或者叶背越冬,次年春天开始产卵。初孵若虫能移动,固定取食之后迅速形成介壳,刺吸汁液造成叶片黄化、树势衰弱。高温干燥有利于其发生,7~9月是危害的高发期。雌虫产卵量以及若虫的成活率受温度和湿度的影响,在异常的气候年份容易爆发。该虫喜食新梢嫩叶和幼果,为分期精准防控提供依据。

1.2 危害现状与经济影响评估

矢尖蚧在永善县柑桔园里普遍发生,危害很大。受害叶片的光合作用被阻断,树势下降;果实因为介壳和蜜露的污染而丧失了商品价值,并且会引起煤烟病。根据评价结果,中度受害园的

产量损失为15%~25%, 重度受害园的产量损失大于40%。长期的危害会缩短果树的经济寿命, 加大种植的成本^[1]。所以, 开展高效的防治有急迫的经济必要性和重要的生态意义。

2 石硫合剂的理化性质和作用机理

2.1 药剂成分与杀虫机理

石硫合剂是用生石灰、硫磺粉和水熬制而成的碱性无机硫制剂, 主要活性成分为多硫化钙。其杀虫机理是多方面共同起作用的: 药液喷洒之后和空气发生反应, 慢慢放出硫化氢气体, 该气体可以穿透害虫介壳, 干扰害虫呼吸系统使其死亡, 又因为药剂具有很强的碱性, 可以腐蚀害虫体表的蜡质保护层, 使虫体脱水干瘪, 药剂中含有的硫元素还会在植物表面形成一层保护膜, 对初孵若虫有阻隔、驱避的作用。另外该药剂还有杀螨、杀菌的双重作用, 可以同时防治红蜘蛛、白粉病等柑橘常见的病虫害, 达到一药多防的目的, 有利于简化果园管理、降低防治成本。其药效发挥受环境温湿度及虫体状态影响显著。

2.2 应用优势与局限性分析

石硫合剂相比化学合成农药, 具有原料容易得到、成本低、不容易产生抗药性等特点, 符合有机、绿色农业植保的要求。但是它的强碱性和腐蚀性会损伤施药工具, 需要在用药之后及时清洗; 药效受温度的影响较大, 在高温下容易产生作物药害; 药液的稳定性较差, 需现配现用, 并且和大多数有机磷有配伍禁忌。因此, 科学使用就要准确把握它的特性, 根据不同的物候期选择适宜的浓度和施药时间, 从而最大化地发挥药效并避免风险。在现代病虫害综合防治体系中, 石硫合剂一般被用作基础性的、预防性的药剂以及关键时期主要的靶标防治措施。

3 不同时期石硫合剂适宜浓度筛选试验

3.1 试验设计与方法

为了确定石硫合剂在永善县防治矢尖蚧的最佳应用方案, 在溪洛渡镇选择一个典型的柑桔园, 用长势、虫情相似的8年生椪柑树作为对象。试验选取了两个重要的时期, 即冬季休眠期(2月下旬到3月上旬萌芽前)和越冬代若虫孵化盛期(4月中旬)。根据不同的时期植株的耐药性, 分别设置浓度梯度: 休眠期为0.8、1.0、1.2波美度; 生长期为0.3、0.4、0.5波美度。用随机区组试验设计, 每次实验设置三个重复, 设清水对照。施药前、后定点调查虫口变化, 观察药害, 记录气象数据, 综合评价效果和安全性。所有的数据都经过了方差分析, 保证结果的可靠性。

3.2 休眠期清园浓度筛选结果

休眠期树体抗性强, 适合作高浓度的石硫合剂来消灭越冬虫源、降低基数。试验结果表明, 1.0~1.2波美度处理的防效较好, 其中1.2波美度持效时间长、铲除效果好, 没有出现明显的药害。所以对于虫口密度大的果园, 推荐用1.2波美度的药液进行冬季清园; 一般果园用1.0波美度就可以达到满意的防效, 更经济实惠。需要说明的是清园的效果要靠喷药的质量来决定, 药液必须覆盖到枝干的各个部位, 特别是枝杈、翘皮等隐蔽的地方才能达到理想的清除效果。

3.3 生长期若虫防治浓度优化

春季柑桔进入旺盛生长期, 组织幼嫩, 药剂敏感度高。本阶段的防治对象是刚孵化出的小蚕, 这时介壳没有固定下来, 是最适宜施药的时间段。试验结果表明, 0.4波美度在防效和安全性之间找到了一个最佳的平衡点。0.5波美度的防效稍好, 在春季午后高温时容易造成叶缘灼伤; 0.3波美度的防效不稳定、持续时间短^[2]。因此, 在4月中旬越冬代若虫孵化盛期, 选晴朗的早晨或者傍晚, 喷洒0.4波美度的石硫合剂。另外施药后24小时之内降雨会使药膜被冲刷掉, 降低防效, 所以要关注短期的天气变化, 在雨季来临前尽量避免在下雨的时候进行喷药工作。

4 关键防治时期及精准施药策略

4.1 越冬代防治的核心地位

矢尖蚧的防治要抓住两个关键时期, 即冬季休眠期和越冬代若虫孵化盛期。冬季清园是全年防治的基础, 在这个时期虫态固定、树体耐药性好, 使用较高浓度的药剂可以明显减少越冬虫源, 从而减轻全年防控的压力。而越冬代若虫孵化盛期是药剂防治的“黄金窗口”, 此时若虫活跃、介壳保护弱, 对药剂很敏感, 防治事半功倍。准确地监测并抓住该时期(永善县大约为4月中旬), 使用合适的浓度来防治, 可以有效地控制第一代的种群数量, 切断其繁殖链。错过了这个时机, 在若虫完全固着并且形成致密的介壳以后, 防治就更加困难、成本更高了。所以建立准确的虫情监测系统是开展精准防控的基础。这就需要利用性信息素诱捕器来监测成虫出蛰动态, 并且配合镜检观察卵的发育进度, 从而可以准确地预测到若虫孵化高峰期。

4.2 后续世代防治的调整与补充

在第一代若虫发生期(大约6月中旬), 柑桔为幼果期, 仍然需要防治, 但是这时气温升高, 应该使用0.4波美度或者稍低的浓度, 在阴天或早晚进行喷施。进入盛夏高温季节(7~8月第二代发生期), 由于石硫合剂高温药害风险增大, 不宜使用, 可以改用矿物油、松脂合剂等环境友好的替代药剂。矿物油用作物理窒息剂来杀死害虫, 对环境安全, 和石硫合剂没有交互抗性, 可以作为轮换用药的首选。秋季第三代若虫期(9月中旬以后), 气温下降后可以恢复正常使用0.4波美度石硫合剂防治。总体策略要遵循“狠抓冬春、控前压后、精准用药、综合管理”原则, 把化学防治的重点放在前代上, 用农业和生物措施来控制后续世代, 从而减少全年化学农药的总使用量和总用量。

4.3 科学施药的技术要点

为了保证石硫合剂的防治效果以及保证安全, 必须按照科学的施药操作规程进行。药液配制时用软水, 充分搅拌使溶解均匀, 配好后不能长时间保存。喷雾要均匀全面, 重点喷布枝干、叶片背面和果实阴面等害虫集中处, 使枝枝有药、叶叶沾液。施药时要根据天气情况, 避开在风雨天或者即将下雨的时候进行作业, 在雨前一段时间内再次喷洒药物。操作人员要戴好防尘口罩、护目镜等个人防护用品。施药工具使用完毕后要马上用清水清洗干净, 防止碱性残留在上面腐蚀器械。对于大果园来说, 使用耐腐蚀性能更好的喷雾设备或者专用工具更合适。另外要

建立施药档案,记载每次用药的日期、浓度、天气、防治对象以及效果,有利于后面分析和改进。

5 以石硫合剂为核心的一系列综合防治技术体系

5.1 强化农业生态调控基础

以健康栽培为基础的农艺措施是病虫害防控的基础。冬季要配合修剪,彻底清除病虫枝、弱枝和过密枝,改善园内的通风透光条件,创造不利于矢尖蚧生存的环境^[3]。加强土、肥、水的管理,增施有机肥,调节养分供给,提高树势和抗逆性。合理控制挂果量,防止树木因过重而衰弱。清除的病虫残体要及时运出园外集中处理,有效地降低越冬虫源基数。长远看来,采用抗性砧木和品种进行建园或者高接换种,是从根本上减缓虫害压力的战略性方法。经过系统改进农艺管理,可以大大减少对化学防治的依赖。

5.2 协调生物与物理防治措施

应该重视保护利用果园的自然天敌(瓢虫、草蛉、寄生蜂等),减少广谱性农药的使用,给它们繁衍提供生存环境。在果园周围种植蜜源植物可以吸引并保护天敌。对局部高密度虫枝可用人工刷除或者剪除等物理方法配合防治。有条件的果园在冬季可以用高压水枪冲洗树体,用物理方法除去一部分越冬虫体。这些措施和石硫合剂的使用一起构成一个长效生态控害体系。石硫合剂清园虽然短时间内会降低天敌的数量,但是由于大大降低了虫口基数,给天敌种群在生长季的恢复以及控害创造了有利条件。

5.3 建立监测预警与科学决策机制

精准防控依靠的是高效的虫情监测预警系统。应设置系统的监测点,在主产区进行调查矢尖蚧各个世代的虫态、密度和分布情况。根据气象数据来预测若虫的孵化高峰期,从而决定最好的防治时期。创建起以动态防治阈值为基础的科学决策体系,根据树龄、品种、管理、市场等各方面的因素来灵活调整阈值,防止盲目施药。加强对果农的培训工作,普及虫害识别和石硫合剂科学使用的知识。用手机APP、微信群等方式把虫情数据和防治建议迅速地传达给农民,提高技术的到位率以及防控的效率。

6 推广应用的社会经济效益和生态效益分析

6.1 降低生产成本与提升果品价值

推广使用优化过的石硫合剂防虫技术可以减少一部分昂贵的化学农药投加量,大大降低每年每亩用于防治病虫害的药剂消耗费用。它的原料成本低、不容易产生抗药性,长期经济效益稳定。科学的应用可以有效地控制矢尖蚧的危害,降低果面上的

介壳虫污染和煤烟病发生率,大幅度提高果实外观及卫生质量,改善果实的商品等级并提升市场竞争力,进而直接增加果农的收入。实践证明该技术可以明显地提高优质果率,从而使得销售价格也随之上升,它的增值收益一般都远远大于节约下来的农药成本。该技术操作起来比较简单,适合于小型农户和合作社使用,可以提高小规模经营主体应对市场风险的能力。

6.2 促进生态安全与产业可持续发展

石硫合剂属于矿物源农药,容易在环境中降解,残留风险小,对非靶标生物比较安全,符合农药减量增效和绿色农业的政策导向。推广使用此技术,可以减少高毒、高残留化学农药的使用,保护果园天敌资源和生物多样性,维持生态平衡。长远来说,这是实现永善县柑桔产业环境友好、资源节约、提质增效的技术途径,对于保证区域特色的农业生态安全与持久竞争力具有重要的意义。该技术可以减少农药包装废弃物的产生、减缓农业面源污染,符合美丽乡村建设环境保护的要求,具有较好的社会效益及生态效益。

7 结论与展望

本研究确定以越冬代若虫孵化盛期作为防治窗口,以优化浓度石硫合剂为关键措施的技术方案,创建起适应于干热河谷区的柑桔矢尖蚧绿色防控体系。该方案高效、经济、环保,可以大幅度减少化学农药的使用,达到精准减量的目的。实验表明,它可以有效地控制虫害、提高果品质量和效益,也有利于保护果园的生态环境。该技术的应用推广,给区域特色的农业实现绿色转型、可持续发展提供可靠的科技支撑和实践途径,对保证产业安全及竞争力具有重要的意义。

[参考文献]

- [1]郑鸿昌.果园类型与柑桔虫害的关系探究[J].中国果菜,2020,40(10):56-60.
- [2]丁剑.石硫合剂的应用与熬制方法[J].河北果树,2024(3):58-59.
- [3]黄其椿,谭颂玥,汪妮娜,等.喷施石硫合剂对促进沃柑果实着色影响[J].湖北农业科学,2024,63(04):73-77.

作者简介:

刘洪翠(1976--),女,汉族,云南永善人,本科,高级农艺师,研究方向:农业技术推广应用。

*通讯作者:

颜雪松(1979--),女,汉族,云南永善人,专科,中级农艺师,研究方向:农业环境资源保护。