

# 几种药剂对褐稻虱种群数量控制的研究

黄凤宽\* 吴伟坚 庞雄飞

(昆虫生态学研究室)

## 提 要

本研究应用昆虫生命表及种群趋势控制指数方法,探讨几种药剂对褐稻虱种群数量的控制作用。同时研究这几种药剂对稻田天敌密度的作用,并通过杀虫剂的毒力测定,验证主要的两种天敌对几种杀虫剂的反应。

试验结果表明:噻硫磷由于严重杀伤稻田天敌,因而增大了下代的种群趋势,控制指数(14.36)甚低于对照区(28.43)。叶蝉散区的控制指数(29.40)仅略高于对照区,在天敌作用比较明显的环境下(对照区的种群趋势指数为1.8793),防治效果不明显。优乐得(Applaud)区的控制指数最高(65.96),种群趋势指数最低(0.7523),这种药剂属于主要对同翅目昆虫起作用的生长调节剂,不但抑制褐稻虱的种群数量,同时也相对地助长其天敌的作用,因而防治效果较好。

在昆虫生命表的基础上,通过种群趋势控制指数的分析,有助于杀虫剂和天敌协调作用的综合评价。

**关键词** 褐稻虱; 种群控制。

## 引 言

化学杀虫剂对及时消灭害虫为害的效果是相当显著的。然而在选用的化学制剂中,如果其对害虫天敌致死能力相对较强,而对害虫致死能力相对较弱,这些化学物质作为杀虫剂大量使用,有可能会产生害虫的再猖獗和次要害虫的大量发生问题。本试验选用了广谱性的噻硫磷,具有一定选择性的叶蝉散和特异性的优乐得(Applaud)作为供试杀虫剂,通过室内毒力测定和大田试验,结合这些杀虫剂对褐稻虱 *Nilaparvata lugens* Stål 及其天敌的作用,探索其综合评价的方法。

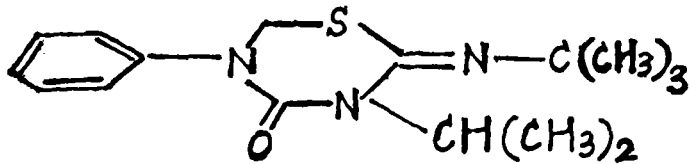
## 材料和方法

本试验供试的杀虫剂有下列三种:25%噻硫磷乳油(瑞士SANDOZ农药公司生产),大田试验时用量为200克/亩,兑水60公斤喷雾,其有效成份的浓度为833ppm;20%叶蝉散乳油(江门农药厂生产),大田试验时用量为150克/亩,兑水75公斤喷雾,

\*黄凤宽现在广西农科院植保所工作。

1988年4月16日收稿

其有效成份的浓度为400ppm；25%优乐得可湿性粉剂（灭幼酮，Applaud，日本NIHON NOHYAKU农药公司生产），大田试验时用量为35克/亩，兑水75公斤喷雾，其有效成份的浓度为117ppm。扑虱灵是一种特异性的昆虫生长调节剂，引起同翅目的若虫在蜕皮时死亡，其化学结构式为：



室内试验在盆栽水稻上罩以直径为20cm，高40cm，上方以纱网覆盖的有机玻璃筒内进行。主要研究上述杀虫剂对供试天敌的毒力。每一盆栽水稻作为一个试样，每一试样放入供试天敌10头，每处理设三个重复，待供试天敌稳定后施药，施药后2、14、24小时检查死亡数，并以清水喷雾作对照。

大田试验划分为四个相互独立的试区。每一试区面积约0.8亩。设两个重复。各试区的水稻品种均为“秋桂矮”，插植期及生势基本一致。褐稻虱于试前调查，均于10月21日为1~2龄若虫的数量高峰期，虫口密度为480~660头/百科，各试区间的差异不显著。同时于10月22日施药。各试区均于10月9日开始定期4天调查一次，棋盘式取样，每块田取样10点，每点调查5科，以肉眼观察并分别记录主要天敌及褐稻虱的1~2龄若虫、3~5龄成虫、成虫（长翅型、短翅型雌、雄虫）的数量。并仿照Kiritani, and Nakasujii<sup>[10]</sup>的方法组建害虫种群的生命表。并应用庞雄飞等<sup>[3][4][5]</sup>所提出的M(s)值分析方法，即控制指数<sup>[7]</sup>进行分析。

## 试验结果

试验于1987年9~11月在广东省阳江县海陵岛海陵农业技术推广站及其附近的晚稻本田进行。试验结果分析于后。

### （一）几种杀虫剂对拟水狼蛛及拟环纹狼蛛的毒力测定

上述三种杀虫剂的参试浓度，参考大田试验浓度进行设计。在海陵的稻田内，蜘蛛是捕食性天敌中数量最多的类群。拟水狼蛛*Pirata subpiratica* (Boes. et Str.) 和拟环纹狼蛛*Lycosa Pseudoannulata* (Boes. et Str.) 虽然在数量上不如微蛛众多，但其体型较大，捕食量亦较大，因而选取这两种蜘蛛作为毒力测定的对象。得出的结果见表1。

从表1可见，啮硫磷和叶蝉散在接近大田试验浓度下，对拟水狼蛛和拟环纹狼蛛的毒力是相当高的。啮硫磷在大田的试验浓度为833ppm，当浓度为200ppm时在室内试验24小时后全部死亡，对这两种蜘蛛表现出较高的毒性；叶蝉散在大田试验浓度为400ppm，室内试验，当浓度为300ppm时，24小时内的死亡率对拟水狼蛛为76.67%，对拟环纹狼蛛为73.33%；当浓度为500ppm时，对拟水狼蛛的死亡率已达100%，而对拟环纹狼蛛为83.33%；当浓度为700ppm时，对拟环纹狼蛛的死亡率达100%。优乐得大田试验浓度为117ppm，室内试验，当试验浓度为300ppm时，24小时内仍未见死亡；当试验浓度为500，

700, 900ppm时,拟水狼蛛未发现死亡,拟环纹狼蛛的死亡率亦仅为1.67%。由此看来,优乐得在大田施用浓度下对这两种蜘蛛基本上是安全的。

表1 几种杀虫剂对拟水狼蛛和拟环纹狼蛛的毒力测定结果

(广东阳江海陵 1987年10月)

供试天敌	施药后死亡情况 历时	药剂名称 浓度(ppm)				叶蝉散			优乐得				对照
		壹硫磷				300	500	700	300	500	700	900	清水
		50	100	200	300	死亡率			死亡率				死亡率
拟水狼蛛	2小时	0	23.33	60.00	83.33	16.67	53.33	66.67	0	0	0	0	0
	14小时	40.00	80.00	100.00	100.00	40.00	90.00	90.00	0	0	0	0	0
	24小时	83.33	96.67	100.00	100.00	76.67	100.00	100.00	0	0	0	0	0
拟环纹狼蛛	2小时	10.00	20.00	30.00	90.00	16.67	33.33	60.00	0	0	1.67	0	0
	14小时	80.00	86.67	70.00	100.00	26.67	50.00	90.00	0	1.67	1.67	0	0
	24小时	100.00	100.00	100.00	100.00	73.33	83.33	100.00	0	1.67	1.67	1.67	0

• 温度24~30℃

(二) 不同处理区内褐稻虱及其捕食性天敌的数量消长情况

不同处理区内褐稻虱数量消长情况见图1、图2、图3。

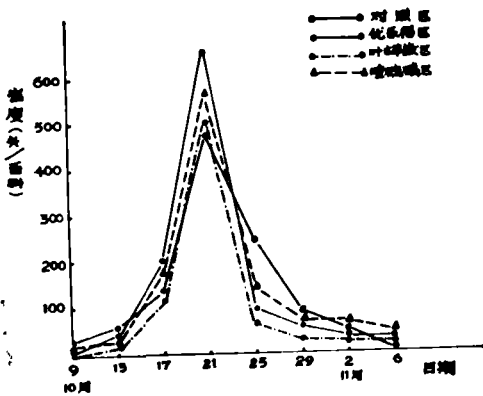


图1 在不同防治区褐稻虱1~2龄若虫数量消长(广东阳江)  
10月22日下午施药

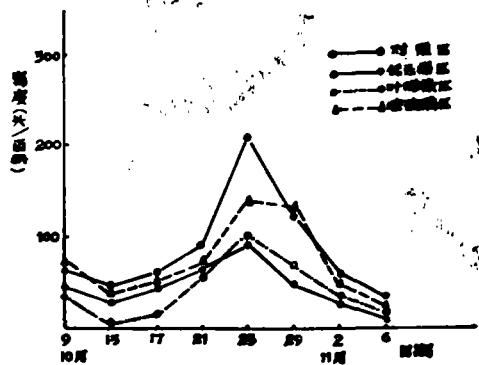


图2 在不同防治区褐稻虱3~5龄若虫数量消长(广东阳江)

在稻田内,蜘蛛的数量占捕食性天敌总数的30%以上<sup>[8]</sup>,其中体型和捕食量较大的为拟水狼蛛和拟环纹狼蜘蛛,数量较多的为微蛛(包括草间小黑蛛、食虫瘤胸蛛),还有其它蜘蛛(包括球腹蛛、管巢蛛等);捕食性昆虫有印度长颈步甲、黑尾长颈步甲、青翅蚁形隐翅虫、黑足蚁形隐翅虫、稻红瓢虫等。

不同防治区的拟水狼蛛数量消长见图4;微蛛的数量消长见图5;拟环纹狼蛛的数量消长见图6;其它蜘蛛的数量消长见图7,捕食性昆虫的数量消长见图8。

于10月22日施药后,褐稻虱1~2龄若虫的数量下降由2龄若虫进入3龄若虫和杀虫剂的

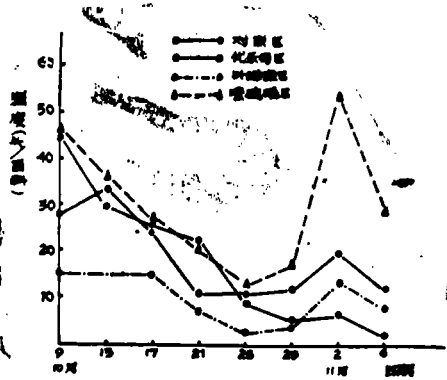


图3 在不同防治区褐稻虱成虫数量的消长(广东阳江)  
10月22日下午施药

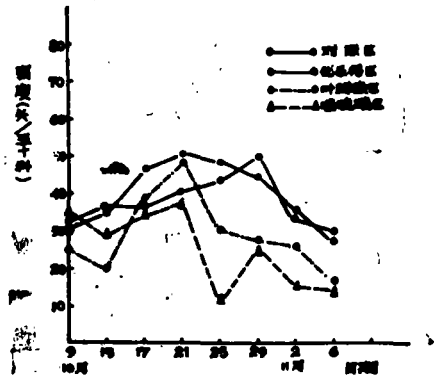


图4 在不同防治区拟水狼蛛数量消长(广东阳江)  
10月22日下午施药

作用以及自然死亡三个原因所组成。从图1可见，施用杀虫剂的处理，1~2龄若虫的死亡率更高，说明这三种药剂对褐稻虱均有一定的杀虫效果；3~5龄若虫的数量构成比较复杂，施药后杀虫剂引起的死亡和自然死亡带来数量下降，同时2龄若虫进入了3龄若虫而引起数量上升。从不同处理区内10月21日和10月25日数量连线的斜率看，对照区的数量上升速率最大，优乐得区的数量上升速率最小，而叶蝉散区的数量上升的速率比噻硫磷区稍低。施药3天以后的数量构成更为复杂，其中包括天敌数量变化而产生的效果。

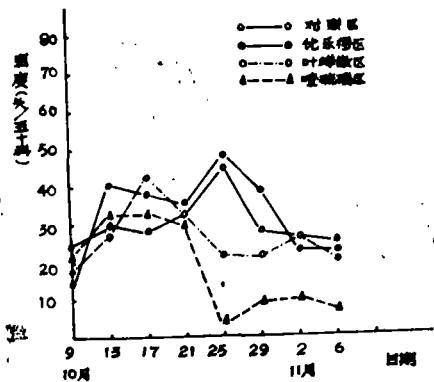


图5 不同防治区微蛛数量的消长(广东阳江)  
10月22日下午施药

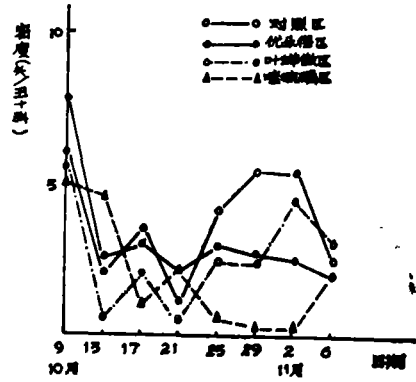


图6 不同防治区拟环纹狼蛛数量的消长(广东阳江)  
10月22日下午施药

从图4~图8可见，在10月22日施药后，从10月21日和25日的数量联线的斜率看，噻硫磷区拟水狼蛛、拟环纹狼蛛、微蛛、其它蜘蛛、捕食性昆虫的数量均呈明显下降的趋势；叶蝉散对拟水狼蛛、微蛛、其它蜘蛛的毒杀作用也甚为明显；优乐得并未显出对这些天敌的不良作用。由于天敌数量的变化对10月25日以后所起的作用，可以用昆虫生命表方法作进一步分析。

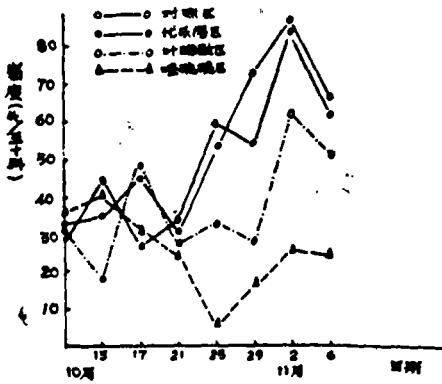


图7 不同防治区其它蜘蛛数量的消长 (广东阳江)  
10月22日下午施药

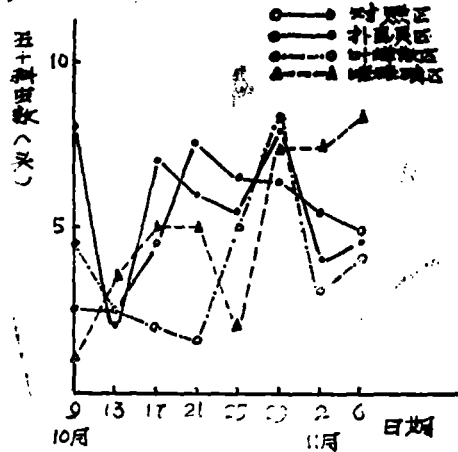


图8 不同防治区其它捕食性昆虫数量的消长 (广东阳江)  
10月22日下午施药

(三) 不同试区内褐稻虱种群生命表

Kiritani and Nakasuji<sup>[2]</sup>曾经应用田间定期调查和分别记录不同虫期的数量所获得的数据建立昆虫生命表。本文参照这个方法组建不同处理区的褐稻虱种群生命表。在这些生命表中,以卵、1~2龄若虫、3~5龄若虫、成虫划分为不同的生长发育期,并参照庞雄飞等<sup>[3][4]</sup>的方法,在各生长发育期中,认定捕食者对被寄生与非寄生的个体的侵袭是随机的,按照“捕食及其它”、“寄生”的顺序进行统计结果如下(表2),据表2,可以得出表3的结果。

表2 不同防治区第七代褐稻虱生命表

(广东阳江海陵 1987年10~11月)

虫期	致死因子	各期存活率			
		对照区	优乐得区	叶蝉散区	噻硫磷区
卵	捕食	0.9743	0.9624	0.9572	0.9604
	寄生	0.9011	0.8546	0.8103	0.8504
	不解	0.9472	0.9391	0.9395	0.9508
1~2龄	捕食及其他(施药)	0.3840	0.2320	0.2938	0.3785
3~5龄	捕食及其他	0.0937	0.0671	0.1168	0.1859
	寄生	0.9779	0.9746	0.9911	0.9895
雌虫比率		0.5059	0.5059	0.5059	0.5059
每雌实际平均卵量		127	127	127	127
种群趋势指数(I)		1.8793	0.7523	1.5923	3.4737

从表2、表3的结果来看,试验于1~2龄若虫期施用杀虫剂,各处理进入3~5龄若虫的残存率以对照区最高,噻硫磷区次之,叶蝉散区较低,优乐得区最低,显示出施药后的短期结果。然而,进入成虫的残存率则以噻硫磷区最高,甚高于对照区,这表明了噻硫

**表 3** 不同药剂防治褐稻虱的效果比较  
(据表 2 整理)

处 理	对照区	优得乐区	叶蝉散区	噻硫磷区
进入3~5龄若虫残存率(%)	31.93	17.92	21.41	29.39
进入成虫的残存率(%)	2.92	1.17	2.48	5.41

磷大量杀伤天敌带来的不良影响；叶蝉散区稍低于对照区，可能与叶蝉散对褐稻虱的毒力较高而对天敌的毒力较低的选择性有关；优乐得区的残存率最低，甚低于对照区，显示出只杀死害虫而不杀死天敌而收到的优良效果。

**(四) 不同试区内褐稻虱种群趋势的控制指数**

庞雄飞<sup>[1]</sup>、庞雄飞等<sup>[2][3][4]</sup>曾经提出和讨论了重要因子的分析方法，用M(Si)值( $M(Si) = 1/Si$ 即第i组分的存活率(Si)的倒数，表示组份i在种群数量发展趋势中所起的作用，庞雄飞等<sup>[7]</sup>把M(Si)值称为种群趋势的控制指数。设若虫期对照区的控制指数为IPC(Control) 优乐得区的控制指数为IPC(Aplaud)；叶蝉散区的控制指数为IPC(MIPC)，噻硫磷区的控制指数为IPC(Quinaphos)，则：

$$IPC(\text{Control}) = 1 / (0.3840) (0.0937) (0.9779) = 28.43$$

$$IPC(\text{Aplaud}) = 1 / (0.2320) (0.0671) (0.9746) = 65.96$$

$$IPC(\text{MIPC}) = 1 / (0.2938) (0.1168) (0.9911) = 29.40$$

$$IPC(\text{Quinaphos}) = 1 / (0.3785) (0.1859) (0.9895) = 14.36$$

控制指数的含义为：如果这些虫期的致死因子不起作用，则其种群趋势指数将为原来的IPC倍。控制指数包含了各种致死因子的综合作用。在这里，包含了天敌引起的死亡和在施药区内杀虫剂的作用而引起的死亡，给予一个综合作用的指标。在优乐得区的控制指数最高(65.96)，这是由于这种特异性的杀虫剂只引起害虫的死亡，而对大多数天敌却保存下来，在小生境内形成了害虫数量相对较少，天敌数量相对较多的状态，引起害虫在天敌的压力下继续下降。叶蝉散区的控制指数(29.40)仅略高于对照区(28.43)，在天敌作用比较明显的环境下(对照区的种群趋势指数为1.8793)，仅能表现出一定的防治效果。噻硫磷区的控制指数(14.36)甚低于对照区，这是由于这种杀虫剂在杀死害虫的同时，也大量杀死害虫的天敌，在小生境内形成了天敌数量相对较少而害虫数量相对较多的状态，因而导致后期存活率增大的结果。

**讨 论**

广谱性杀虫剂的大面积施用引起害虫的再猖獗和次要害虫的大量发生问题，不少作者认为可以通过选择性的杀虫剂和选择性的施药方法进行解决<sup>(8)</sup>。海陵自1976年开始列入水稻害虫综合防治的试点，采用如下基本原则：必要施用杀虫剂时，有计划地实行挑治，面积不超过稻田总面积的1/5~1/4，对广谱性杀虫剂施用面积不超过1/20，并推广混土撒施的方法，这些措施的执行有助于保护稻田天敌，即使海陵的植被比较简单，但稻田天敌还是比较丰富的。在这样的环境下进行不同杀虫剂防治效果的评价，可以得出比其他经常大面积施药的地方更为正常的效果。本试验选用的噻硫磷，属于杀虫范围较广的药

剂,对大多数昆虫类群及蜘蛛都有明显的毒力;叶蝉散对叶蝉、飞虱的毒力较强,而对其它类群的毒力相对较低,表现出一定的选择性;优乐得属于主要对同翅目昆虫起作用的生长调节剂,由于只杀死飞虱而保存了大多数的天敌,不但抑制褐稻虱的种群数量,同时也相对地助长其天敌的作用,因而表现出明显的防治效果。

采用控制指数有可能表达各种措施综合作用效果。在昆虫生命表的基础上,通过种群数量控制指数的分析,有助于杀虫剂与天敌协调作用的综合评价。

### 引用文献

- [1] 庞雄飞. 广东农业科学, 1979; (4): 36~40
- [2] 庞雄飞等. 华南农学院学报, 1981; 2(4): 71~83
- [3] 庞雄飞, 梁广文. 华南农学院学报, 1982; 3(2): 13~27
- [4] 庞雄飞, 梁广文, 曾玲. 生态学报, 1984; 4(1): 46~56
- [5] 庞雄飞, 梁广文, 尤民生. 昆虫天敌, 1986; 8(3): 176~186
- [6] 庞雄飞等. 华南农业大学学报, 1988; 9(2): 1-10
- [7] 庞雄飞等. 华南农业大学学报, 1988; 9(3): 15-29
- [8] Huffaker, C. B., and P. S. Messenger 1976 Theory and practice of biological control. Academic press, New York-San Francisco-London.
- [9] Kiritani, K. and Nakasuji, F. 1967 Res. popul. Ecol., 9:143-151

## STUDIES ON THE EFFICACY OF SEVERAL INSECTICIDES IN COTROLLING RICE BROWN PLANTHOPPER, *NILAPARVATA LUGENS* POPULATION

Huang Fengkuan Wu Weijian Pang Xiongfei

(Lab. of Insect Ecology)

### ABSTRACT

In this paper, the life tables and indices of population control (IPC) were applied as the methods to evaluate the effect of several insecticides on the population dynamics of the rice brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål. At the same time, the population dynamics of natural enemies in rice fields were also studied, and the response of two major natural enemies to several insecticides was examined by toxicity tests.

The experimental results showed that the IPC of area spraying Quinaphos (14.36) was much lower than that of the control (28.43) (the population trend of next generation was upward), while control effect was unsatisfactory, because of having killed a proportion of natural enemies in the paddy field. The IPC of MIPC was only a little higher than that of the control (29.40). The IPC of Applaud was highest (65.96) and its index of population trend was lowest (.7523), this insecticide being an insect regulator with high activity on Homoptera, killed mainly rice planthoppers and favoured most of natural enemies in rice fields. Therefore, it not only decreased the abundance of the rice planthoppers, but also increased comparatively the effect of natural enemies. As a result, the population of the brown planthopper was controlled effectively.

The life table and the index of population control (IPC) are helpful in evaluating the efficacy of insecticides harmonic to natural enemies.

Key words, *Nilaparvata lugens*, Population Control