

文章编号: 1674-7054(2019)03-0264-04

5种植物源农药对假眼小绿叶蝉的田间药效

田向荣¹, 李彦涛¹, 王智辉¹, 林军², 高小宝², 吴华¹, 何军¹

(1. 西北农林科技大学 无公害农药研究服务中心 陕西 杨凌 712100;

2. 陕西天赐秦韵茶业有限公司 陕西 汉中 723500)

摘 要: 假眼小绿叶蝉是小绿叶蝉的优势种群,也是陕西茶叶主要的害虫之一。笔者研究了0.6%苦参碱水剂、1.3%苦参碱水剂、1.5%除虫菊素水乳剂、茶蝉净和0.5%藜芦碱可溶性液剂等5种植物源农药对假眼小绿叶蝉的田间防效。结果表明,0.6%苦参碱水剂、1.3%苦参碱水剂和1.5%除虫菊素水乳剂3种药剂对假眼小绿叶蝉几乎无防治效果。茶蝉净和0.5%藜芦碱可溶性液剂对假眼小绿叶蝉表现出了良好的防效,施药1 d后的防效分别为57.0%和32.4%,施药3 d后的防效分别为63.2%和60.2%,施药7 d后的防效分别为86.9%和70.6%。研究结果为田间防治茶叶主要虫害假眼小绿叶蝉提供了新的药剂选择。

关键词: 植物源农药; 假眼小绿叶蝉; 田间药效

中图分类号: S 435.711

文献标志码: A

DOI: 10.15886/j.cnki.rdswnb.2019.03.010

假眼小绿叶蝉(*Empoasca vitis* Gothe)为同翅目叶蝉科Cicadellidae害虫,俗称浮尘子、叶跳虫等,它是小绿叶蝉的优势种群,也是茶叶主要的害虫之一^[1-2],该虫1年发生8~12代,且世代交替,严重危害夏秋茶,受害茶树芽叶蜷缩、硬化、叶尖和叶缘红褐枯焦,芽梢生长缓慢,对茶叶产量和品质影响很大。陕西省是我国重要的茶叶种植基地,其中,秦岭以南的西乡县因其纬度高、海拔高、气候温和、雨量充沛,是我国北方茶区中最优良的茶叶适生地^[4]。由于该县茶叶种植时间长,病虫害问题比较突出,特别是近年来,随着交通、物流的发展,使得原有病虫害有加重趋势,魏焕志,吴晔等对陕南西乡县等6个茶叶主产县区规范化栽培茶园病虫害发生情况调查的结果表明,茶小绿叶蝉和茶炭疽病等为优势种群^[5-6]。目前,对茶小绿叶蝉的防治主要以化学农药防治为主^[7],在茶叶采摘期大量使用化学农药往往导致茶叶农药残留超标,严重影响茶叶的品质和出口。茶叶虫害主要为同翅目、鳞翅目、鞘壳虫和茶螨类等^[8],且多与病害同时发生,危害较大的假眼小绿叶蝉、茶蓟马、黑刺粉虱等受灾程度受温度、湿度等环境因素的影响,各种虫害在不同季节爆发的情况也有所区别。茶假眼小绿叶蝉的防治策略主要包括农技措施防治、化学药剂防治、物理防治、生物药剂防治等策略^[9]。植物源农药生物活性多样,不仅具有杀虫、杀菌活性,还兼有调节植物生长、诱导免疫、肥效、保鲜作用,且作用方式多样。植物源农药生物活性的多样性为茶叶全程生物防控中达到病虫兼治的效果提供了理论契机^[10]。近年来,国内外许多科研单位和研究人员在植物源茶叶杀虫剂和杀菌剂开发方面做了大量卓有成效的工作。庄家祥报道了0.5%藜芦碱和1.5%苦参碱可溶性液剂对茶假眼小绿叶蝉的防治效果,生产上推荐使用0.5%藜芦碱500倍液、1.5%苦参碱SL800倍液,施药时期掌握在茶假眼小绿叶蝉低龄若虫期^[11]。李喜旺等的研究表明硫酸烟碱600倍稀释液和800倍稀释液对叶蝉若虫的寄主选择行为和雌成虫的产卵具有显著的驱避作用,田间喷施硫酸烟碱对假眼小绿叶蝉的防治效果较好^[12]。钮羽群等的研究表明,迷迭香的挥发物中含有显著引诱假眼小绿叶蝉的信息物

收稿日期: 2019-06-20

基金项目: 陕西省重点研发计划(2017ZDXM-NY-030)

作者简介: 田向荣(1983-),男,博士,副教授。研究方向: 天然产物活性成分研究。

E-mail: tianxiagnrong@163.com

通信作者: 何军(1962-),男,研究员。研究方向: 植物源农药研究。E-mail: hejun6206@126.com

质,可作为防治假眼小绿叶蝉的一种手段,最佳诱捕时间是早晨和黄昏^[13]。赵之德等比较了联苯菊酯、溴氰菊酯和虫螨腈的常用剂量和减施剂量对茶园害虫的防效,结果表明,10%联苯菊酯乳油的常用剂量 $150 \text{ mL} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和减施剂量 $105 \text{ mL} \cdot \text{hm}^{-2}$ 对假眼小绿叶蝉的防效无显著差异^[14]。李万里等的研究结果表明,绿僵菌 Ma1775 与 3.0% 阿维菌素复配剂、白僵菌 BLK 与 1.5% 除虫菊素复配剂可在生产种用于茶假眼小绿叶蝉的防治^[15]。以上研究为探寻和推广植物源农药防治假眼小绿叶蝉的绿色防控提供了新的方案。为有效防治小绿叶蝉并降低茶叶农药残留,笔者试验并评价了 0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂、1.5% 除虫菊素水乳剂、茶蝉净和 0.5% 藜芦碱可溶性液剂等 5 种植物源农药对茶小绿叶蝉的田间防效,旨在为茶叶虫害的绿色防治提供新策略。

1 材料与方法

1.1 试验材料 0.6% 苦参碱水剂由北京清源保生物科技有限公司提供;1.3% 苦参碱水剂由山西德威生化有限责任公司提供;1.5% 除虫菊素水乳剂由北京清源保生物科技有限公司提供;茶蝉净由西北农林科技大学无公害农药研究服务中心提供;0.5% 藜芦碱可溶性液剂由馥稷生物科技发展(上海)有限公司提供。

1.2 试验时间、地点及气候条件 试验施药时间为 2018-05-25 和 2018-06-01,试验记录时间为 2018-06-02—2018-06-08。陕西省汉中市西乡县地处陕西省南部山区,位于东经 $107^{\circ}15' \sim 108^{\circ}15'$,北纬 $32^{\circ}32' \sim 33^{\circ}14'$,试验地点为西乡县陕西天赐秦韵茶业有限公司的标准茶园。2018-06-03 为阴天,2018-06-08 为阴转小雨,其余天气均为晴天。土壤为砂壤土、微团粒、山坡地。

1.3 试验方法 试验设茶蝉净、0.5% 藜芦碱可溶性液剂 L、0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂、1.5% 除虫菊素水乳剂等 5 个处理和清水对照,各处理药剂用量均为每亩 90 mL ($6 \text{ mL} \cdot \text{hm}^{-2}$),每处理设 3 个重复。每个处理 2 亩 (0.1333 hm^2),清水对照为 4 行。采用中容量喷雾,喷药量为每亩 45 kg ($3 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)。施药时间选在假眼小绿叶蝉低龄若虫发生始盛期,若虫数量达到防治指标(百叶有若虫 10 头以上),且假眼小绿叶蝉虫量还在不断增加时,于 2018-05-25 下午 16:00 在叶面均匀喷雾 1 次,2018-06-01 下午 16:00 喷药 1 次,药剂均稀释 500 倍。每天 18:00 开始调查,重复随机选择 100 个枝条进行挂牌调查,调查每百梗枝条虫口数,具体操作为用手拍打枝条直接统计起飞的虫口数。喷药前调查小绿叶蝉虫口基数,喷药后 1,3,7 d 分别统计残虫量。按公式 1 和公式 2 计算虫口减退率和防治效果。

$$\text{虫口减退率} = \frac{\text{施药前虫口数} - \text{施药后虫口数}}{\text{施药前虫口数}} \times 100\% \quad (1);$$

$$\text{防治效果} = \frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{空白对照区虫口减退率}}{100 - \text{空白对照区虫口减退率}} \times 100\% \quad (2)。$$

2 结果与分析

0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂、1.5% 除虫菊素水乳剂、茶蝉净和 0.5% 藜芦碱可溶性液剂等 5 种植物源农药对茶小绿叶蝉的田间防效结果见表 1。由表 1 可以看出,药后第 1 天茶蝉净对假眼小绿叶蝉防效达 57.0%;藜芦碱对假眼小绿叶蝉防效为 32.4%;0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂和 1.5% 除虫菊素水乳剂对假眼小绿叶蝉防效均低于 20%。施药后第 3 天,茶蝉净处理区虫口减退率为 66.7%,防效为 63.2%,藜芦碱对假眼小绿叶蝉的防效为 60.2%;0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂和 1.5% 除虫菊素水乳剂对假眼小绿叶蝉防效较差,防效维持在 9.9%~24.0%。施药后第 7 天,茶蝉净和藜芦碱处理区虫口数量大幅降低,防效均较高,茶蝉净的防效达 86.9%,而藜芦碱的防效为 70.6%;其余 3 种药剂对假眼小绿叶蝉依然表现出较低的防效。田间药效试验结果表明,除虫菊素和苦参碱对假眼小绿叶蝉几乎没有效果,藜芦碱对假眼小绿叶蝉有较好的防效,茶蝉净对假眼小绿叶蝉防效最好,且持效期较长,值得进一步应用推广。

表 1 5 种植物源农药对假眼小绿叶蝉田间试验结果

Tab. 1 The field efficiency of five botanical pesticides against *E. vitis*

处理 Treatment	药前虫 口基数 INPT	药后 1 d after treatment			药后 3 d after treatment			药后 7 d after treatment		
		虫口基数	减退率/%	防效/%	虫口基数	减退率/%	防效/%	虫口基数	减退率/%	防效/%
		Insect number	Reducing rate	Control effect	Insect number	Reducing rate	Control effect	Insect number	Reducing rate	Control effect
茶蝉净	105	42	60.0	57.0 ^a	35	66.7	63.2 ^a	12	88.6	86.9 ^a
1.3% 苦参碱	100	82	18.0	11.8 ^c	75	25.0	17.2 ^b	65	35.0	25.3 ^c
0.5% 藜芦碱	86	54	37.2	32.4 ^b	31	64.0	60.2 ^a	22	74.4	70.6 ^b
0.6% 苦参碱	90	70	22.2	16.3 ^c	62	31.1	24.0 ^b	60	33.3	23.4 ^c
1.5% 除虫菊素	98	82	16.3	10.0 ^c	80	18.4	9.9 ^c	78	20.4	8.6 ^d
清水对照	85	79	7.05	—	77	9.4	—	74	12.9	—

注: 所有数据均为 3 次重复的平均值; 同一列字母代表 $P_{0.05}$ 水平上的差异性

Note: All data are the average of three repetitions; the same letters in the same column indicated no significant difference at $P = 0.05$. INPT means insect number before treatment

3 讨 论

苦参碱是从豆科苦参、苦豆子、广豆根等植物中分离获得的一类四环喹啉类生物碱,其具有杀虫、抑菌、和生长调节等农用活性^[16]。谢震宇等的研究表明,0.3% 苦参碱水剂在施药剂量为(4.50 ~ 9.00) $\text{g} \cdot \text{hm}^{-2}$ 范围内对小贯小绿叶蝉的防效与化学药剂 2.5% 高效氯氟氰菊酯微乳剂 15.00 $\text{g} \cdot \text{hm}^{-2}$ 防效相当^[17]。为进一步评价苦参碱对茶叶虫害的防治效果,本研究评价了 2 种不同浓度的苦参碱制剂对假眼小绿叶蝉的防治效果,但研究表明,0.6% 苦参碱水剂和 1.3% 苦参碱水剂均对假眼小绿叶蝉表现出了较低的防效。可能原因是不同厂家、不同批次苦参碱制剂存在差异,或苦参碱制剂对小绿叶蝉的防治具有种属特异性。除虫菊素是一种广谱的杀虫剂,杀虫作用方式主要为触杀活性,其不仅在家庭卫生害虫防控领域占有主要市场,还常用于蚜虫、蓟马等农业害虫的防治^[18]。曹丽等研究了 4 不同浓度含 5% 云菊天然除虫菊素乳油对茶叶假眼小绿叶蝉的田间防效,结果表明,在 500 ~ 1 000 倍稀释浓度推荐剂量下,平均防效为 53.98%^[19]。本研究结果表明,1.5% 除虫菊素仅对假眼小绿叶蝉 1,3,7 d 的防效仅维持 10% 左右,与清水对照相当,可能原因除了待测药剂除虫菊素有效成分含量较低外,还与除虫菊素对害虫的触杀活性受光照影响显著有关。研究表明,除虫菊素和对照药剂氯氰菊酯类似,对桔小实蝇成虫的触杀活性随光照时间的增加呈指数型下降^[20]。因此,对假眼小绿叶蝉的防控不建议使用除虫菊素和苦参碱。

藜芦碱是从百合科植物藜芦(*Veratrum nigrum* L.) 种分离鉴定的一类生物碱类活性成分。田间防效试验结果表明,0.5% 藜芦碱可溶性液剂对玉米上的朱砂叶螨具有良好的速效性和持效性,2 250 $\text{g} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施药剂量下,药后 1,3,7 d 防效分别为 64.73%,80.25% 和 81.41%,与 5.7% 甲维盐微乳剂 225 $\text{g} \cdot \text{hm}^{-2}$ 施药剂量下的防效相当;对瓜蓟马亦有较好的防治效果,施药剂量 2 250 $\text{g} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,药后 1,3,7 d 的防效分别为 57.71%,75.10% 和 74.11%^[21]。本研究结果表明,0.5% 藜芦碱给药后 1,3,7 d 对假眼小绿叶蝉的防效分别为 32.4%,60.2% 和 70.6%,说明藜芦碱对假眼小绿叶蝉毒杀作用有一定的持效性,其作为植物源农药除可防治朱砂叶螨、瓜蓟马外,还可用于防治假眼小绿叶蝉。茶蝉净为中国农科院茶叶所与西北农林大学联合开发的一种植物源农药,其对茶园假眼小绿叶蝉具有较好的防效。赵丰华等的研究表明,茶蝉净对假眼小绿叶蝉的防治速效性虽不及溴虫腈、茚虫威、阿立卡等化学药剂,但其控制时间长,使用 14 d 后,平均防效可达 70% 以上,且不会对哺乳动物产生危害,是一种生态防治药剂^[22]。茶蝉净在西乡县茶园的田间药效结果表明,其在供试的 5 种植物源农药中对假眼小绿叶蝉的防治效果最好,7 d 的防效可达 86.9%,是一种在茶叶虫害防控中值得推广的植物源农药。

综上所述,笔者研究了 0.6% 苦参碱水剂、1.3% 苦参碱水剂、1.5% 除虫菊素水乳剂、茶蝉净和 0.5% 藜芦碱可溶性液剂等 5 种植物源农药对茶小绿叶蝉的田间防效。结果表明,茶蝉净和 0.5% 藜芦碱可溶性液剂可用于防治假眼小绿叶蝉,本研究结果为防治茶叶主要虫害假眼小绿叶蝉提供了新的药剂选择。

参考文献:

- [1] 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.
- [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] 赵晓罡,李录堂. 陕西茶产业现状及其发展对策[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版),2013,13(3):87-92.
- [4] 罗智斌,刘仲贤. 西乡县茶产业发展现状及对策[J]. 中国茶叶加工,2016(5):23-26.
- [5] 牛永浩,陈宏,王渊,等. 陕西茶叶病虫害绿色防控技术发展现状[J]. 陕西农业科学,2018,64(2):76-78.
- [6] 魏焕志,吴晔. 汉中茶树病虫害绿色防控技术初探[J]. 陕西农业科学,2018,64(12):76-79.
- [7] 魏进,段婷婷,朱淮武,等. 假眼小绿叶蝉的发生规律及化学防治[J]. 贵州农业科学,2011,39(5):144-146.
- [8] 雷国明. 茶叶虫害发生的种类和药剂防治[J]. 植物医生,2005,18(2):27.
- [9] 徐荣文. 茶假眼小绿叶蝉综合防治技术[J]. 福建农业科技,2013,(7):56-58.
- [10] 张兴,马志卿,冯俊涛,等. 植物源农药研究进展[J]. 中国生物防治学报,2015,31(5):685-698.
- [11] 庄家祥. 两种植物源农药防治茶假眼小绿叶蝉药效试验[J]. 湖北植保,2015(1):24-39.
- [12] 李喜旺,张瑾,辛肇军,等. 烟碱对假眼小绿叶蝉和茶尺蠖的忌避(拒食)活性[J]. 应用昆虫学报,2016,53(3):528-535.
- [13] 钮羽群,王梦馨,崔林,等. 迷迭香挥发物不同组合对假眼小绿叶蝉行为的调[J]. 生态学报,2015,35(7):2380-2387.
- [14] 赵之德,李嘉慧,梁涛,等. 联苯菊酯、溴氰菊酯、虫螨腈对茶园害虫的田间防效[J]. 农药,2019,58(2):130-135.
- [15] 李万里,包亚星,林晓婷,等. 应用白僵菌与绿僵菌及其复配剂防治茶假眼小绿叶蝉[J]. 江西农业大学学报,2017,39(4):699-705.
- [16] 吴波,程杏安,蒋旭红,等. 苦参碱农用活性及其结构修饰研究进展[J]. 江苏农业科学,2019,47(8):123-129.
- [17] 谢震宇,肖斌,冉隆贵,等. 3种植物源杀虫剂对小贯小绿叶蝉的田间防效[J]. 江苏农业科学,2017,45(3):74-76.
- [18] 张夏亭,聂秋林,高欣. 除虫菊素的杀虫特性与作用机理[J]. 农药科学与管理,2003,24(2):22-23.
- [19] 曹丽,文明玲,叶志华. 5%云菊天然除虫菊素乳油防治茶叶假眼小绿叶蝉的研究[J]. 陕西农业科学,2014,60(5):34-36.
- [20] 田梦,陈凯歌,曾鑫年,等. 光照对除虫菊素触杀毒力的影响[J]. 环境昆虫学报,2011,33(2):180-184.
- [21] 谢娜. 藜芦杀虫活性成分研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2018.
- [22] 赵丰华,郑杰,马建,等. 茶园假眼小绿叶蝉防控试验研究[J]. 湖南农业科学,2013,20:22-24.

Field Efficiency of Five Botanical Pesticides against *Empoasca vitis* Gothe

TIAN Xiangrong¹, LI Yantao¹, WANG Zhihui¹, Lin Jun², GAO Xiaobao², WU Hua¹, HE Jun¹

(1. Research & Development Center of Biorational Pesticides, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100;

2. Shaanxi Natural Classic Tea Co., Ltd, Hanzhong, Shaanxi 723500, China)

Abstract: *Empoasca vitis* Gothe is the dominant population of the *Empoasca flavescens* Fab. It is also the main pest infesting tea trees in Shaanxi Province. Five plant-derived pesticides including 0.6% matrine aqueous solution (AS), 1.3% matrine aqueous solution (AS), 1.5% pyrethrin emulsion in water (EW), tea cicada killer and 0.5% veratrine soluble liquid agent (SL) were used to treat tea trees infested with *E. vitis* to observe their field efficiency against *E. vitis*. The result indicated that 0.6% matrine AS, 1.3% matrine AS and 1.5% pyrethrin EW almost had no control effect against *E. vitis*. Tea cicada killer and 0.5% veratrine (SL) showed a good control effect against the pest, and had respective control effects of 57.0% and 32.4% after 1 day of treatment, 63.2% and 60.2% after 3 days of treatment, and 86.9% and 70.6% after 7 days of treatment. These results provide a new choice of bioinsecticide for the prevention and control of the main insect pest *E. vitis* in the field.

Keywords: botanical pesticides; *Empoasca vitis* Gothe; field efficiency

(责任编辑: 钟云芳)