



褐飞虱降落分布规律 及主害代发生程度中期预测*

包华理 陈忠诚 陈怀仰 朱奕泉 赖真如
(广东省农科院植保所 广州 510640) (广东省佛山市农科所) (广东省病虫测报站)

Landing Patterns and Indexes for the Occurrence Prediction of the Peak Generation of Brown Planthopper in Guangdong Province. Bao Huali Chen Zhongcheng Chen Huaiyang (Institute of Plant Protection, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640) Zhu Yiquan (Foshan Agricultural Research Institute of Guangdong) Lai Zhenru (Station of Crop Pest Forecast, Agricultural Department of Guangdong).

Abstract Local landing patterns of brown planthopper (BPH) (*Nilaparvata lugens* Stal) was studied in Guangdong Province. The BPH population density was higher in paddy fields where located along the coasts within 5 km far from the sea, and at the side of hills of the mountainous basins sheltered from winds, and the gate of canyon corridor facing windwards. The indexes for occurrence degree prediction of the peak generation (G-3, G-7) of BPH in early or late rice fields were proposed by field sampling to inspect the number of egg and the sum of adults and nymphs of 2nd or 6th generation of BPH 20 to 25 days ahead. These indexes could be applied to predict the occurrence degree of BPH in the central and southern Guangdong Province.

Key Words *Nilaparvata lugens*, landing patterns, occurrence degree, prediction index

摘要 研究表明,在广东省中南部地区,由于局部地形和气象因素的影响,褐飞虱降落分布呈明显的规律性。沿海以海距约5 km范围内特别是江河入海处稻田稻飞虱较多;丘陵盆地背风处稻田明显多于迎风区和开阔地带;峡谷走廊的迎风廊口多于廊中。褐飞虱主害代低龄若虫高峰期前20~25 d,目测调查卵、若虫和成虫密度,应用数量指标,预测早、晚稻主害代发生程度,经检验,预测结果与实际发生情况吻合。

关键词 褐飞虱 降落分布规律 发生程度 预测指标

褐飞虱是我省水稻主要害虫之一。其主要虫源,早稻借助4~5月西南气流的运载从中南半岛迁入;晚稻随东北气流和7~9月的台风回迁^[1],经1~2个世代的繁殖,在水稻后期形成主害代,其暴发频率较高。褐飞虱的起飞有严格的时间节律。在空中运行的过程中,主要随降雨和下沉气流降落地面。因虫源地褐飞虱种群密度差异,加上地形对气流、降雨等天气因素的影响,导致其在空中密度分布和降落在地域上的差异^[2,3,4,6,7]。为给褐飞虱的发生预测和防治提供依据,本文在前人研究的基础上,结合广东省稻田分布、地形及气候特点,对该虫迁飞中的降

落分布规律及发生程度中期预测进行研究,现将结果整理如下。

1 研究方法

1.1 县(市)域局部地形和气象因素影响褐飞虱降落分布调查

1.1.1 沿海

以南部沿海新会市、南海市为代表,取海距分别约为2~5、15、40、55、100 km的新会崖南、崖西、双水、环城、棠下和南海平洲镇为调查点。

1.1.2 丘陵盆地和山体

丘陵盆地以粤西新兴县为代表,以盆地环城镇为中心,选离中心10~12 km的筋竹镇、集成镇、东成镇、车岗镇为调查

* 新会、肇庆、新兴、梅州等市(县)病虫测报站提供监测资料,叶昌富、邹寿发、陈钧湛等同志参加调查研究工作,文稿承蒙朱绍先研究员审阅,特此致谢!

收稿日期:1996-03-07(修订1996-04-15)

1.3 测定方法

1.3.1 点滴法 分别采用 95% 甲胺磷标准品和扑虱灵原药用分析纯丙酮配制液, 将药液用微量不锈钢毛细管点滴器(容量 0.04~0.05 μL)点滴于虫体的前胸背板上, 试虫先经 CO_2 麻醉 5~10 s, 每处理设置 5~6 个浓度, 每浓度每次处理 15 头虫以上, 重复 3 次, 对照组点滴丙酮, 将处理虫移到单株培养的分蘖期汕优 63 稻苗上饲养恢复, 药后定时检查试虫死亡率, 试验条件为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, 光照 15~16 h/d。

1.3.2 浸苗法 应用甲胺磷和扑虱灵原药自制成乳油, 取汕优 63 秧苗, 株高 5 cm 左右, 将根部土壤用清水冲洗干净, 15 株秧苗 1 束, 稍晾干, 在药剂水溶液中浸 30 s, 取出阴干, 用 4 cm \times 4 cm 大小的洁净湿纱布裹根, 放入烧杯中保湿培养, 将 30 头褐飞虱若虫接入烧杯中, 并用细纱盖严烧杯口, 在光照培养箱内培养, 定时检查试验结果, 每药剂稀释 5~6 个浓度, 每浓度重复 3 次。

筛选虫源为 1993 年 9 月本地田间采集, 用浸苗法连续汰选, 筛选虫龄为 3 龄, 根据所需存活虫数确定筛选处理的结束时间, 甲胺磷一般为浸苗后 24 h 左右, 扑虱灵在 56 h 左右。筛选试验前和筛选试验结束后分别测定群体

的毒力回归线, 比较群体的抗性水平变化。

1.4 结果计算

将检查的平均死亡率经 Abbott 公式转换成校正死亡率:

$$\text{校正死亡率} \% = \frac{\text{处理组死亡率} \% - \text{对照组死亡率} \%}{100 - \text{对照组死亡率} \%} \times 100\%$$

用剂量对数—死亡机率值分析方法计算药剂的毒力回归线, 分别计算致死中浓度 LC_{50} 值 ($\mu\text{L/L}$) 或致死中量 LD_{50} ($\mu\text{g/头}$), 致死中量可根据 60 头试虫的平均体重转换成 LD_{50} 值 ($\mu\text{g/g}$), 以便与其他测定结果比较。

2 结果与分析

2.1 点滴法测定褐飞虱对甲胺磷的抗药性

对 1993 年 9 月份本地褐飞虱群体和 1994~1995 年迁入繁殖 1 代群体测定结果显示, 褐飞虱对甲胺磷的抗药性目前处于耐药性提高到低抗性水平。1993 年迁入繁殖 2 代的褐飞虱和我国相对敏感毒力基线比较抗性指数已达 9.8。从 1994 年到 1995 年迁入代监测结果看, 不同年度间迁入的虫源对甲胺磷的抗药性水平变化较大, 1994 年抗性指数为 4.9 倍, 而 1995 年则为低抗性水平(抗性指数 $\text{RR} = 10.2$)。

表 1 应用点滴法测定褐飞虱对甲胺磷的抗药性结果

时间	毒力回归线	相关系数 r	LD_{50} ($\mu\text{g/头}$)	抗性指数*
1993	$Y = 0.758 + 1.921x$	0.9813	6.475×10^{-3}	9.8
1994	$Y = 1.802 + 1.679x$	0.9963	3.221×10^{-3}	4.9
1995	$Y = 1.7604 + 1.4566x$	0.9984	6.718×10^{-3}	10.2

* 与湖南彬州 1988 年相对敏感毒力基线 $Y = 14.0573 + 3.9102x$ 比较。

2.2 点滴法测定褐飞虱对扑虱灵的抗药性

对扑虱灵的抗性从 3 a 测定结果看, 目前褐飞虱对扑虱灵的耐药性水平有所增加, 抗性

指数在 2.4 至 3.1 之间, 无明显抗药性, 但可以看到 3 年间对扑虱灵的耐药性水平正缓慢增加。

表 2 应用点滴法测定褐飞虱对扑虱灵的抗药性结果

时间	毒力回归线	相关系数 r	LD_{50} ($\mu\text{g/头}$)	抗性指数*
1993	$Y = 3.176 + 1.503x$	0.9932	6.867×10^{-4}	2.4
1994	$Y = 3.556 + 1.158x$	0.9929	7.420×10^{-4}	2.6
1995	$Y = 3.406 + 1.186x$	0.9910	6.718×10^{-4}	3.1

* 与王顺成 1988 年对褐飞虱敏感品系的测定结果比较

2.3 浸苗法测定褐飞虱对甲胺磷抗药性的结果
用浸苗法测定3年间褐飞虱对甲胺磷的抗性呈相似性的波动状态,由于目前缺少相对敏感的褐飞虱品系对甲胺磷抗性的测定的毒力基

线,采用以1994年迁入代的测定结果为基准进行相对比较发现,1995年迁入群体的抗性水平较1994年群体提高1倍,1993年迁入繁殖两代的群体的相对抗性指数为1.37(表3)。

表3 应用浸苗法测定褐飞虱对甲胺磷的抗药性结果

时间	毒力回归线	相关系数 r	LC ₅₀ (mg / kg)	抗性指数 *
1993	$Y=0.600+4.220x$	0.9900	21.30	1.37
1994	$Y=2.960+1.730x$	0.9990	14.80	1.00
1995	$Y=2.4550+1.7400x$	0.9930	29.08	1.96

* 以1994年测定结果为1.00进行相对比较。

2.4 浸苗法测定褐飞虱对扑虱灵的抗药性结果
近3年褐飞虱对扑虱灵的抗药性水平与我国台湾敏感品系比较亦属耐药性水平上升。

1994年、1995年抗性指数分别为1.3和1.8,与点滴法测定结果比较,浸苗法测定结果所显示的褐飞虱对扑虱灵的耐药性上升速度较点滴法

表4 应用浸苗法测定褐飞虱对扑虱灵的抗药性结果

时间	毒力回归线	相关系数 r	LC ₅₀ (mg / kg)	抗性指数 *
1993	$Y=7.230+2.990x$	0.9950	0.18	—
1994	$Y=7.500+4.020x$	0.9850	0.24	1.3
1995	$Y=5.665+1.357x$	0.9500	0.328	1.8

* 与王顺成1988年测定结果比较

略高,结果见表4。

2.5 甲胺磷、扑虱灵对褐飞虱的连续筛选结果

甲胺磷对褐飞虱群体连续8个世代的筛选,各代筛选存活率平均为29.25%,以筛选2次和8次的最低,分别为10.25%和10.94%,4次和6次的最高,分别为51.25%和49.52%。筛选前浸苗法测定的LC₅₀为21.3 μL/L,而筛选后则上升为104.89 μL/L,相对抗性指数接近5.0,筛选后群体的毒力回归线b值由4.22降为2.41,说明群体中敏感个体的比例明显下降,抗性逐步上升。

扑虱灵连续筛选8个世代后,浸苗法测定的对3龄若虫的致死中浓度从筛选前的0.18 μL/L上升至筛选后的1.178 μL/L,增加6.54倍。各筛选世代的平均存活率为27.18%,最低为2次,6.93%,6次的最高,为54.08%。说明在这种筛选条件下,褐飞虱对扑虱灵形成低水平的抗性,其产生抗药性的速度略快于甲胺磷,筛选后毒力回归线的b值也明显变小,从2.99

下降为1.997,说明群体中的敏感个体已减少。

从连续汰选的结果看出,褐飞虱经这两种药剂连续多代筛选后均可诱发对汰选所用药剂的抗药性。从致死中浓度的提高速度看,扑虱灵经筛选后的抗药性其上升速度快于甲胺磷,从两种药剂筛选前后的毒力回归线斜率变化,两种药剂的斜率均较筛前明显减小。敏感性虫体比例下降是褐飞虱种群抗药性上升的重要原因。

3. 讨论

从以上测定结果看出,目前褐飞虱对这两种药剂的抗药性已分别达到耐药性和低抗水平。在扑虱灵抗性监测中,两种方法之间的结果差异较明显。笔者认为,对扑虱灵等特异性杀虫剂的抗性测定应采用浸苗法较为准确,但我国尚缺少这种方法的相对敏感毒力基线等资料,有待今后进一步研究。

从连续筛选结果看出,扑虱灵的抗性上升

速度略快于甲胺磷。本试验用于筛选的群体(1994年迁入群体)经测定对扑虱灵、甲胺磷已具有一定抗性水平,实际筛选后的群体和相对敏感毒力基线比较抗性水平均已为低抗水平。因此,今后应注意褐飞虱的预防性抗性治理策略制定,建立吡虫啉、扑虱灵和常用药剂共同防治稻飞虱的化学防治体系,以延长这两种药剂

的使用寿命。

4 主要参考文献

- 1 黄章欣,吴向军,肖整玉等. 广东稻飞虱抗药性测定及混剂增效试验. 广东农业科学,1994;(1):31~33
- 2 Endo S, Kanazo H, Tanaka K. Insecticide Susceptibility of the Small Brown Planthopper Selected with Buprofezin and Ethofenprox. Proc Assoc Pl Kyushu, 1990; 36:100—102