

吡蚜·异丙威对水稻褐飞虱的毒力与田间防效试验

吉沐祥¹, 周明^{2*}, 赵来成¹, 缪康¹, 吴祥¹, 束兆林¹

(1. 江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏 句容 212400; 2. 上海市川东农场 农业科, 江苏 大丰 224133)

摘要:经室内毒力测定, 吡蚜酮、异丙威以 1:2 配比对水稻褐飞虱具有较高毒力, 共毒系数最大达到 166.55, LC_{50} 为 11.01 mg/L, 增效显著。田间试验结果表明, 30% 吡蚜·异丙威 WP 对水稻褐飞虱具有较好的速效性与持效性, 30% 吡蚜·异丙威 WP 20、30、40 g/667 m² 对水稻褐飞虱的防效 (1~14 d) 为 86.82%~99.78%; 其速效性明显超过 25% 吡蚜酮 WP 20 g/667 m², 持效性显著超过 20% 异丙威 EC 150 mL/667 m²。吡蚜酮、异丙威混配不但弥补其单剂速效性差或持效期短的不足, 而且能避免和减缓害虫产生抗药性, 提高药剂防治效果。30% 吡蚜·异丙威 WP 对水稻安全, 适宜用量为 20~30 g/667 m²。

关键词:吡蚜·异丙威; 水稻褐飞虱; 室内毒力测定; 田间防效

中图分类号: S435.112.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8581(2009)03-0112-03

Virulence and Efficacy of Synergistic Mixture Pymetrozine · Isoprocarb on Rice *Nilaparvata lugens*

JIMU-xiang¹, ZHOU Ming^{2*}, ZHAO Lai-cheng¹, MIAO Kang¹, WU Xiang¹, SHU Zhao-lin¹

(1. Zhenjiang Institute of Agricultural Science in Hill Area of Jiangsu Province, Jurong 212400, China;

2. Agricultural Office of Shanghai Chuandong Farm, Dafeng 224133, China)

Abstract: Through virulence determination in the lab, the synergistic mixture pymetrozine + isoprocarb (1:2) had higher virulence and distinct synergistic effect to rice *Nilaparvata lugens*, its highest co-toxicity coefficient reached to 166.55, and LC_{50} was 11.01 mg/L. The field trial results indicated that 30% pymetrozine · isoprocarb WP had better quick action and durable effect on rice *Nilaparvata lugens*. The control effect of 30% pymetrozine + isoprocarb WP on the 1st ~ 14th day after application at the dosage of 20 ~ 40 g/667m² was 86.82% ~ 99.78%, its quick action was significantly better than that of 25% pymetrozine WP applied at 20 g/667m², and its durable effect remarkably exceeded that of 20% isoprocarb EC applied at 150 mL/667m². Pymetrozine · isoprocarb could not only make up the deficiency of single agentia, but also avoid and delay insect resistance, thus enhance the control effect. This synergistic mixture was safe to rice, its suitable application rate was at 20 ~ 30 g/667m².

Key words: Pymetrozine · isoprocarb; Rice; *Nilaparvata lugens*; Virulence determination; Control effect in field

褐飞虱 (*Nilaparvata lugens* Stal) 是亚洲国家水稻上易暴发成灾的一种重要迁飞性害虫^[1]。近几年来各地连续特大发生, 水稻生产损失巨大, 严重地威胁国家的粮食安全, 以致需中央政府统一干预进行大区域防治^[2]。长期以来, 化学防治一直是控制褐飞虱的最有效途径。20世纪90年代初期, 新型的氯化烟碱类杀虫剂吡虫啉被引进中国。因它具有杀虫活性高、持效期长等特点, 尤其对同翅目害虫有特效^[3], 迅速成为防治褐飞虱的主要杀虫剂^[4]。随着吡虫啉大范围高频次数的使用, 各地反映其对稻飞虱的效果大不如前, 经南京农业大学用稻茎浸渍法测定表明: 江苏、广西、湖南褐飞虱种群对吡虫啉的抗性水平达到 70~474倍^[5], 导致政府发文建议停用^[6]。

近年来重点推广吡蚜酮、烯啶虫胺等新药剂, 对防治稻飞虱取得优良效果, 但如果长期重复使用也极易产生抗药性。近年来江苏丘陵地区镇江农业科学研究所植保专家开发出以吡蚜酮与异丙威复配的新药剂, 其防治稻飞虱具有速效性好、持效期长等特点, 弥补其单剂速效

性差或持效期短的不足, 避免和减缓害虫产生抗药性, 提高药剂防治效果; 同时可减少农药用量、节省用药成本, 保护田间天敌等, 现将毒力测定和田间试验结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 室内毒力测定

1.1.1 供试药剂与来源 95% 吡蚜酮原药, 江苏利民化工有限公司生产。用 DMF 和乳化剂曲拉通 X100 (0.1%) 定容配成 1000 mg/L 母液供测定。

95% 异丙威原药, 江苏常隆化工有限公司生产。用丙酮溶解, 加乳化剂曲拉通 X100 (0.1%) 定容配成 1000 mg/L 母液供测定。

配制 10% 丙酮 + DMF + 乳化剂曲拉通 X100 (0.1%) 母液, 使用时以蒸馏水稀释 500 倍作为空白对照溶液。

1.1.2 供试害虫 褐飞虱, 采自田间自然发生的褐飞虱成虫, 在室内产卵饲养 2~3 代后, 用 3 龄若虫进行测定。

收稿日期: 2008-12-09

作者简介: 吉沐祥 (1963-), 男, 江苏宝应人, 副研究员, 从事植保农药研究与开发。*通讯作者: 周明。

1.1.3 药剂配制 将吡蚜酮和异丙威母液按有效成分 1:1、1:2、1:3、1:4、1:5 的体积比例进行混合后用于测定。

1.1.4 测定方法 采用浸渍法进行测定。先进行预备试验,将无虫、卵的稻苗洗净、晾干,剪去一些稻根备用。把配制好的药液倒入长 27 cm × 宽 7 cm × 高 5 cm 不锈钢水槽中,然后将稻苗放入药液中浸泡 30 秒钟,取出晾干,装入 3 cm × 30 cm 的大试管中,管底放入少量水,每试管接入室内饲养的 3 龄若虫 20 头,放入 27 ± 2 培养室内,72 h 检查存活虫数,以配制好的空白溶液处理为对照。每浓度重复 4 次,计算校正死亡率,求出死亡率 10% 和 90% 的浓度。根据预备试验结果,将吡蚜酮、异丙威及其复配组合对水稻褐飞虱死亡率在 10% 和 90% 的浓度范围内分别稀释成 5 个系列浓度,试验测定方法同预备试验,计算死亡率和校正死亡率,用统计软件 DPS v7.05 计算 LC_{50} 及 95% 置信限。根据孙云沛提出的方法计算共毒系数,共毒系数大于 120 的为增效作用,共毒系数在 80 ~ 120 之间的为相加作用,共毒系数小于 80 的为拮抗作用,以此为标准进行药剂效果评价。

1.1.5 计算公式 实测药剂的毒力指数 (ATI) = (标准药剂的 LC_{50} / 供试药剂的 LC_{50}) × 100

混剂的理论毒力指数 (TTI) = (药剂 A 的毒力指数 × 药剂 A 在混剂中的百分含量) + (药剂 B 的毒力指数 × 药剂 B 在混剂中的百分含量)

共毒系数 (CTC) = ATI / TTI × 100

1.2 田间防治试验

1.2.1 供试药剂 30% 吡蚜·异丙威 WP, 配比含量为 10% 吡蚜酮、20% 异丙威,由江苏丘陵地区镇江农业科学研究所提供专利配方,江苏省绿盾植保农药实验有限公司生产;20% 异丙威 EC,上海豫盛生物化工科技有限公司生产;25% 吡蚜酮 WP,江苏安邦电化有限公司生产。

1.2.2 试验处理与设计 试验于 2008 年在上海川东农场水稻试验田进行,土质为沙壤土,肥力中上均匀。水稻品种为武育粳 3 号,小区间肥水管理及其他栽培条件基

本相同。本试验共设 6 个处理,分别为:(1) 30% 吡蚜·异丙威可湿性粉剂 WP 20 g/667 m²; (2) 30% 吡蚜·异丙威可湿性粉剂 WP 30 g/667 m²; (3) 30% 吡蚜·异丙威可湿性粉剂 WP 40 g/667 m²; (4) 20% 异丙威 EC 150 g/667 m²; (5) 25% 吡蚜酮 WP 20 g/667 m²; (6) 空白清水对照。

以上处理 4 次重复,共 21 个小区 (小区间筑小田埂隔离,防止串灌),小区面积 20 m²,随机排列。

1.2.3 用药时间与方法 于 9 月 9 日用药,采用利农 HD-400 型喷雾器均匀喷雾,每 667 m² 用水量 60 kg,用药时田间褐飞虱处于卵孵高峰期,田间保持 5 ~ 7 cm 水层,药后保水 3 ~ 5 d。试验期间没有进行其它病虫害的防治。

1.2.4 调查方法 施药前调查稻田褐飞虱基数,施药后 1 d (9 月 10 日)、3 d (9 月 12 日)、7 d (9 月 16 日)、14 d (9 月 23 日) 分别调查记录各处理稻田褐飞虱虫口密度,对角线取样调查,每小区查 5 点,每点查 10 穴,用白瓷盆拍查,记载虫量,计算虫口减退率和校正防效。

1.2.5 药效计算方法 虫口减退率 (%) = (施药前虫口基数 - 施药后活虫数) / 施药前虫口基数 × 100

校正防效 (%) = [1 - (CK 区药前虫数 × 处理区药后虫数) / (CK 区药后虫数 × 处理区药前虫数)] × 100

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定 从试验结果可以看出 (见表 1), 72 h 吡蚜酮与异丙威 1:1、1:2、1:3、1:4、1:5 五个配比对褐飞虱的 LC_{50} 分别为 17.82、11.0、12.10、10.95、12.74 mg/L, 共毒系数分别为 113.08、166.55、145.02、156.21、132.05。根据孙云沛分级标准,1:1 配比的共毒系数在 80 ~ 120 之间,为相加作用;1:2、1:3、1:4、1:5 配比的共毒系数均大于 120,为增效作用。因此吡蚜酮和异丙威按有效成分 1:2、1:3、1:4、1:5 比例复配,72 h 对水稻褐飞虱的杀虫活性均较高,表现为增效作用,以吡蚜酮和异丙威按有效成分 1:2 复配,增效最显著。

表 1 吡蚜酮·异丙威不同配比 72 h 对水稻褐飞虱的室内毒力活性测定结果

吡蚜酮 异丙威	回归方程	R	LC_{50} (mg/L)	95% 置信限	共毒系数
0:1	$Y=2.4806+2.1147x$	0.9971	15.54	13.2258 ~ 18.5497	/
1:1	$Y=1.7587+2.5913x$	0.9858	17.82	15.3844 ~ 21.1701	113.08
1:2	$Y=2.3708+2.5241x$	0.9877	11.01	9.4855 ~ 12.6706	166.55
1:3	$Y=2.0103+2.7611x$	0.9776	12.10	10.5568 ~ 13.8412	145.02
1:4	$Y=2.3830+2.5178x$	0.9903	10.95	9.4319 ~ 12.6085	156.21
1:5	$Y=1.4177+3.2416x$	0.9933	12.74	11.2623 ~ 14.4255	132.05

2.2 田间防治效果 试验药剂 30% 吡蚜·异丙威 WP 20、30、40 g/667 m², 25% 吡蚜酮 WP 20 g/667 m², 20% 异丙威 EC 150 mL/667 m², 药后 1 d 的防效分别为 86.82%、87.52%、89.13%、35.82%、71.22%; 30% 吡蚜·异丙威 WP 各处理防效均高,速效性好,处理间差异不显著,但与两对照药剂间差异均极显著;药后 3 d 防效分

别为 94.06%、93.64%、95.12%、85.49%、70.96%; 30% 吡蚜·异丙威 WP 处理间差异不显著,与两对照药剂间差异均极显著;药后 7 d 的防效分别为 95.27%、98.89%、99.49%、93.75%、51.44%, 30% 吡蚜·异丙威 WP 各处理间以及 25% 吡蚜酮 WP 20 g/667 m² 间差异均不显著,但与 20% 异丙威 EC 150 mL/667 m² 差异均

极显著;药后 14 d 防效分别为 97.51%、98.43%、98.78%、95.41%、20.76%;30%吡蚜·异丙威 WP 各处理间以及与 25%吡蚜酮 WP 20 g/667 m² 差异均不显著,但与 20%异丙威 EC 150 mL/667 m² 差异均极显著(结果

详见表 2)。

试验表明,吡蚜·异丙威速效性和持效性均好,而吡蚜酮速效性差,异丙威速效较好,但持效性差。同时田间观察没有发现对水稻生育的不良影响,安全性好。

表 2 30%吡蚜·异丙威 WP 防治水稻稻飞虱试验结果

处理	药后 1 d		药后 3 d		药后 7 d		药后 14 d	
	防效 (%)	差异显著性	防效 (%)	差异显著性	防效 (%)	差异显著性	防效 (%)	差异显著性
30%吡蚜·异丙威 WP 20 g/667 m ²	86.82	A a	94.06	A a	95.27	A a	97.51	A ab
30%吡蚜·异丙威 WP 30 g/667 m ²	87.52	A a	93.64	A a	98.89	A a	98.43	A a
30%吡蚜·异丙威 WP 40 g/667 m ²	89.13	A a	95.12	A a	99.49	A a	98.78	A a
25%吡蚜酮 WP 20 g/667 m ²	35.82	C c	85.49	B b	93.75	A ab	95.41	A b
20%异丙威 EC 150 mL/667 m ²	71.22	B b	70.96	C c	51.44	B c	20.76	B c
清水对照	/	/	/	/	/	/	/	/

3 小结

室内毒力测定结果表明:吡蚜酮和异丙威按有效成分 1 2、1 3、1 4 比例复配,72 h 对水稻褐飞虱的杀虫活性较高,表现为增效作用。其中 1 2 的共毒系数最大,达到 166.55, LC₅₀ 11.01 mg/L,有较明显的增效作用,因此吡蚜酮和异丙威按有效成分 1 2 复配最佳。

田间防治水稻褐飞虱试验表明:30%吡蚜·异丙威 WP 20、30、40 g/667 m² 防治水稻褐飞虱的防效(1~14 d)为 86.82%~99.49%;其速效性明显超过 25%吡蚜酮 WP 20 g/667 m²,比 20%异丙威 EC 150 mL/667 m² 防效也高,持效性明显超过异丙威,比吡蚜酮略高,但差异不显著,同时对水稻安全。

从田间防效和用药成本综合考虑,建议生产上应用 30%吡蚜·异丙威 WP 防治水稻褐飞虱,推荐使用剂量为 20~30 g/667 m² (有效成份 90~135 g/hm²)。

参考文献:

- [1] Heinrichs E A. Impact of insecticides on the resistance and resurgence of rice planthopper[A]. Denno R F, Perfect T J. Planthopper: Their Ecology and Management[C]. New York: Chapman and Hall Press, 1994. 571~614.
- [2] 廖世纯,韦桥现,黄所生,等. 44 个吡虫啉制剂对稻飞虱的田间防治效果[J]. 中国农学通报, 2008, 24(6): 338~341.
- [3] Sone S, Tsuboi S, Otsu Y, et al Mechanisms of low susceptibility to imidacloprid in a laboratory strain of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* Fallen[J]. J. Pesti Sci, 1997, 22(3): 236~237.
- [4] 孙建中,方继朝,夏礼如,等. 灭虫精的杀虫活性及田间防治稻飞虱的应用研究[J]. 昆虫学报, 1996, 39(1): 37~45.
- [5] 施德,虞轶俊,盛仙俏,等. 浙江省褐飞虱抗药性检测与治理[J]. 中国稻米, 2008, (1): 67~68.
- [6] 农业部种植业管理司. 农业部关于做好稻飞虱等水稻病虫害防治工作的紧急通知[Z]. 2007.
- [7] Krishnan K A., Anirudhan, T S Removal of Cadmium (II) from Aqueous Solutions by Steam-activated Sulphurised Carbon Prepared from Sugar-cane Bagasse Pith: Kinetics and Equilibrium Studies[J]. Water SA, 2003, 29: 147~156.
- [8] 蒋卉,蒋文举. ZnCl₂-微波法制甘蔗渣活性炭工艺条件研究[J]. 资源开发与市场, 2005, 21(2): 93~94.
- [9] 吴炳毅,秦学攻. 微波辐射甘蔗渣制造活性炭的试验研究[J]. 浙江化工, 2006, 37(4): 3~5.
- [10] Tsai W. T, Chang C. Y, Lin M. C. Adsorption of Acid Dye onto Activated Carbons Prepared from Agricultural Waste Bagasse by ZnCl₂ Activation [J]. Chemosphere, 2001, 45: 51~58.
- [11] Raghuvanshi S P, Singh R., Kaushik, C. P. Study of Methylene Blue Dye Adsorption on Bagasse [J]. Appl Ecol Environ Res, 2004, 2: 35~43.
- [12] 邢其毅,徐瑞秋,等. 基础有机化学[M]. 北京:高等教育出版社, 1993. 11~141.

(上接第 98 页)

- [3] Aksu Z, Iilsoglu A. Removal of Copper (II) Ions from Aqueous Solution by Biosorption onto Agricultural Waste Sugar Beet Pulp [J]. Process Biochem, 2005, 40: 3031~3044.
- [4] Dimitrios Kalderis, Dimitrios Koutoulakis, Panagiota Paraskeva. Adsorption of Polluting Substances on Activated Carbons Prepared from Rice Husk and Sugarcane Bagasse[J]. Chemical Engineering Journal, 2008, 28: 42~50.
- [5] M. Madhava Rao, G P. Chandra Rao, K. Seshiah. Activated Carbon from Ceiba Pentandra Hulls, an Agricultural Waste, as an Adsorbent in the Removal of Lead and Zinc from Aqueous Solutions[J]. Waste Management, 2008, 28: 849~858.
- [6] K Anoop Krishnan, T S Anirudhan. Uptake of Heavy Metals in Batch Systems by Sulfurized Steam Activated Carbon Prepared from Sugarcane Bagasse Pith [J]. Industrial and Engineering Chemical Research, 2002, 41(20): 5085~5093.