

Toxicity Determinations of Several Insecticides on Whitebacked Planthopper (*Sogatella furcifera* (Horváth)) in Lab*

Yanfang Li^{1,2}, Yonglin Liao^{1,2}, Yang Zhang^{1,2}, Zhenfei Zhang^{1,2}, Hanxiang Xiao^{1,2}

¹Plant Protection Institute, Guangdong Agricultural Science Academy, Guangzhou

²Guangdong Provincial Key Laboratory of High Technology for Plant Protection, Guangzhou
Email: 328159805@qq.com

Received: Feb. 25th, 2013; revised: Feb. 28th, 2013; accepted: Mar. 16th, 2013

Abstract: Sensitivity determinations of 8 insecticides on the population of *Sogatella furcifera* in Guangzhou, Guangdong area were carried out using stem-dip method in laboratory in 2012. The results showed that Imidacloprid had the highest toxicity with the LC₅₀ value of 0.024 mg/L. The LC₅₀ of acephate, buprofezin, chlorpyrifos, dinotefuran, nitenpyram reached 0.134 mg/L, 0.688 mg/L, 0.783 mg/L, 0.845 mg/L and 0.891 mg/L respectively, suggesting relative lower toxicity. However, sumi-alpha and methopmyl had the lowest toxicity with the LC₅₀ value of 5.030 mg/L and 13.185 mg/L.

Keywords: Whitebacked Planthopper; Toxicity Measurement; Insecticide

8 种杀虫剂对白背飞虱的室内毒力测定*

李燕芳^{1,2}, 廖永林^{1,2}, 张 扬^{1,2}, 张振飞^{1,2}, 肖汉祥^{1,2}

¹广东省农业科学院植物保护研究所, 广州

²广东省植物保护新技术重点实验室, 广州
Email: 328159805@qq.com

收稿日期: 2013 年 2 月 25 日; 修回日期: 2013 年 2 月 28 日; 录用日期: 2013 年 3 月 16 日

摘 要: 采用稻茎浸渍法测定广东省广州地区白背飞虱 *Sogatella furcifera* (Horváth) 种群对吡虫啉、噻嗪酮、烯啶虫胺、噻虫啉、呋虫胺、毒死蜱等八种农药的敏感性, 测定结果表明: 广州地区白背飞虱对吡虫啉的敏感性最高 LC₅₀ = 0.024, 乙酰甲胺磷、噻嗪酮、毒死蜱、呋虫胺、烯啶虫胺效果次之, LC₅₀ 分别为 0.134 mg/L、0.688 mg/L、0.783 mg/L、0.845 mg/L 和 0.891 mg/L, 而顺式戊氰菊酯和灭多威效果较差, LC₅₀ 分别为 5.030 mg/L 和 13.185 mg/L。

关键词: 白背飞虱; 毒力测定; 杀虫剂

1. 引言

白背飞虱属同翅目飞虱科, 是为害我国水稻的重要迁飞性害虫之一。其成、若虫直接刺吸稻株的韧皮部汁液, 造成水稻生长缓慢、分蘖延迟、瘪粒增加,

为害严重时, 可导致水稻烧顶。自 60 年代中期在中国、日本及东南亚诸国开始普遍猖獗, 70 年代曾造成严重危害, 80 年代至今大发生的频率仍居高不下, 给各国的水稻生产造成了很严重的损失^[1]。目前对白背飞虱的防治, 依然以化学防治为主, 化学杀虫剂的大量持续、不合理施用等原因, 亚洲不少国家和地区的

*基金项目: 广东省农业攻关(2010B020302005); 广东省农业攻关 2011B020308004; 茂名市产学研项目(20110207)。

白背飞虱对各类杀虫剂均已产生抗药性^[2-4]。为了了解广州地区白背飞虱虫源对目前常用药剂的抗性水平,进行了白背飞虱对吡虫啉、烯啶虫胺、噻嗪酮和噻虫啉等 8 种杀虫剂室内毒力测定,为田间合理使用农药提供科学依据,减缓白背飞虱对上述药剂的抗性产生。

2. 材料与方法

2.1. 供试昆虫

2012 年,从广州钟落潭广东省农业科学院白云基地采回成虫,放入盛有新鲜稻株的塑料桶内带回室内,以分蘖期水稻隔离饲养,待下一代若虫孵出,挑选虫龄均一的 3 龄若虫进行毒力测定。饲养条件:温度为 $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 70%~80%,光照充足。

2.2. 供试药剂

96% 烯啶虫胺原药:安徽常泰化工有限公司提供,95% 噻嗪酮原药:南通功成精细化工有限公司提供,95% 吡虫啉原药:江苏苏化集团有限公司提供,95% 乙酰甲胺磷:陶氏益农中国有限公司提供,96.5% 呋虫胺:江苏常隆农化有限公司提供,96% 毒死蜱:陶氏益农中国有限公司提供,98% 灭多威:江苏常隆化工有限公司提供,97% 顺式戊氰菊酯:南通功成精细化工有限公司提供。

2.3. 试验方法

参照庄永林^[5]和沈晋良^[6]报道的稻茎浸渍法:准确称取供试药剂,用丙酮稀释成一定浓度的母液,以含有 0.1% 吐温 80 的蒸馏水作为稀释液,按等比稀释成 5 个系列浓度,备用。连根挖取健壮一致的分蘖盛

期的稻株,清洗干净,剪成长约 10 cm 的边根稻茎,3 株 1 组,于阴凉处晾干备用。将稻茎完全浸泡于药液中约 30 s,以含 0.1% 吐温 80 的蒸馏水为对照。取出自然晾干后,以浸湿的脱脂棉包住根部放入玻璃培养杯中,接入标准一致的 3 龄若虫,罩上罩子,置于 $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$,光周期 L:D = 16:8 h 的人工气候箱中。每处理 4 个重复,每重复 20 头虫。根据农药的作用机理,顺式戊氰菊酯于药后 24 小时,噻嗪酮 96 小时,其余药剂于药后 72 小时检查活虫数和死亡虫数。

2.4. 统计分析方法

在《实用统计分析及其计算机处理平台(DPS)》上进行生物统计分析(唐启义,冯明光,1997)。计算药剂毒力回归方程、斜率 b 值及标准误、 LC_{50} 值及其 95% 置信限。

3. 结果与分析

从表 1 的毒力测定结果来看,不同的药剂对白背飞虱表现出不同的生物活性。在测定的几种农药中,广州地区白背飞虱对吡虫啉敏感性最高, LC_{50} 最低为 0.024 mg/L,其余农药的敏感性分别为乙酰甲胺磷 $\text{LC}_{50} = 0.134$ mg/L,噻嗪酮 $\text{LC}_{50} = 0.688$ mg/L,毒死蜱 $\text{LC}_{50} = 0.783$ mg/L,呋虫胺 $\text{LC}_{50} = 0.845$ mg/L,烯啶虫胺 $\text{LC}_{50} = 0.891$ mg/L,顺式戊氰菊酯 $\text{LC}_{50} = 5.030$ mg/L,灭多威 $\text{LC}_{50} = 13.185$ mg/L。

4. 讨论

20 世纪 90 年代以来,吡虫啉由于对褐飞虱具有卓越的控制作用,成为目前使用最多的防治药剂^[7],由于长期大面积使用,2005 年我国检测到田间褐飞虱

Table 1. The results about toxicity determinations of several insecticides on whitebacked planthopper in lab
表 1. 8 种药剂对白背飞虱的室内毒力测定结果

杀虫剂	毒力方程	LC_{50} 值(mg a. i./L)	95% 置信限(mg a. i./L)	相关系数
烯啶虫胺	$Y = 5.065 + 1.293x$	0.891	0.393~1.481	0.875
毒死蜱	$Y = 5.138 + 1.302x$	0.783	0.266~1.438	0.956
吡虫啉	$Y = 5.899 + 0.554x$	0.024	0.00~0.211	0.824
呋虫胺	$Y = 5.066 + 0.900x$	0.845	0.309~1.525	0.957
乙酰甲胺磷	$Y = 5.450 + 0.516x$	0.134	0.001~0.634	0.917
灭多威	$Y = 4.012 + 0.882x$	13.185	9.858~17.781	0.973
噻嗪酮	$Y = 5.319 + 1.960x$	0.688	0.139~1.429	0.927
顺式戊氰菊酯	$Y = 3.871 + 1.610x$	5.030	3.352~6.652	0.969

对吡虫啉产生了极高的抗药性^[8-10]。农业部要求褐飞虱对吡虫啉产生高水平抗性地区要暂停止吡虫啉[农技植保函(2005)270号]。

20世纪80年代以来,稻飞虱混合种群发生变化的现象已引起人们的注意,变动的特点是白背飞虱种群上升,大发生频率增加^[11,12]。季节数量消长显示,白背飞虱发生时间早,而且大部分虫量发生在水稻生长的前、中期,这段时间发生的总虫量约占早稻发生的78.6%,而同期褐飞虱的发生数量只占早稻发生的64.9%^[13]。从本试验结果来看,白背飞虱对吡虫啉具有极高的敏感性,是对白背飞虱进行化学防治的首选药剂。因此,在大田使用吡虫啉防治白背飞虱时要监测褐飞虱的发生情况,在褐飞虱开始迁入发生时,停止使用吡虫啉,改使用对褐飞虱同时具有防治作用的农药进行防治,减轻褐飞虱对吡虫啉的选择压力,减缓其对吡虫啉抗药性发展。

南方黑条矮缩病毒是新的水稻病毒病,从2001首次发现到以来,逐渐发展成为对东南亚水稻生产上的一种严重病害,其传毒昆虫是白背飞虱^[14]。白背飞虱作为一种迁飞性害虫大面积猖獗为害,每年3月中、下旬,白背飞虱从中南半岛迁入我国,并随西南气流不断北迁,6月下旬~7月初,虫源可到达我国东北^[15]。海南省及广东省不但是白背飞虱北迁和南回的必经之道,也是其重要的越冬虫源补充地。监测白背飞虱对药剂的抗性,根据迁飞途径抗性的动态变化,选择合理的农药进行有效的防治,从而减轻药剂对白背飞

虱的选择压力,减缓抗药性的产生。

参考文献 (References)

- [1] 程遐年, 吴进才, 马飞. 稻飞虱研究与防治[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [2] 姚亮, 覃春华, 卢鹏等. 湖北省褐飞虱对吡虫啉、噻嗪酮及氟虫腈的抗性监测[J]. 昆虫知识, 2010, 47(1): 115-119.
- [3] 龙丽萍, 邓业成, 林明珍等. 水稻褐飞虱的抗性监测[J]. 西南农业学报, 1997, 10(1): 96-101.
- [4] 凌炎, 周国辉, 范桂霞等. 褐飞虱对吡虫啉、噻嗪酮和氟虫腈的抗性监测[J]. 植物保护, 2009, 35(1): 104-107.
- [5] 庄永林, 沈晋良, 戴德江等. 褐飞虱对噻嗪酮的抗性遗传分析[J]. 昆虫学报, 2004, 47(6): 749-753.
- [6] 沈晋良, 谭建国. 我国棉铃虫对拟除虫菊酯类农药的抗性监测及预报[J]. 昆虫知识, 1991, 28(6): 337-340.
- [7] 邱光, 顾正远, 肖英方. 吡虫啉稻飞虱的生物活性及防治效果[J]. 江苏农业科学, 1994, 19(3): 229-232.
- [8] 刘叙杆, 赵兴华, 沈晋良等. 褐飞虱对氟虫腈和新烟碱类药剂的抗性动态变化[J]. 中国水稻科学, 2010, 24(1): 73-80.
- [9] 曾志, 林胜英, 黄伟荣等. 兴宁市稻飞虱抗性监测及药剂试验初报[J]. 广东农业科学, 2008, 5: 64-65.
- [10] 刘凤沂, 李惠陵, 邱建友等. 惠州地区褐飞虱对几种药剂的抗性监测[J]. 昆虫知识, 2010, 47(5): 991-993.
- [11] 广东省农科院植保所综防组. 水稻主要病虫害综合防治技术的研究III. 珠江三角洲主要病虫种群变动及其防治对策[J]. 广东农业科学, 1990, 2: 35-38.
- [12] 胡国文. 稻飞虱近年发生的特点和发展趋势[A]. 中国有害生物综合防治论文集[C]. 北京: 中国农业科技出版社, 1996: 285-286.
- [13] 张润杰, 陈海东, 康华春等. 从灯诱数量看稻飞虱种群动态的特点[J]. 广东农业科学, 2000, 5: 40-42.
- [14] 陈卓, 宋宝安, 郭荣等. 南方水稻黑条矮缩病防控技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
- [15] 沈君辉, 尚金梅, 刘光杰. 中国的白背飞虱研究概况[J]. 中国水稻科学, 2003, 17: 7-22.