

阿维菌素、单甲脒盐酸盐不同配比对槐木虱的室内联合毒力测定

马建华¹, 黄惠玲², 王欢³, 李文玲⁴, 杜玉宁¹

(1. 宁夏农林科学院 植物保护研究所, 宁夏植物病虫害防治重点实验室, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏农业勘查设计院, 宁夏 银川 750002; 3. 宁夏农垦沙湖实业有限公司暖泉农业分公司, 宁夏 银川 750206; 4. 宁夏吴忠市孙家滩农业综合开发区管理委员会, 宁夏 吴忠 751100)

摘要:以槐木虱为研究对象, 采用药膜法(FDA 方法)测定了阿维菌素、单甲脒盐酸盐不同配比对槐木虱的室内联合毒力效果。结果表明: 1: 24、1: 29 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配表现出很强的增效作用, 共毒系数(CTC)在 144.6~1 093.8 之间; 0.5: 34.5、0.5: 29.5、0.5: 24.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配 72 h 共毒系数(CTC)分别为 281.50、152.96、154.88, 表明有增效作用, 只有 0.5: 34.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配在 48 h 有增效作用, 其它 2 个配比在 24、48 h 共毒系数小于 80, 表现为拮抗作用; 该试验结果表明, 阿维菌素是生物农药, 单甲脒盐酸盐是有机氮农药, 两者合理混配是克服或延缓害虫抗性的有效措施之一。

关键词:槐木虱; 共毒系数; 混配; 阿维菌素; 单甲脒

中图分类号:S 763.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)11-0113-03

槐木虱(*Cyamophila willieti*)属同翅目木虱亚目, 是危害槐树和龙爪槐的刺吸式害虫^[1], 其若虫共 7 龄, 成虫有夏型和冬型之别。槐木虱在宁夏全年发生 2 代, 成虫在树皮裂缝中越冬。若虫和成虫只危害当年生的叶或枝, 10 年以下的树木受害严重。该试验以阿维菌素、单甲脒盐酸盐在室内进行生物活性试验, 研究其不同配

比对槐木虱的毒力效果, 以期为在生产中推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

槐木虱(*Cyamophila willieti*)采自银川市金凤区绿化林带, 挑取虫体一致, 健康活泼的成虫作为测试虫。

97.2%阿维菌素原粉和 90.0%单甲脒盐酸盐原粉均由保定农药厂提供。

1.2 试验方法

阿维菌素与单甲脒盐酸盐分别设 0.5: 34.5、0.5: 29.5、0.5: 24.5、1: 24、1: 29 五个配比。试验每一配比浓度按等比级数 1、2、4、8……进行设计, 将供试各农药原药用丙酮稀释成 0.1%的母液^[2]。先进行预备试验, 确定供试药剂的浓度范围, 在此基础上, 将各供试

第一作者简介:马建华(1975-), 男, 硕士, 副研究员, 现主要从事农作物病虫害预测预报及综合防治技术研究及草地生态等研究工作。E-mail: majianhua75@163.com.

责任作者:杜玉宁(1962-), 男, 高级农艺师, 现主要从事生物农药研制和蔬菜病虫害防治等研究工作。E-mail: duyuning01@163.com.

基金项目:宁夏回族自治区科技支撑计划资助项目(2013ZYN045)。

收稿日期:2014-01-16

Study on Prevention of *Lycorma delicatula* on *Ailanthus altissima* by Using Roots Buried Drug

YANG Chun-lan

(Lanzhou Botanical Garden, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: Taking *Ailanthus altissima* as test material, *Lycorma delicatula* as the research object, using the spraying method and the tree roots buried drug method to control *Lycorma delicatula* were studied. The results showed that the roots buried drug method to control *Lycorma delicatula* was simple, the environmental pollution was small, could control the harm of *Lycorma delicatula*.

Key words: roots of buried drug; *Ailanthus altissima*; growth; *Lycorma delicatula*

药剂稀释成 5 个浓度,每处理 4 次重复。单剂质量浓度设 97.2%阿维菌素 19.44、9.72、4.86、2.43、1.22 mg/L;90.0%单甲脒盐酸盐 540.00、270.00、135.00、67.50、33.75 mg/L;混剂浓度设阿维菌素:单甲脒盐酸盐为 1:24(225.72、112.86、56.43、28.22、14.11 mg/L)、1:29(270.72、135.36、67.68、33.84、16.92 mg/L)、0.5:29.5(270.36、135.18、67.59、33.80、16.90 mg/L)、0.5:24.5(225.36、112.68、56.34、28.17、14.09 mg/L)、0.5:34.5(315.36、157.68、78.84、39.42、19.71 mg/L);每个药剂处理以溶剂丙酮和清水做对照,每处理 4 次重复,共 144 个处理。

1.3 项目测定

试验单剂和混剂的毒力均采用药膜法(FDA 方法)测定:供试虫源用捕虫网在绿化林带槐树上网捕带回室内,挑选大小一致的木虱成虫用吸虫瓶吸取待用。供试药液按不同浓度梯度滴入直径为 9 cm 的培养皿中的滤纸上,每培养皿中滴药液 1 mL,晾干后形成药膜待用。试验时将槐木虱每处理 40 头左右投入已垫有药膜滤纸的培养皿中。各供试药剂稀释成 5 个浓度梯度,每个浓度梯度重复 4 次,并以溶解助剂丙酮和清水作对照。试验时室内温度(25±5)℃、相对湿度(65±5)%,分别于 24、48、72 h 检查各处理死亡虫数,并计算处理后校正死亡率。 $P_1 = K/N \times 100$,式中, P_1 (%)为死亡率;K 为死亡虫数;N 为处理总虫数。 $P_2 = (P_1 - P_0)/(1 - P_0) \times 100$,式中, P_2 (%)为校正死亡率; P_1 (%)为处理死亡率; P_0 (%)为空白对照死亡率。若对照死亡率≤5%,无需校正,对照死亡率在 5%~20%之间,应按公式(2)进行校正;对照死亡率>20%,试验重做。

根据孙云沛法计算混合剂的共毒系数(CTC 值),计算各药剂的 LC_{50} 和 95%置信区间及相关系数 r 。 $ATI = S/M \times 100$,式中,ATI 为混剂实测毒力指数;S 为标准杀虫剂的 LC_{50} ,单位为 mg/L;M 为混剂的 LC_{50} ,单位为

mg/L。 $TTI = TI_A \times P_A + TI_B \times P_B$,式中,TTI 为混剂理论毒力指数; TI_A 为 A 药剂毒力指数; P_A 为 A 药剂在混剂的百分含量,单位为%; TI_B 为 B 药剂毒力指数; P_B 为 B 药剂在混剂中的百分含量,单位为%。 $CTC = ATI/TTI \times 100\%$,式中,CTC 为共毒系数;ATI 为混剂实测毒力指数;TTI 为混剂理论毒力指数。复配剂的共毒系数(CTC)≥120 表示增效作用,共毒系数(CTC)≤80 表示拮抗作用。共毒系数 $80 < (CTC) < 120$ 表示相加作用^[3-4]。按剂量对数和死亡率机率值的直线回归法,求毒力回归方程,死亡标准以毛笔轻触虫体,成虫不能动者即为死亡。

1.4 数据分析

试验数据采用 DPS 统计软件对数据进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 阿维菌素与单甲脒盐酸盐对槐木虱的室内毒力测定

由表 1 可知,施用几种单剂和混配农药 24 h 对槐木虱的毒力由大到小依次为阿维菌素>1:24 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>1:29 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>单甲脒盐酸盐>0.5:34.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:29.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:24.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配。施用几种单剂和混配农药 48 h 对槐木虱的毒力由大到小依次为阿维菌素>1:24 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:34.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>1:29 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>单甲脒盐酸盐>0.5:24.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:29.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配。施用几种单剂和混配农药 72 h 对槐木虱的毒力由大到小依次为阿维菌素>1:24 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:24.5 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>1:29 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配>0.5:24.5

表 1 阿维菌素、单甲脒盐酸盐对槐木虱的毒力测定结果

供试药剂	时间/h	毒力回归方程 $y=a+bx$	相关系数 r	$LC_{50}/mg \cdot L^{-1}$	置信区间 95%
阿维菌素	24	$y=2.5619+3.2748x$	0.9409	5.5528	1.7803~42.843
	48	$y=2.9639+3.2978x$	0.9566	4.1440	0.5032~9.4311
	72	$y=4.8356+1.7095x$	0.9903	1.2479	0.5156~1.9711
单甲脒盐酸盐	24	$y=3.6277+0.7207x$	0.9741	80.2149	23.8351~140.9364
	48	$y=3.5558+0.8622x$	0.9549	47.3075	12.021~83.5238
	72	$y=3.7433+0.9458x$	0.9507	21.3196	2.4953~46.0562
阿维菌素:单甲脒盐酸盐(0.5:34.5)	24	$y=0.8540+2.0706x$	0.9726	100.5429	80.3043~128.4360
	48	$y=3.6654+0.9785x$	0.9439	23.1185	6.2093~40.8296
	72	$y=4.1373+1.0928x$	0.9397	6.1580	0.2157~17.1668
阿维菌素:单甲脒盐酸盐(0.5:29.5)	24	$y=0.3462+2.2570x$	0.9897	115.3321	92.7423~152.4361
	48	$y=0.8315+2.1069x$	0.9662	95.1626	75.8344~123.9898
	72	$y=3.9236+1.0209x$	0.9650	11.3324	1.7248~23.3671
阿维菌素:单甲脒盐酸盐(0.5:24.5)	24	$y=-3.2600+3.8362x$	0.9431	142.2801	111.8891~215.1963
	48	$y=0.9221+2.2046x$	0.9827	70.7486	57.0144~89.3212
	72	$y=3.7317+1.2089x$	0.8924	11.1989	2.7009~20.8228
阿维菌素:单甲脒盐酸盐(1:24)	24	$y=3.0408+1.3817x$	0.9901	26.1817	14.5072~37.5415
	48	$y=2.3602+2.0249x$	0.9856	20.1226	11.2803~28.4129
	72	$y=4.8559+0.72054x$	0.8777	1.5849	0.0000~8.2680
阿维菌素:单甲脒盐酸盐(1:29)	24	$y=2.6603+1.4029x$	0.8843	46.5366	30.2200~63.6162
	48	$y=2.2964+1.9161x$	0.8990	25.2605	14.5985~36.2231
	72	$y=3.7296+1.3912x$	0.8698	8.1873	1.0045~18.0252

阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配 $>0.5:29.5$ 阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配 $>$ 单甲脒盐酸盐。

2.2 混配阿维菌素与单甲脒盐酸盐对槐木虱的共毒系数测定结果

从表2可以看出,阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配随着供试时间的增加共毒系数也在增加,处理24 h时,0.5:34.5阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配具有明显的增效作用,48、72 h共毒系数(CTC)大于120,其CTC分别为178.1259、281.5214,而0.5:29.5、0.5:24.5阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配只有72 h的共毒系数大于120有增效作用,其它2个时间共毒系数小于80表现为拮抗作用;1:24、1:29阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配24、48、72 h的共毒系数在144.6~1 093.8,均大于120,表现明显的增效作用。

表2 混配阿维菌素与单甲脒盐酸盐对槐木虱的共毒系数测定结果

供试药剂	时间 /h	LC ₅₀ /mg·L ⁻¹	实际毒力 指数 ATI	理论毒力 指数 TTI	共毒系数 CTC
阿维菌素·单甲脒	24	100.5429	5.5228	8.2521	66.9263
盐酸盐	48	23.1185	17.9252	10.0632	178.1259
(0.5:34.5)	72	6.1580	20.2647	7.1983	281.5214
阿维菌素·单甲脒	24	115.3321	4.8146	8.2521	58.3442
盐酸盐	48	95.1626	4.3547	10.0632	43.2734
(0.5:29.5)	72	11.3324	11.0118	7.1983	152.9787
阿维菌素·单甲脒	24	142.2801	3.9027	8.2521	47.2937
盐酸盐	48	70.7486	5.8574	10.0632	58.2062
(0.5:24.5)	72	11.1989	11.1432	7.1983	154.8028
阿维菌素·单甲脒	24	26.1817	21.2086	8.2521	257.0100
盐酸盐	48	20.1226	20.5939	10.0632	204.6458
(1:24)	72	1.5849	78.7385	7.1983	1093.8494
阿维菌素·单甲脒	24	46.5366	11.9321	8.2521	144.5949
盐酸盐	48	25.2605	16.4052	10.0632	163.0216
(1:29)	72	8.1873	15.2420	7.1983	211.7453

3 结论与讨论

试验结果表明,阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配对槐木虱的增效程度因配比而不同,都有增效作用,其中,1:24、1:29阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配共毒系数远远大于120,共毒系数(CTC)在144.6~1 093.8之间,表现出很强的增效作用;而0.5:34.5、0.5:29.5、0.5:24.5阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配只有72 h共毒系数大于120,CTC分别为281.5、152.96、154.88,表明有增效作用,只有0.5:34.5阿维菌素与单甲脒盐酸盐混配在48 h有增效作用,其它2个配比的24、48 h共毒系数小于80表现为拮抗作用。有关田间防治效果,还有待于进一步试验研究。

阿维菌素是生物农药,单甲脒盐酸盐是有机氮农药,两者合理混配是克服或延缓害虫抗性的有效措施之一,农药混配也是利用和改造农药老品种,提高防治效果的一种有效途径,具有重要的实践意义。但盲目的混用不仅难以取得理想的效果,而且还加速了害虫抗性的发展速度,甚至会带来交互抗性或多种抗性。杀虫剂的混配其应用价值也受到诸如害虫抗药性水平、混剂毒性和价格等因子的影响。

参考文献

- [1] 王云果,高智辉,赵妹荣,等.防治槐木虱的药剂比较试验[J].西北林学院学报,2007,22(5):117-119.
- [2] 叶明强,王有林,周元喜,等.阿维菌素与哒螨灵对柑桔红蜘蛛的联合毒力作用研究[J].湖北农业科学,2003(2):58-60.
- [3] 魏书军,聂秀东,石宝才,等.阿维菌素与毒死蜱对小菜蛾联合毒力的生物测定[J].农药,2012,51(3):231-233.
- [4] 陈雪林,孙蓉,杜予州,等.阿维菌素与三种杀虫剂对西花蓟马的联合毒力[J].植物保护,2011,37(5):206-209.

Indoor Joint Toxicity Determination of Avermectin to Mono Formamidine Hydrochloride in Different Proportions on *Psylla willieti*

MA Jian-hua¹, HUANG Hui-ling², WANG Huan³, LI Wen-ling⁴, DU Yu-ning¹

(1. Institute of Plant Protection, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Ningxia Key Laboratory of Plant Pest Control, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. The Prospecting Design Institute of Agriculture in Ningxia, Yinchuan, Ningxia 750002; 3. Nuanquan Agricultural Branch of Ningxia Agricultural Reclamation Shahu Industrial Co. Ltd., Yinchuan, Ningxia 750206; 4. Sunjiatan Agriculture Comprehensive Development Zone Management Committee, Yinchuan, Ningxia 751100)

Abstract: Taking *Psylla willieti* as research object, the velum contacting method (FDA method) was used to determine joint toxicity determination of different ratio of avermectin to mono formamidine hydrochloride on *Psylla willieti*. The results showed that the mixed ratio of avermectin to mono formamidine hydrochloride had a strong synergistic action when the ratio were 1:24 and 1:29. The cotoxicity coefficient (CTC) was from 144.6~1 093.8. The cotoxicity coefficient of different ratio (avermectin-mono formamidine: 0.5:34.5, 0.5:29.5, 0.5:24.5) was 281.50, 152.96, and 154.88 at 72 h respectively. The synergist action appeared on a ratio of 0.5:34.5 (avermectin: mono formamidine) at 48 h. The antagonism effect was found in other ratios at 24 h and 48 h because cotoxicity coefficient was less than 80. The mix of biological pesticide (avermectin) and chemical pesticide (mono formamidine) was an efficient method which delayed resistance of pest population greatly.

Key words: *Psylla willieti*; cotoxicity coefficient; mix; avermectin; mono formamidine hydrochloride