

应用杀虫剂防治白背飞虱 对褐稻虱种群数量的影响

黄凤宽 庞雄飞

(昆虫生态研究室)

摘要 本文应用昆虫生命表方法和干扰作用控制指数探讨噻嗪酮(扑虱灵)、叶蝉散、啶硫磷三种杀虫剂对白背飞虱种群的控制作用以及防治白背飞虱对随后发生的褐稻虱种群数量发展趋势的影响。试验结果说明,主要作用于同翅目昆虫而不杀伤主要天敌的噻嗪酮,对两种飞虱的效果明显。对害虫及天敌同样起作用的啶硫磷,反而引起这两种害虫种群数量上升。广谱性的杀虫剂不宜在稻田于早期大面积应用。

关键词 褐稻虱,白背飞虱,害虫种群系统的控制

白背飞虱 *Sogatella furcifera* (Horvath) 往往于水稻分蘖期数量较多,而褐稻虱 *Nilaparvata lugens* (Stål) 则于孕穗期以后数量迅速增长。这两种害虫具有相似的天敌类群。于水稻分蘖期应用杀虫剂防治白背飞虱,可能通过杀虫剂对天敌的作用而对褐稻虱种群数量产生影响。

本试验选用广谱性的杀虫剂啶硫磷 (Quinaphos, 浓度为 833 ppm, 喷雾量 900 kg/ha), 具有一定选择性的杀虫剂叶蝉散 (MIPC, 浓度为 400 ppm, 喷雾量 1 125 kg/ha) 和特异性的杀虫剂噻嗪酮 (扑虱灵 Buproferin, 浓度为 117 ppm, 喷雾量 1 125 kg/ha) 进行试验, 连同对照共划分为 4 个试区, 每试区面积为 1/15 ha, 设两个重复, 于 5 月 19 日白背飞虱 3~5 龄若虫盛期施药 1 次, 并于 5 月 10 日开始定期 4 天调查 1 次。利用大田褐稻虱和白背飞虱各虫态及各龄期密度的定期调查结果, 参照庞雄飞等^[1]的方法组建不同处理区的白背飞虱第二代种群生命表 (5~6 月) 及褐稻虱第三代种群生命表 (6~7 月), 并应用排除作用控制指数^[2]作为指标, 研究于水稻分蘖期施用杀虫剂防治白背飞虱对随后发生的褐稻虱种群数量的控制作用问题。

1 试验结果与分析

1.1 几种杀虫剂对白背飞虱种群数量的控制作用

在水稻分蘖期, 白背飞虱数量发生较多, 褐稻虱数量发生较少。这时稻田内的各种天敌的数量正在增长。试验于白背飞虱 3~5 龄若虫期施药, 不同处理区内白背飞虱种群生命表见表 1。

种群趋势指数, 即下一世代增长倍数, 以对照区的最高, 其后依次为啶硫磷区、叶蝉散区和噻嗪酮区, 即这三种杀虫剂都有一定的效果。

杀虫剂对害虫种群的作用属于干扰作用。应用干扰作用控制指数, 即以施药区与对照区的种群趋势指数的比值表示, 这三种杀虫剂的干扰作用控制指数均有下降, 同样表示其杀虫效果。其中噻嗪酮的干扰作用控制指数最低, 仅 0.37, 即其下代的数量仅为对照的 0.37 倍, 收到良好的效果。

表1 不同杀虫剂处理区白背飞虱第二世代生命表

(广东 海陵, 1988年5~6月)

虫 期 (x)	致死因子 (d _i F)	符 号	各 期 存 活 率 (S)			
			对照区	噻嗪酮区	叶蝉散区	啶硫磷区
卵	捕食	S ₁	0.838	0.838	0.858	0.804
	寄生	S ₂	0.878	0.962	0.971	0.992
	不孵	S ₃	0.850	0.871	0.825	0.879
若 虫	1-2 龄 捕食及其他	S ₄	0.758	0.754	0.773	0.771
	3-4 龄 捕食及其他(施药)	S ₅	0.312	0.294	0.328	0.326
	寄生	S ₆	0.993	0.997	0.998	0.998
成 虫	雌性比率	P _♀	0.603	0.603	0.603	0.603
	标准卵量	F	325.8	325.8	325.8	325.8
	达标准卵量概率	P _r	0.261	0.261	0.261	0.261
逐日存活率		S _∞	(0.661)	(0.569)	(0.594)	(0.601)
	ΣP _n (S _∞)'		0.029	0.009	0.012	0.014
种群趋势指数 I			0.218	0.080	0.107	0.126
干扰作用控制指数 IPC=I'/I			1	0.37	0.49	0.58

注: P_n—逐日产卵概率。

1.2 几种杀虫剂对随后发生的褐稻虱的控制作用

在上述的几种杀虫剂防治白背飞虱的试区内,施药10天后,褐稻虱第三代卵开始增长。应用同样的调查方法组建不同施药区内褐稻虱的生命表。结果如表2。

表2 不同杀虫剂处理区褐稻虱种群生命表

(广东 海陵, 1988年6~7月)

虫 期 (x)	致死因子 (d _i F)	符 号	各 期 存 活 率 (S)			
			对照区	噻嗪酮区	叶蝉散区	啶硫磷区
卵	捕食	S ₁	0.377	0.360	0.411	0.389
	寄生	S ₂	0.895	0.917	0.950	0.958
	不孵	S ₃	0.918	0.939	0.979	0.977
若 虫	1-2 龄 捕食及其他	S ₄	0.390	0.261	0.346	0.402
	3-4 龄 捕食及其他(施药)	S ₅	0.138	0.095	0.178	0.215
	寄生	S ₆	0.955	0.965	0.982	0.945
成 虫	雌性比率	P _♀	0.627	0.627	0.627	0.627
	标准卵量	F	400	400	400	400
	达标准卵量概率	P _r	0.523	0.523	0.523	0.523
逐日存活率		S _∞	(0.753)	(0.737)	(0.801)	(0.819)
	ΣP _n (S _∞)'		0.085	0.071	0.143	0.172
种群趋势指数 I			0.178	0.069	0.434	0.671
干扰作用控制指数 IPC=I'/I			1	0.39	2.44	3.77

注: P_n—逐日存活率。

从表2的结果看来,种群趋势指数以啞硫磷区的最高,叶蝉散区的也高于对照区,啞噻酮区的,啞噻酮区的甚低,表现出较好的效果。

从干扰作用控制指数看来,啞硫磷区的干扰作用最大,达3.77,即其下代数量将为对照的3.77倍,叶蝉散区的为对照区的2.44倍,啞噻酮区的仅为对照区的0.39。明确地表达了各种杀虫剂施药后对随后发生的褐稻虱种群数量的干扰作用。

1.3 不同杀虫剂处理区内褐稻虱及其天敌数量消长情况

在这里选择褐稻虱成虫及蜘蛛数量消长为例,说明不同试区内褐稻虱及其天敌的情况。

褐稻虱成虫数量消长情况见图1。施药后4天,各处理区成虫数量均下降,在对照区的数量水平之下。随后,自5月23日至6月8日,对照区成虫数量一直比各处理区高,其次是啞硫磷区和叶蝉散区,啞噻酮区的最低。自6月16日以后的5次调查,啞硫磷区成虫上升趋势与对照区甚相似,叶蝉散区上升的趋势亦甚明显,而啞噻酮区成虫甚低于对照区,表现出较好的控制效果。

图2显示了不同处理区蜘蛛数量的消长。可以看到,试验于5月19日施药,啞硫磷区蜘蛛数量明显下降,在以后消长过程中,数量一直明显低于对照区;叶蝉散区蜘蛛数量亦有所下降;啞噻酮区的蜘蛛数量并未下降,显示出与对照区的同步增长,以后的数量没有对照区多,主要是褐稻虱种群数量相当低而带来的结果(见图1)。

2 讨论

天敌与褐稻虱和白背飞虱的关系非常密切,可视为两者间相互联系、相互影响、相互作用的纽带。防治白背飞虱后,天敌由于食料寄主短缺以及药剂对其天敌杀伤作用而难以发展,因而间接地影响到随后发生的褐稻虱的种群数量发展趋势。根据本文的试验结果,褐稻虱卵期和若虫期,啞噻酮区的控制指数最高,是由于这种特异性杀虫剂只杀死飞虱而保存了大多数天敌,同时其残效期长^[1],在天敌和药剂的共同作用下,抑制着褐稻虱种群数量的发展;叶蝉散区的控制指数比对照区小,是由于防治白背飞虱后飞虱数量锐减,加上本身对天敌有一定的杀伤作用,在后来褐稻虱数量上升时,天敌恢复亦很缓慢,削弱了天敌的控制作用,导致存活率增大的结果;啞硫磷区的控制指数比叶蝉

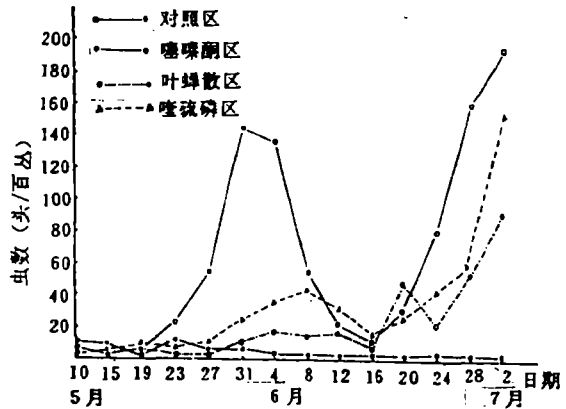


图1 不同处理区褐稻虱成虫数量的消长 (广东阳江) 5月19日下午施药

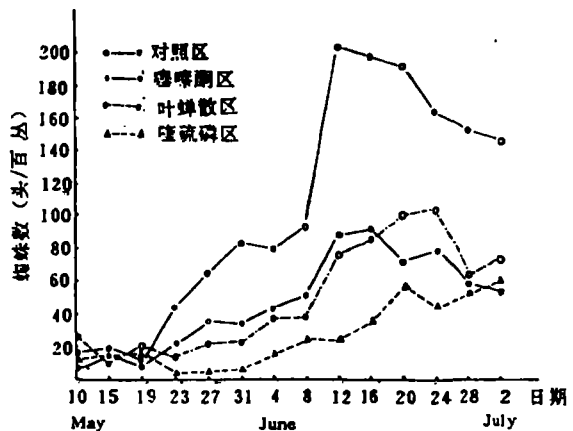


图2 不同处理区蜘蛛数量的消长 (广东阳江), 5月19日下午施药

散区还小,除了食料寄主下降对天敌影响外,主要是这种杀虫剂大量杀伤天敌所带来的不良影响。

因此,在前期白背飞虱发生期间,当其数量未达到经济阈值时,不加任何干扰(杀虫剂的施用),任其数量发展,对助长天敌将会发生作用,相应地,这些天敌对控制随后发生的褐稻虱种群数量就发挥更大的作用。如果前期白背飞虱的数量已达到经济阈值,选用强选择性的杀虫剂,也会取得良好的效果。

参 考 文 献

- 1 江建云. 新杀虫剂“亚乐得”防治稻飞虱的药效试验. 湖南农业科学, 1991, 91 (4): 38~39
- 2 庞雄飞, 侯任环, 包华理. 褐稻虱自然种群生命表的组建方法. 华南农业大学学报, 1992, 13 (1): 1~5
- 3 庞雄飞, 梁广文. 昆虫种群系统的研究概述. 生态学报, 1990, 10 (4): 373~378

EFFECTS OF SEVERAL INSECTICIDES ON THE RICE BROWN PLANTHOPPER AFTER CONTROLLING THE WHITEBACKED PLANTHOPPER

Huang Fengkuan Pang Xiongfei
(Laboratory of Insect Ecology)

Abstract In this paper, the life tables and the interference indices of population control (IIPC) were applied as the methods to evaluate the effectiveness of several insecticides (quinphos, MIPC, buproferin) on the rice brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål (BPH) populations after controlling the whitebacked planthopper, *Sogatella furcifera* (Horvath) populations. At the same time, the population dynamics of natural enemies in paddy field were studied.

1. Since the initial densities of natural enemies in paddy field were low, the population sizes of the whitebacked planthopper were controlled effectively by all these insecticides.

2. The effectiveness on the BPH population, after controlling the whitebacked planthopper, were different. IIPC of the treatments spraying quinaphos or MIPC were 3.77 or 2.44. That is to say, the BPH population sizes would be increased by 3.77 or 2.44 times as that of the control. In the treatment spraying buproferin, the IIPC was only 0.37, that the BPH population size would be decreased.

3. The IIPC is an index showing the complex effect of all control factors on the pest population trend. In this case, the IIPC of the various treatments showed the effects of the insecticides on the target pest populations and their natural enemies. In the treatment spraying quinaphos, a broad spectrum insecticide, the IIPC was high. That was because the effects of the natural enemies were decreased by these insecticides. Spraying buproferin, a highly selective insecticides, affected most species of Homoptera, sparing most of the natural enemies, such as the Araneae, carabids and staphylinids in the paddy field. As a result, by spraying buproferin, the control effect on the BPH population was excellent.

Key words *Nilaparvata lugens* Stål, *Sogatella furcifera* (Horvath); Index of population control (IPC)