

联合用药防治扶桑绵粉蚧田间药效评价

吴振江¹ 刘为胜¹ 郑祥云² 江洪¹ 威海霞¹ 曹瑞群¹ 陈尚海¹ 伍琦^{1*}

(¹江西省棉花研究所,江西九江 332105;

²抚州市临川区东馆镇政府,江西抚州 344124)

摘要 为了解目前单剂农药在生产中难以快速有效防控扶桑绵粉蚧等粉蚧类特殊性害虫的问题,采用 2 种或 2 种以上单剂或复配化学农药进行联合用药田间防治扶桑绵粉蚧。结果表明:药后 5 d,校正防效以 20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg+30%啉虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂+复配剂)最高,达到 98.12%;30%啉虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(复配剂+单剂)校正防效次之,为 95.21%;20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg(复配剂)校正防效为 78.63%;30%啉虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂)校正防效为 73.93%;10%阿维·啉虫脲乳油 1 g/kg(复配剂)校正防效为 72.71%;4.5%高效氯氰菊酯悬浮剂+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(单剂+单剂)校正防效为 71.13%;10%吡虫啉可湿性粉剂+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(单剂+单剂)校正防效为 65.48%;5%啉虫脲乳油 0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(单剂+单剂)校正防效最低,为 64.78%。说明成型的复配农药间或复配农药与单剂间联合用药对扶桑绵粉蚧的防控有相乘增效作用,防治效果更为理想;但生产上常用 2 种单剂间联合用药在本试验中防效不佳。综上可知,棉花田间生产中推荐 20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg+30%啉虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg、30%啉虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg 联合用药防治扶桑绵粉蚧,注意轮换用药。试验结果可为田间快速有效防控扶桑绵粉蚧等粉蚧类害虫提供参考。

关键词 联合用药;扶桑绵粉蚧;防效;安全性

中图分类号 S435.132 文献标识码 B

文章编号 1007-5739(2022)10-0055-04

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2022.10.017

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Field Efficacy Evaluation of Combined Use of Pesticides Against *Phenacoccus solenopsis*

WU Zhenjiang¹ LIU Weisheng¹ ZHENG Xiangyun² JIANG Hong¹ WEI Haixia¹ CAO Ruiqun¹

CHEN Shanghai¹ WU Qi^{1*}

(¹ Jiangxi Cotton Research Institute, Jiujiang Jiangxi 332105;

² Dongguan Town Government, Linchuan District, Fuzhou City, Fuzhou Jiangxi 344124)

Abstract In order to solve the problem that it is difficult to quickly and effectively prevent and control special pests of mealybugs such as *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in production by using single pesticide, two or more single agents or compound chemical pesticides were used for combined control of *Phenacoccus solenopsis* in the field. The results showed that 5 days after treatment, the corrected control effect of 20% abamectin·spirodiclofen SC 0.5 mL/kg+30% dinotefuran·isoprocarb SC 1 mL/kg (compound agent+compound agent) was the highest (98.12%); followed by 30% dinotefuran·isoprocarb SC 1 mL/kg+3.2% avermectin EC 0.3 mL/kg (compound agent+single agent), the corrected control effect was 95.21%. The corrected control effect of 20% abamectin·spirodiclofen SC 0.5 mL/kg (compound agent) was 78.63%. The corrected control effect of 30% dinotefuran·isoprocarb SC 1 mL/kg (compound agent) was 73.93%. The corrected control effect of 10% abamectin·acetamiprid 1 g/kg (compound agent) was 72.71%. The corrected control effect of 4.5% beta-cypermethrin+3.2% avermectin EC 0.3 mL/kg (single agent+single agent) was 71.13%. The corrected control effect of 10% imidacloprid WP+3.2% avermectin EC 0.3 mL/kg (single agent+single agent) was 65.48%. 5%

基金项目 江西省现代农业产业技术体系建设专项。

作者简介 吴振江(1970—),男,江西武宁人,农艺师,从事棉花植保研究工作。

* 通信作者

收稿日期 2021-09-13

acetamiprid EC 0.5 mL/kg+3.2% avermectin EC 0.3mL/kg (single agent+single agent) had the lowest control effect, which was 64.78%. The results showed that the combination of compound pesticides or the combination of compound pesticides and single agent had a multiplicative and synergistic effect on the prevention and control of *Phenacoccus solenopsis*, and the control effect was more ideal. However, the combination of two single agents commonly used in production was not effective in this test. In conclusion, it is recommended to use 20% abamectin·spirodiclofen SC 0.5 mL/kg+30% dinotefuran·isoprocarb SC 1 mL/kg, 30% dinotefuran·isoprocarb SC 1 mL/kg+3.2% avermectin EC 0.3 mL/kg in the cotton field production to control *Phenacoccus solenopsis*, and pay attention to pesticides rotation. The results can provide references for the rapid and effective prevention and control of mealybug pests such as *Phenacoccus solenopsis* in the field.

Keywords combined use of pesticide; *Phenacoccus solenopsis*; control effect; safety

扶桑绵粉蚧 (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) 属半翅目绵粉蚧亚科 (Phenacoccinae) 绵粉蚧属, 是近年来入侵我国的一种外来危险性有害生物。2008年8月在广州市植物扶桑上发现扶桑绵粉蚧危害, 目前已有9个省(市、自治区)进行了该虫发生危害的相关报道^[1-3]。江西省棉花研究所2017年6月首次在九江市九瑞大道十七公里棉花田间路边草丛中零星发生, 2019年在棉花上发生量较大, 且有扩散趋势。扶桑绵粉蚧寄主范围广, 生殖力强, 世代重叠严重(1年繁殖10~15代), 入侵速度快, 棉花整个生育期均可受到危害。扶桑绵粉蚧以雌成虫及幼虫刺吸棉花幼嫩部分的汁液, 分泌的蜜露可诱发煤污病, 对棉花叶片光合作用产生影响, 引起棉花叶片变黄、脱落, 造成棉花减产, 严重时减产40%以上^[4]。绵粉蚧体表具有白色蜡粉层, 可抵御杀虫剂的渗透效果, 相关研究指出, 扶桑绵粉蚧已经对某些杀虫剂产生了一定程度的抗药性^[4-5], 导致防控难度大大增加。也有研究预测, 该虫危害会随着环境气候因素的变化呈加剧上升演变趋势^[6]。2010年云南省富宁县首次发生扶桑绵粉蚧危害时, 虽及时发布疫情管控, 并采用多种杀虫剂实行化学防治, 但未发现杀灭扶桑绵粉蚧的有效杀虫剂^[7]。目前, 化学防治仍是防控绵粉蚧的有效手段, 生产中棉农为达到快速防控目的, 常选择加大用药剂量, 造成农残加重、环境污染^[8]。因此, 研究快速有效防控扶桑绵粉蚧的农药配型非常重要。胡学难等^[9]通过室内单剂筛选及复配试验发现, 吡虫啉单剂和高氯苯油单剂以6:4的比例联合用药防治扶桑绵粉蚧具有相乘增效作用。顾丹璐等^[10]研究复配组合相乘增效的配比发现, 啶虫脒和哒螨灵混配联合用药对防治扶桑绵粉蚧具有增效作用, 且农药

混配联合用药能扩大杀虫谱、减少用药量、降低防治成本, 有利于生态环保。本试验选择江西省棉田常用的杀虫剂复配单剂3个、单剂+单剂联合用药3个、复配剂+单剂联合用药2个共8个药剂组合, 进行田间药效试验研究, 以校正防效评价不同药剂组合的防治效果, 优选能及时、快速有效防控扶桑绵粉蚧的农药配型, 以期为防控扶桑绵粉蚧等粉蚧类特殊害虫提供科学参考。

1 材料与方 法

1.1 供试药剂

供试药剂7种, 分别为: 5%啶虫脒乳油, 由山东省绿士农药有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 3.2%阿维菌素乳油, 由河北博嘉农业有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 10%吡虫啉可湿性粉剂, 由河北贺森化工有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 4.5%高效氯氰菊酯悬浮剂, 由江门市大光明农化新会有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 10%阿维·啶虫脒乳油, 由青岛凯源祥化工有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 20%阿维·螺螨酯悬浮剂, 由烟台市鑫农国泰生物科技有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购; 30%呋虫·异丙威悬浮剂, 由安徽众邦生物工程有限公司生产, 从九江市农药批发市场采购。

1.2 试验设计

试验共设置9个处理, 分别为5%啶虫脒乳油0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂, A)、10%吡虫啉可湿性粉剂0.3 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂, B)、4.5%高效氯氰菊酯悬浮剂0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂, C)、10%阿维·啶虫脒乳油1 g/kg(复配

剂, D)、20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg(复配剂, E)、30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂, F)、30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(复配剂+单剂, T)、20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg+30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂+复配剂, W)、喷清水作对照(CK)。3次重复, 随机排列, 小区面积 6 m², 小区间设保护行。

1.3 试验方法

试验安排在江西省棉花研究所棉花科研基地内, 8—9月选取扶桑绵粉蚧(立秋后无雨干热年份易发生)危害较严重的棉花地块进行防治试验。试验地沙壤土质, 土壤肥力一致, 水肥管理相同。采用利农牌 HD40016 背负式手动喷雾器兑水喷雾, 距叶面 30 cm 左右均匀喷至叶面滴液为止。

1.4 调查内容与方法

各小区于施药前标记有扶桑绵粉蚧发生的叶片和茎秆, 药前调查虫口基数, 药后 1、5 d 调查剩余活虫数, 统计虫口减退率, 评价药剂的防治效果。

虫口减退率、校正防效计算公式如下:

虫口减退率(%)=(防治前活虫数-防治后活虫数)/防治前活虫数×100;

校正防效(%)=(防治区虫口减退率-对照区虫口减退率)/(1-对照区虫口减退率)×100。

1.5 数据处理

所有试验数据使用 Microsoft Excel 2003 软件进行分析, 利用 SPSS 软件中 LSD 法和 Duncan 法进行差异统计学意义分析。

2 结果与分析

2.1 田间防效

由表 1 可知, 药后 5 d, 8 个药剂处理对扶桑绵粉蚧的防治效果表现为处理 W>处理 T>处理 E>处理 F>处理 D>处理 C>处理 B>处理 A。其中: 处理 W 和处理 T 药后 5 d 的校正防效较好, 均达到了 95% 以上, 2 个处理间差异不显著; 处理 E、处理 D、处理 F 和处理 C 药后 5 d 的防效分别为 78.63%、72.71%、73.93%、71.13%, 4 个处理间差异不显著, 但均显著低于处理 W 和处理 T; 处理 A 和处理 B 防效相对较差, 均低于 70%。

2.2 安全性

根据药后 1~15 d 田间观察, 棉花长势良好, 未见药害症状; 虽然部分处理药后虫口有所增加, 但各药剂组合田间观察均对棉花生长表现安全。

表 1 不同处理对扶桑绵粉蚧的防效

处理	药前基数/ 只	药后 1 d			药后 5 d		
		剩余活虫数/只	虫口减退率/%	校正防效/%	剩余活虫数/只	虫口减退率/%	校正防效/%
A	1 260	1 180	6.35	7.05	545	56.75	64.78 b
B	920	1 000	-8.70	-7.89	390	57.61	65.48 b
C	1 520	760	50.00	50.37	539	64.54	71.13 b
D	970	330	65.98	66.23	325	66.49	72.71 b
E	1 010	470	53.47	53.82	265	73.76	78.63 b
F	1 780	840	52.81	53.16	570	67.98	73.93 b
T	1 190	310	73.95	74.14	70	94.12	95.21 a
W	2 600	640	75.38	75.56	60	97.69	98.12 a
CK	1 600	1 612	-0.75		1 965	-22.81	

注: 表中数据为 3 次重复平均值, 同列数据后不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

3 结论与讨论

联合用药化学防治扶桑绵粉蚧田间防效试验结果表明, 20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg+30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂+复配剂)和 30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油 0.3 mL/kg(复配剂+单剂)2 种药剂组合药后 1 d 虫口减退率达到 73% 以上, 说明 2 种药剂组合联合用

药防治扶桑绵粉蚧的速效性高、见效快; 且 2 个处理药后 5 d 的校正防效均达到 95% 以上, 明显高于其他 6 个处理, 表明 2 个处理组合药效稳定且长效。表明成型的复配农药间或复配农药与单剂间联合用药时, 药效有相乘增效作用。20%阿维·螺螨酯悬浮剂 0.5 mL/kg(复配剂)、30%呋虫·异丙威悬浮剂 1 mL/kg(复配剂)和 10%阿维·啉虫脲乳油 1 g/kg(复配剂)

3种复配剂药后1d的校正防效为53.16%~66.23%,药后5d的校正防效为72.71%~78.63%,表明复配剂对扶桑绵粉蚧害虫虽然有一定防效,但难以形成快速有效防控。4.5%高效氯氰菊酯悬浮剂0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂)、5%啉虫脲乳油0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂)、10%吡虫啉可湿性粉剂0.3 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂)3种单剂+单剂药剂组合药后5d的校正防效仅4.5%高效氯氰菊酯悬浮剂0.5 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂)达到70%以上(71.73%),说明生产中单剂与单剂间联合用药防控扶桑绵粉蚧效果不佳。啉虫脲、吡虫啉和阿维菌素联合用药对扶桑绵粉蚧的防治效果与杨爱娟等^[11]的试验结果有所不同,可能是因为扶桑绵粉蚧本身产生抗药性,防治上要注意轮换用药。10%吡虫啉可湿性粉剂0.3 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg(单剂+单剂)药后1d虫口减退率为-8.70%,低于清水对照,但药后5d的校正防效达65.48%,说明单剂间联合用药还存在药效缓慢问题。

试验中,清水对照区药后5d的虫口减退率为-22.81%,表明扶桑绵粉蚧田间繁殖能力强,虫口数量增长迅速,危害性大,防控时,要抓住若虫高发时期用药,防治中需及时、速效与长效相结合^[12]。

综上所述,20%阿维·螺螨酯悬浮剂0.5 mL/kg+30%呋虫·异丙威悬浮剂1 mL/kg和30%呋虫·异丙威悬浮剂1 mL/kg+3.2%阿维菌素乳油0.3 mL/kg 2种药剂组合均是防治扶桑绵粉蚧的理想选择,在棉花生产上可推广应用。本试验中成型的复配农药间或复配农药与单剂间联合用药防治的优势明显。药剂间相互作用会产生潜在的相乘效益或者风险,这给农药安全使用带来挑战,有待进一步探讨。

防控扶桑绵粉蚧是一种风险较高的检疫性疫情管控。对绵粉蚧发生疫区,植保及生产管理部门应加强警戒普查,做好虫害预测、预报,发现虫情做好标记并尽快进行药剂处理;同时,加大宣传力度,加强管理,控制疫情扩散蔓延。防治上建议采用农业、物理与化学防治相结合的绿色防控体系,生产中宜选

用和培育抗虫能力强的优良品种,以减轻防控压力。发生绵粉蚧危害的棉田作物秸秆,不提倡秸秆还田及异地处理,建议就地小范围焚烧掩埋,同时对棉田土壤要进行深翻并用石灰水消毒,以消灭越冬虫源,减少来年的危害发生^[13-14]。

4 参考文献

- [1] 陈红松,黄立飞,姜建军,等.扶桑绵粉蚧寄主选择行为及其与寄主叶片生化物质含量的相关性[J].南方农业学报,2019,50(4):768-774.
- [2] 柳浩,陈永强.扶桑绵粉蚧生物学特性及防治的研究现状[J].中国植保导刊,2012,32(5):12-15.
- [3] 吴定发,李迎红,杨奇志,等.扶桑绵粉蚧在中国的研究现状及其防治[J].作物研究,2011,25(3):295-298.
- [4] 武三安,张润志.威胁棉花生产的外来入侵新害虫:扶桑绵粉蚧[J].昆虫知识,2009,46(1):159-162.
- [5] AHMAD M, AKHTAR S. Development of resistance to insecticides in the invasive mealybug *Phenacoccus solenopsis* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Pakistan[J]. Crop Protection, 2016, 88: 96-102.
- [6] FAND B B, TONNANG H E Z, KUMAR M, et al. Predicting the impact of climate change on regional and seasonal abundance of the mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) using temperature-driven phenology model linked to GIS[J]. Ecological Modelling, 2014, 288: 62-78.
- [7] 黄奎,胡文兰.富宁县扶桑绵粉蚧发生现状及防控对策[J].生物灾害科学,2012,35(3):303-307.
- [8] 王军.利用信息技术实现农业污染可持续治理的对策研究[J].农业工程技术,2021,41(9):77-78.
- [9] 胡学难,马骏,周健勇,等.6种化学农药及其复配对扶桑绵粉蚧的室内毒力测定[J].植物检疫,2010,24(3):26.
- [10] 顾丹璐,沈兰兰,孙永祺,等.防治烟粉虱药剂增效配方筛选及混剂毒力测定[J].安徽农业科学,2019,47(10):123-126.
- [11] 杨爱娟,马骏,高军,等.防治扶桑绵粉蚧化学农药的筛选及其防治效果[J].环境昆虫学报,2010,32(4):552.
- [12] 仇智灵,张莉丽,陈江彬,等.不同药剂对检疫性害虫扶桑绵粉蚧的防治效果[J].浙江农业科学,2013(1):69.
- [13] 关秋英.农业害虫的防治方法[J].现代农业科技,2011(14):189.
- [14] 魏行,侯建军,王琼.扶桑绵粉蚧的生长规律和防治策略[J].长江蔬菜,2014(15):50-52.