

陈 峰,胡进锋,王 俊,等. 福建省北峰地区假眼小绿叶蝉对噻虫嗪和吡虫啉的敏感性差异[J]. 江苏农业科学,2021,49(17):116-119.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.17.020

福建省北峰地区假眼小绿叶蝉对噻虫嗪和吡虫啉的敏感性差异

陈 峰, 胡进锋, 王 俊, 吴 玮, 王长方

(福建省作物有害生物监测与治理重点实验室/福建省农业科学院植物保护研究所, 福建福州 350013)

摘要:为明确福建省北峰地区假眼小绿叶蝉对噻虫嗪和吡虫啉的敏感性差异,为合理利用杀虫剂防控该虫提供理论依据。采用浸叶法测定,比较 2 种药剂对福建省北峰地区假眼小绿叶蝉的毒力。结果表明,用药 1~7 d 后,噻虫嗪的 LC_{50} 为 1.434 9~0.136 8 mg/L,吡虫啉的 LC_{50} 为 61.992 0~1.236 4 mg/L,分别是噻虫嗪的 43.20~9.03 倍。在 0.1~20.0 mg/L 用药浓度下,噻虫嗪的致死率为 55.00%~100.00%, LT_{50} 为 0.61~5.56 d,而吡虫啉的致死率为 30.00%~76.67%、 LT_{50} 为 1.68~14.40 d。说明福建省北峰地区的假眼小绿叶蝉对噻虫嗪敏感性强于吡虫啉,噻虫嗪比吡虫啉更适合用于防控该地区的假眼小绿叶蝉。

关键词:假眼小绿叶蝉;噻虫嗪;吡虫啉;敏感性; LC_{50} ; LT_{50}

中图分类号:S433.39 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)17-0116-03

假眼小绿叶蝉 (*Empoasca vitis* Gothe), 别称茶浮尘子、小绿浮尘子、叶跳虫, 属半翅目 (Hemiptera) 叶蝉科 (Cicadellidae), 是茶树上重要的害虫之一, 在茶园常有发生, 主要以若虫或成虫刺吸茶树嫩梢的汁液危害或是雌虫在嫩梢产卵, 一旦发生将对茶叶的产量及品质造成严重危害, 经济损失率通常在 20% 以上^[1-4]。目前, 国内茶区防治假眼小绿叶蝉主要以化学药剂为主^[5-7], 化学药剂的长期施用易导致抗药性的产生, 使该虫对吡虫啉 (Imidacloprid, 第 1 代烟碱类杀虫剂) 等一些常见杀虫剂产生抗药性, 防效降低, 为此需要寻找一些新型药剂用以防治该虫^[8]。噻虫嗪 (thiamethoxam) 是一种全新结构的第 2 代烟碱类杀虫剂, 具有高效低毒, 内吸性强等优点, 对刺吸式害虫如叶蝉、蚜虫、飞虱、粉虱等具有良好的防效, 可尝试用于防控假眼小绿叶蝉^[9]。本研究以噻虫嗪和吡虫啉为供试药剂, 测定这 2 种药剂对福建省北峰地区假眼小绿叶蝉的毒力, 比较假眼小绿叶蝉对它们的敏感性差异, 为合理利用杀

虫剂防控该虫提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试药剂: 98.00% 噻虫嗪原药购自江苏盐城福利德化工有限公司, 98.00% 吡虫啉原药购自山东海利尔化工有限公司。

供试虫源: 2019 年 3 月下旬至 5 月中旬分别于福建省北峰山地区茶厂采集小绿叶蝉种群, 在不接触任何化学药剂的情况下, 将其放入装有新鲜茶叶的塑料收纳箱内带回实验室。用养虫笼进行饲养, 环境条件: 温度为 $(28 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 相对湿度为 70%~80%, 光—暗周期为 12 h—12 h, 连续隔离饲养 3 代, 后选取 3 龄若虫进行毒力测定。

1.2 室内毒力测定

1.2.1 药剂制备 用足量丙酮溶解原药, 称取 98.00% 噻虫嗪 0.102 0 g 和 98.00% 吡虫啉 0.102 0 g, 用少量丙酮将其分别溶解后转移至容量瓶中, 再用 10% 丙酮溶液定容至 1 L, 配制有效成分为 100 $\mu\text{g/mL}$ 的母液。将母液用 0.1% 吐温-80 稀释成 0.1、0.5、1.0、5.0、10.0、20.0 mg/L 6 个系列质量浓度。

1.2.2 测定方法 药剂毒力测定参照行业标准 (NY/T 1154.14—2008) 中的浸叶法^[10], 取新鲜茶树嫩叶, 按药剂浓度依次浸入配制好的药液中 30 s,

收稿日期: 2021-01-21

基金项目: 福建省省属公益类科研院所基本科研专项 (编号: 2018R1025-6); 福建省农业科学院 5511 项目 (编号: KXXYJBG0041)。

作者简介: 陈 峰 (1979—), 男, 福建福州人, 硕士, 副研究员, 主要从事农药分析研究。E-mail: 178143565@qq.com。

通信作者: 王长方, 研究员, 主要从事农药学研究。E-mail: changfang644@gmail.com。

让其充分润湿着药。然后取出浸好药的茶叶,在室内自然晾干约 1 h 后,装入 500 mL 的透明塑料瓶内,每个处理 10 张茶叶。从养虫笼中用吸虫管吸取小绿叶蝉成虫,放入上述塑料瓶内,每个浓度处理放入成虫 20 头,重复 3 次,以加入等量丙酮和 0.1% 吐温-80 的水溶液为对照。将加入成虫后的塑料瓶放入温度为 $(28 \pm 2)^\circ\text{C}$ 且光—暗周期为 16 h—8 h 的恒温培养箱中,药后 1 h、1 d、2 d、3 d、5 d、7 d 检查结果,对照死亡率高于 20% 为无效试验。

1.3 数据分析

根据小绿叶蝉虫体存活情况,计算死亡率和校正死亡率,并用 Excel 办公软件和 DPS 7.05 专业软件进行数据处理,求得毒力回归方程、致死中浓度 (LC_{50}) 值、95% 置信区间、相对毒力指数。计算公式如下:

校正死亡率 = $[(\text{药剂处理组死亡率} - \text{对照组死亡率}) / \text{药剂处理组死亡率}] \times 100\%$;

相对毒力指数 (TI) = $(\text{标准药剂的 } LC_{50} / \text{供试药剂的 } LC_{50}) \times 100$ 。

2 结果与分析

2.1 2 种药剂对小绿叶蝉致死率

由图 1、图 2 可知,噻虫嗪和吡虫啉对小绿叶蝉的致死率各不相同。其中,噻虫嗪 20.0 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉致死率在药后 2 d 时就达到 100%; 10.0、5.0 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉的致死率在药后 3 d 和 5 d 时达到 100%; 而 1.0、0.5、0.1 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉的致死率在药后 7 d 时分别仅为 95.00%、78.33%、55.00%。相比噻虫嗪,吡虫啉对小绿叶蝉的致死力明显偏低。其 0.1、0.5、1.0、5.0、10.0、20.0 mg/L 6 个浓度处理的小绿叶蝉致死率在药后 7 d 时均未达到 100%, 仅分别为 30.00%、36.67%、48.33%、61.67%、70.00%、76.67%。

2.2 2 种药剂对小绿叶蝉的 LC_{50} 和 LT_{50}

由表 1 可知,噻虫嗪和吡虫啉在不同侵染时间下对假眼小绿叶蝉的 LC_{50} 各不相同,且从总体来说,相同施药时间下噻虫嗪的 LC_{50} 远低于吡虫啉的 LC_{50} 。随着施药时间的增加,药剂在假眼小绿叶蝉体内富集量越高,2 种药剂的 LC_{50} 呈现梯度下降趋势,噻虫嗪在施药时间后 1 d 时 LC_{50} 最大,为 1.434 9 mg/L,在药后 7 d 时 LC_{50} 最小,为 0.136 8 mg/L; 吡虫啉在施药时间后 1 d 时 LC_{50} 最

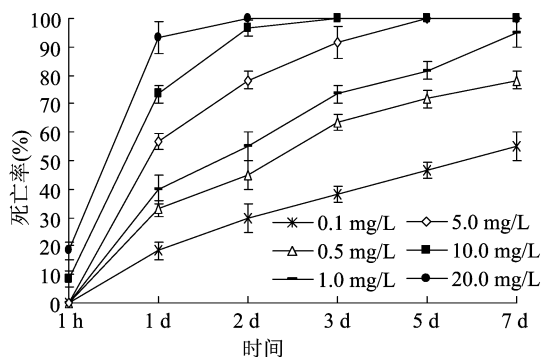


图1 噻虫嗪对小绿叶蝉的毒力

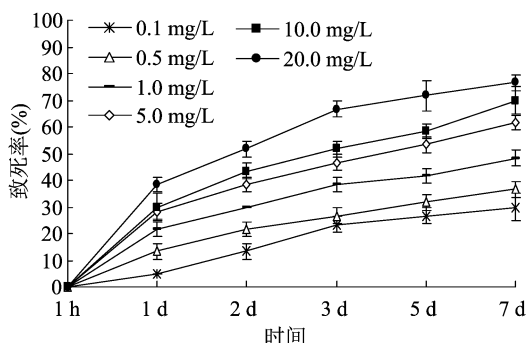


图2 吡虫啉对小绿叶蝉的致死率

大,为 61.992 0 mg/L,是噻虫嗪的 43.20 倍,在药后 7 d 时 LC_{50} 最小,为 1.236 4 mg/L,是噻虫嗪的 9.03 倍。从相对毒力指数来看,随着施药时间的增加,毒力越强,且相同施药时间下噻虫嗪对假眼小绿叶蝉的毒力高于吡虫啉。

由表 2 可知,2 种供试药剂在不同浓度下对小绿叶蝉的 LT_{50} 各不相同;总体来看,随着药剂浓度的增加,达到致死中时间 (LT_{50}) 需要的时间越短,并且噻虫嗪达到的 LT_{50} 的时间明显低于吡虫啉。在最高用药浓度 20.0 mg/L 处理条件下,噻虫嗪的 LT_{50} 为 0.61 d,而吡虫啉的 LT_{50} 为 1.68 d,是噻虫嗪的 2.75 倍;在最低用药浓度 0.1 mg/L 处理条件下,噻虫嗪的 LT_{50} 为 5.56 d,而吡虫啉的 LT_{50} 为 14.40 d,是噻虫嗪的 2.59 倍。

3 结论与讨论

随着科技的进步、食品安全问题成为全世界关注的热点,也是我国茶叶产业面临的一个关键问题^[11-12],本研究分别测定噻虫嗪和吡虫啉对假眼小绿叶蝉的毒力。结果表明,噻虫嗪和吡虫啉对假眼小绿叶蝉的致死力各不相同,其中噻虫嗪 20.0 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉的死亡率在药后 2 d 时就达到 100%; 10.0、5.0 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉的死亡

表 1 噻虫嗪和吡虫啉对假眼小绿叶蝉的 LC₅₀

名称	时间 (d)	毒力回归方程	LC ₅₀ (mg/L)	LC ₅₀ 的 95% 置信区间 (mg/L)	相对毒力指数
噻虫嗪	1	$y = 4.854\ 1 + 0.930\ 1x$	1.434 9	0.778 6 ~ 2.644 3	4 320.301 0
	2	$y = 5.626\ 4 + 1.962\ 8x$	0.479 6	0.109 5 ~ 2.101 4	12 925.771 4
	3	$y = 6.317\ 1 + 2.441\ 2x$	0.288 7	0.078 8 ~ 1.057 6	21 472.809 1
	5	$y = 6.964\ 9 + 2.709\ 1x$	0.188 7	0.066 9 ~ 0.529 6	32 852.146 2
	7	$y = 7.203\ 5 + 2.550\ 4x$	0.136 8	0.052 0 ~ 0.359 5	45 315.789 4
吡虫啉	1	$y = 4.023\ 5 + 0.544\ 8x$	61.992 0	24.872 0 ~ 154.538 9	—
	2	$y = 4.389\ 7 + 0.482\ 8x$	18.366 0	13.318 6 ~ 25.326 3	337.536 7
	3	$y = 4.654\ 6 + 0.478\ 9x$	5.262 4	2.985 5 ~ 9.275 6	1 178.017 6
	5	$y = 4.783\ 7 + 0.502\ 9x$	2.692 1	1.790 4 ~ 4.047 9	2 302.737 6
	7	$y = 4.948\ 4 + 0.560\ 3x$	1.236 4	0.936 8 ~ 1.631 8	5 013.911 3

表 2 噻虫嗪和吡虫啉对小绿叶蝉的 LT₅₀

名称	药剂浓度 (mg/L)	毒力回归方程	LT ₅₀ (d)	LT ₅₀ 的 95% 置信区间 (d)
噻虫嗪	0.1	$y = 4.107\ 9 + 1.196\ 5x$	5.56	5.27 ~ 5.87
	0.5	$y = 4.538\ 0 + 1.486\ 0x$	2.04	1.79 ~ 2.35
	1.0	$y = 4.618\ 9 + 2.130\ 9x$	1.51	1.15 ~ 1.98
	5.0	$y = 4.436\ 1 + 6.525\ 6x$	1.22	0.72 ~ 2.06
	10.0	$y = 5.750\ 2 + 5.854\ 0x$	0.74	0.33 ~ 1.64
	20.0	$y = 6.714\ 3 + 8.033\ 5x$	0.61	0.25 ~ 1.51
吡虫啉	0.1	$y = 3.454\ 0 + 1.334\ 6x$	14.40	8.56 ~ 24.23
	0.5	$y = 3.919\ 0 + 0.891\ 5x$	16.31	13.29 ~ 20.02
	1.0	$y = 4.229\ 2 + 0.860\ 1x$	7.87	6.54 ~ 9.48
	5.0	$y = 4.417\ 1 + 1.008\ 2x$	3.79	3.53 ~ 4.04
	10.0	$y = 4.470\ 5 + 1.176\ 3x$	2.81	2.54 ~ 3.12
	20.0	$y = 4.720\ 2 + 1.238\ 3x$	1.68	1.43 ~ 1.98

率分别在药后 3、5 d 时达到 100%；而 1.0、0.5、0.1 mg/L 浓度处理的小绿叶蝉的死亡率在药后 7 d 时分别仅为 95.00%、78.33%、55.00%。相比噻虫嗪,吡虫啉对小绿叶蝉的致死力明显偏低。其 0.1 ~ 20.0 mg/L 6 个浓度处理的小绿叶蝉死亡率在药后 7 d 时均未达到 100%,最高仅 76.67%。同时随着时间的增加,2 种药剂的 LC₅₀呈现梯度下降趋势,噻虫嗪在施药后 1 d 时 LC₅₀最大,为 1.434 9 mg/L,在药后 7 d 时 LC₅₀最小,为 0.1368 mg/L;吡虫啉在施药后 1 d 时 LC₅₀最大,为 61.992 0 mg/L,是噻虫嗪的 43.20 倍,在药后 7 d 时 LC₅₀最小,为 1.236 4 mg/L,是噻虫嗪的 9.03 倍。此外,噻虫嗪浓度为 0.1 mg/L 时,LT₅₀为 5.56 d,而当噻虫嗪浓度达到 20.0 mg/L 时,LT₅₀已缩减为 0.61 d。相比之下,吡虫啉整体达到 LT₅₀时间大于噻虫嗪。可见,福建省北峰地区茶园假眼小绿叶蝉对噻虫嗪的敏

感性明显强于吡虫啉。

假眼小绿叶蝉,作为小绿叶蝉的优势种群,也是茶叶主要的害虫之一,具有种群数量大、繁殖快、世代交替快的特点,因此极易对常用药剂产生抗药性^[13-14]。王念武等曾对福建省各个地区不同茶园假眼小绿叶蝉的抗药性进行比较分析,结果表明采集到的假眼小绿叶蝉 1 d 后 LC₅₀的区间为 3.461 7 ~ 23.823 1 mg/L,明显低于本研究的 LC₅₀^[15]。庄家祥等对福建省北峰茶园假眼小绿叶蝉进行抗药性分析,吡虫啉处理组在 1 d 后的 LC₅₀为 21.867 2 mg/L,明显低于本研究结果^[16]。以上结果表明,假眼小绿叶蝉对吡虫啉的抗药性不断增长;相比之下第 2 代烟碱类杀虫剂噻虫嗪,则对福建省北峰地区的假眼小绿叶蝉具有较高毒力,比吡虫啉更适合用于防控该地区的假眼小绿叶蝉,但在田间实际生产过程中,也应与其他药剂轮换使用,以

周金鑫,王红春,朱 凤,等. 虾稻田病虫防控轻简化用药技术[J]. 江苏农业科学,2021,49(17):119-123.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.17.021

虾稻田病虫防控轻简化用药技术

周金鑫¹,王红春²,朱 凤³,吴达粉¹,张自常²,葛玉林¹,娄远来²

(1. 江苏省兴化市植物保护站,江苏兴化 225500; 2. 江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210036;
3. 江苏省植物保护植物检疫站,江苏南京 210036)

摘要:田间大区试验测定了种子处理、送嫁药处理、种子处理+送嫁药处理、种子处理+穗期防治、送嫁药+穗期防治、种子处理+送嫁药+穗期防治对虾稻田水稻病虫的防控效果。结果表明,种子处理、送嫁药处理、种子处理+送嫁药处理对虾、稻安全,对水稻移栽后至破口前纹枯病、稻飞虱、稻纵卷叶螟等病虫防效较好,持效期长,能控制到破口期;种子处理+穗期防治、送嫁药+穗期防治、种子处理+送嫁药+穗期防治可控制虾稻田水稻整个生育期的病虫危害,对虾、稻安全,省工节本,有较好的推广前景。

关键词:虾稻田;种子处理;送嫁药;防效;穗期防治;轻简化用药技术

中图分类号:S435.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)17-0119-05

目前,轻简、省力的病虫防控技术已成为未来植保发展的主要方向之一^[1]。选用合理的药剂拌种结合送嫁药处理,可有效防控水稻多种土传、种传病害及地下害虫危害,且对水稻前中期的纹枯

病、稻纵卷叶螟、稻飞虱也具有较好的防效,水稻出苗正常、生长安全,具有节药省工、壮苗等优点,具有一定的推广前景^[2-7]。

近几年,以稻虾模式为主的综合种养水稻栽培面积迅速扩大。如何兼顾病虫防效和对虾、稻的安全性是虾稻田用药的首要问题^[8-9]。多数稻虾种植户为了顾及龙虾安全,放弃防控水稻病虫害,造成水稻产量损失严重,复合种养综合效益低。以种子处理、送嫁药处理为核心,结合穗期安全防控形成虾稻田水稻病虫全程防控技术体系,可减少水稻移

收稿日期:2021-01-15

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(19)3106]。

作者简介:周金鑫(1986—),农艺师,主要从事病虫害草害预测预报及防治指导工作。E-mail:707444415@qq.com。

通信作者:娄远来,硕士,研究员,主要从事杂草科学与农药应用研究。E-mail:louyl@jaas.ac.cn。

延缓避免抗药性的产生。

参考文献:

- [1] 田向荣,李彦涛,王智辉,等. 5种植物源农药对假眼小绿叶蝉的田间药效[J]. 热带生物学报,2019,10(3):265-268.
- [2] 关瑞峰. 茶假眼小绿叶蝉发生为害特点调查研究[J]. 中国植保导刊,2006,26(6):38-40.
- [3] 王庆森,王定锋,吴光远. 我国茶树假眼小绿叶蝉研究进展[J]. 福建农业学报,2013,28(6):615-623.
- [4] 吴清鹏,侯松德,杨月策,等. 不同杀虫剂防治茶园假眼小绿叶蝉应用效果试验[J]. 现代农业科技,2017(17):107-108.
- [5] 熊兴平. 假眼小绿叶蝉防治研究进展[J]. 茶叶科学技术,2003(4):1-5.
- [6] 张忠新,李浩宇,杨忠星,等. 茶树假眼小绿叶蝉发生规律及防治技术研究[J]. 江苏农业科学,2011,39(1):147-149.
- [7] 史庆才,李向阳,陈志伟,等. 茶园假眼小绿叶蝉的防控技术研究进展[J]. 农学学报,2015,5(1):20-24.
- [8] 张朝阳,李浩宇,陈绍斌,等. 8种杀虫剂防治茶树假眼小绿叶蝉

- 田间药效试验[J]. 现代农业科技,2017(12):113,115.
- [9] 吴小毛,袁 圆,王 芳,等. 噻虫嗪在茶叶和土壤中的消解规律研究[J]. 湖北农业科学,2013,52(17):4214-4217.
- [10] 中华人民共和国农业部. 农药室内生物测定试验准则杀虫剂第14部分:浸叶法 NY/T 1154.14—2008[S]. 2008.
- [11] Ning Y, Hua K, Lin S, et al. An empirical analysis of the impact of EU's new food safety standards on China's tea export [J]. International Journal of Food Science & Technology, 2010, 45(4): 745-750.
- [12] Chen Z, Wan H B. Factors affecting residues of pesticides in tea [J]. Pest Management Science, 2010, 23(2): 109-118.
- [13] 谢万森. 6种农药对茶小绿叶蝉的田间防效[J]. 中国植保导刊, 2019, 39(11): 75-76, 87.
- [14] 付建玉, 韩宝瑜. 七省茶园假眼小绿叶蝉的 RAPD 分析及其亲缘关系探讨[J]. 浙江农业学报, 2007, 19(1): 11-14.
- [15] 王念武, 徐金汉, 陈 峥, 等. 不同茶园假眼小绿叶蝉抗药性比较[J]. 福建农业大学学报, 2004, 33(2): 169-173.
- [16] 庄家祥, 傅建伟, 苏庆泉, 等. 福建省茶小绿叶蝉抗药性的地区差异[J]. 茶叶科学, 2009, 29(2): 154-158.