

化州市近十年稻飞虱重发原因浅析及防治对策

陈观浩^{1*} 陈源² 张雪梅² 陈先文³ 梁章桢³ 李春良⁴

(1. 广东省化州市病虫害测报站 化州 525100; 2. 广东省化州市农业科学研究所 化州 525100;

3. 广东省化州市那务农技站 化州 525139; 4. 广东省化州市良种场 化州 525127)

Analysis on the causes of outbreaks and control strategy of the rice planthoppers in huazhou in recent ten years. CHEN Guan-Hao^{1*}, CHEN Yuan², ZHANG Xue-Mei², CHEN Xian-Wen³, LIANG Zhang-An³, LI Chun-Liang⁴ (1. *Forecast Station of Plant Disease and Insect Pests of Huazhou City, Guangdong Province, Huazhou 525100, China*; 2. *Agricultural Science Research Institute of Huazhou City, Guangdong Province, Huazhou 525100, China*; 3. *The Station of Agricultural Technology of Nawu in the Huazhou, Guangdong Province, Huazhou 525139, China*; 4. *Improved Variety Farm of Huazhou City in Guangdong Province, Huazhou 525127, China*)

Abstract The rice planthopper is an important migratory pest that causes extensive and commercially significant damage to rice crops. In order to improve and enhance monitoring technology used to control this pest, we summarized and analyzed forecast data on rice planthopper outbreaks in previous years in Huazhou, Guangdong Province. The results show that some new trends have emerged over the last decade; rice plant hoppers appear significantly earlier than they previously did, the number of the secondary pests and repeat generations has increased, the frequency of outbreaks has increased, all of which cause greater damage to rice crops. These changes can be attributed to more favorable climatic conditions for planthopper growth, changes in horticultural practices, enhanced resistance to drugs and inappropriate control measures. To reduce the damage caused by this pest it is necessary to adjust control strategies, strengthen forecasting and prevention abilities and improve pesticide selection and application methods.

Key words rice planthoppers, occurrence characteristics, outbreak causes, control strategy

摘要 稻飞虱是造成水稻大面积减产甚至绝收的一类重要迁飞性害虫。为了改善和提高稻飞虱的监控技术水平,对广东省化州市历年稻飞虱测报资料进行总结分析。所得结果表明,近10年稻飞虱表现出明显的新特点:发生期显著提早;次害代发生重,重发世代增多;暴发频率加快,对水稻为害进一步加剧。剖析其原因,主要是气候有利、种植方式改变、抗药性增强和防治不当等。总结提出了调整防治策略,加强虫情测报和农业防治,选用正确药剂,改进施药方法等防治对策。

关键词 稻飞虱,发生特点,发生原因,防治对策

化州市位于广东省西南部,为典型的双季稻区,常年种植水稻面积5.11万 hm^2 左右,为广东省重要的水稻生产基地。稻飞虱是影响化州市水稻安全生产的主要害虫之一^[1],其具有迁飞性、暴发性和毁灭性等特点。进入21世纪,由于气候变暖,以及化州市耕作制度的变更^[2]和抗药性等因素的影响,稻飞虱危害面积日益扩大,危害加剧,暴发频次显著增加,对化州市水稻高产、稳产构成严重威胁。化州市常

年稻飞虱发生面积2.9万 hm^2 ·次以上,经防治后仍损失稻谷1400吨左右,大发生年发生面积可达4.5万 hm^2 ·次以上,经防治仍损失稻谷4800吨左右。为此,作者通过对近20年来稻飞虱的测报资料、发生实况等进行分析,摸清了稻飞虱在化州市的发生特点,找出了近10年发

* 通讯作者, E-mail: 7909986@163.com

收稿日期:2010-02-02,修回日期:2010-09-02

生重的主要原因,并提出应对策略。

1 材料与方法

1.1 虫情及气象资料

虫情资料包括 1989 - 2008 年稻飞虱的发生资料(田间发生情况调查以及发生程度等方面的资料)。参照农业部农作物病虫测报总站编写的《农作物主要病虫测报办法》^[3]和汤金仪等^[4]编写的《稻飞虱测报调查规范》(GB/T 15794 - 1995),开展田间发生为害情况调查和发生程度分级。

气温、降雨等气象资料由化州市气象局提供。

1.2 数据分析方法

使用 t 测验和相关分析的方法对调查结果进行统计分析,使用 CASIO FX-4800P 计算器进行计算。

2 结果与分析

2.1 为害特点分析

2.1.1 稻飞虱种类 化州市稻飞虱发生的种类以褐飞虱 *Nilaparvata lugens* Stål、白背飞虱 *Sogatella furcifera* Horvath 为优势种群。其发生规律是早晚稻生长前期(约移植后 1 个月内)以白背飞虱为主,中后期以褐飞虱为主。

2.1.2 发生期显著提前 根据田间系统调查资料,1999 - 2008 年(简称近 10 年,下同)2 代

稻飞虱田间成虫迁入始盛期平均值为 4 月 27 日,比 1989 - 1998 年(简称前 10 年,下同)田间成虫迁入始盛期平均值的 5 月 5 日提早 8 d,经 t 检验, $t = 3.221 > t_{(0.01,18)} = 2.878$,达到极显著水平,也就是说,近 10 年其始盛期较 1998 年之前的 10 年平均值有极显著差异(表 1)。

2.1.3 次害代发生重,重发世代增多 3 代、6 代分别是早稻、晚稻主害代,但近 10 年来,2 代、5 代发生严重,尤其是 2 代,出现 2 ~ 3 代、5 ~ 6 代多发型。前 10 年 2 代、3 代平均百丛虫量分别为 793.6 头、2 060.6 头,3 代是 2 代的 2.60 倍,经 t 测验, $t = 3.024 > t_{(0.01,18)} = 2.878$,表明 3 代极显著重于 2 代。而近 10 年 2 代、3 代平均百丛虫量分别为 1 924.4 头、2 322.2 头,3 代是 2 代的 1.21 倍,经 t 测验, $t = 0.466 < t_{(0.05,18)} = 2.101$,表明两代间差异不显著,次害代(2 代)发生程度明显加重,逼近 3 代(表 2)。从表 2 还可看出,近 10 年 2 代平均百丛虫量比前 10 年同代增加 1 130.8 头,这种强劲趋势一直持续到现在,不少年份 2 代往往达到或超过防治指标,次害代暴发成灾时有发生,并首次出现大发生的记载,也首次在 5 月下旬初出现“黄塘”穿顶现象记载(5 月下旬当地水稻孕穗期根活力还很强,因而水稻的生长还十分旺盛,此时若无巨大的虫量,据调查,百丛虫量一般超 2 万头以上,是不会出现“黄塘”穿顶的)。5 代、6 代发生情况与 2 代、3 代基本相同。

表 1 1 ~ 3 月平均气温与 2 代稻飞虱成虫始盛期和发生程度的关系

年份	前 10 年				年份	近 10 年			
	平均气温(℃)	始盛期(月-日)	换算值(d)	发生程度(级)		平均气温(℃)	始盛期(月-日)	换算值(d)	发生程度(级)
1989	16.5	05-10	40	1	1999	18.7	04-24	24	3
1990	17.1	05-11	41	4	2000	18.0	04-25	25	3
1991	19.0	05-08	38	3	2001	18.3	04-28	28	3
1992	16.3	05-11	41	2	2002	18.8	04-23	23	3
1993	17.2	05-06	36	2	2003	18.4	04-21	21	3
1994	17.5	04-30	30	1	2004	17.4	05-05	35	4
1995	16.4	05-02	32	1	2005	17.0	05-02	32	3
1996	16.6	05-10	40	1	2006	18.2	04-25	25	3
1997	17.5	04-28	28	3	2007	18.5	04-25	25	5
1998	18.4	04-22	22	3	2008	15.5	04-30	30	2
平均	17.3	05-05	34.8	2.1	平均	17.9	04-27	26.8	3.2

注:换算值以 4 月 1 日为 1 进行换算。

2.1.4 暴发频率加快 20 世纪 80 年代以前, 稻飞虱在化州市主要为间歇性局部发生。80 年代以后, 发生面积呈逐年扩大趋势, 且程度趋重。1980 - 1982 年连续 3 年偏重以上发生; 20 世纪 90 年代后, 晚稻稻飞虱明显减轻, 但早稻稻飞虱却明显上升。近 10 年来, 化州市稻飞虱每年的发生程度均在中等、局部偏重以上, 且不少年份是多代连续偏重发生, 年均发生面积较前 10 年平均值增加 0.8 万 $\text{hm}^2 \cdot \text{次}$ 。2004、2005、2007、2008 年稻飞虱先后偏重以上发生, 其中 2005 年 3、6 和 7 代均是大发生; 2007 年 2 代、3 代均是大发生。

2.2 重发原因分析

2.2.1 气候条件

2.2.1.1 冬春变暖, 有利稻飞虱越冬 据化州

市气象部门统计, 近 10 年冬春(1 - 3 月) 各月平均气温分别为 16.0、17.5、20.2℃, 分别较常年(1959 - 1998 年均值, 下同) 偏高 0.7、1.3、0.7℃, 1 - 3 月平均气温 17.9℃, 较常年同期偏高 0.9℃。在近 10 年中, 有 7 年冬春气温高于常年均值, 有 2 年正常偏低, 仅 1 年明显偏低。由于冬春变暖, 有效积温增加, 一方面扩大了稻飞虱的越冬范围, 增加越冬基数, 另一方面导致农作物物候提前, 这使得害虫发生期相应提前, 世代数相应增加。由 1989 - 2008 年资料统计分析表明, 1 - 3 月平均气温与 2 代稻飞虱发生程度呈极显著正相关 ($r = 0.5644^{**}$); 与 2 代稻飞虱成虫始盛期呈极显著负相关 ($r = -0.5959^{**}$) (表 1)。

表 2 不同时期 2 代与 3 代稻飞虱发生量比较

年份	前 10 年				年份	近 10 年			
	田间虫量 (头/百丛)		发生程度 (级)			田间虫量 (头/百丛)		发生程度 (级)	
	2 代	3 代	2 代	3 代		2 代	3 代	2 代	3 代
1989	216	975	1	2	1999	1 156	1 244	3	3
1990	2 815	4 120	4	5	2000	1 730	1 056	3	3
1991	1 170	2 760	3	4	2001	1 650	870	3	2
1992	680	2 551	2	4	2002	1 020	760	3	2
1993	559	643	2	2	2003	1 266	606	3	2
1994	22	1 338	1	3	2004	2 944	1 608	4	3
1995	105	2 870	1	4	2005	1 840	3 837	3	5
1996	208	1 855	1	3	2006	1 610	1 429	3	3
1997	1 106	1 666	3	3	2007	5 120	8 317	5	5
1998	1 055	1 828	3	3	2008	908	3 495	2	5
平均	793.6	2 060.6	2.1	3.3	平均	1 924.4	2 322.2	3.2	3.3

2.2.1.2 4 - 6 月降雨量偏多, 有利早稻稻飞虱发生 4 - 6 月降雨偏多有利迁飞中的稻飞虱的降落, 还可在一定程度增加田间湿度, 有利稻飞虱发生, 而不利防治。多年调查研究表明(表 3), 化州市早稻稻飞虱发生可分为 3 个为害时期, 第 1 时期(4 月) 为成虫初迁入定居繁殖期(初始虫源), 其降水量直接关系到稻飞虱降落, 降水量愈大, 降水次数愈多, 田间虫量高,

反之则低。第 2 时期(5 月) 为害虫繁殖期, 此时期降水量偏多, 有利稻飞虱的多次迁入和繁殖, 如 2007 年和 2008 年的大发生。第 3 时期(6 月) 为害虫增殖期, 其降水量多少对早稻稻飞虱的发生程度起着重要作用。该时期若雨日多, 降水量大, 一则有利稻飞虱快速增殖, 二则直接影响对稻飞虱的药剂防治效果。

表 3 化州市近 10 年早稻稻飞虱大发生年份 4-6 月降雨量比较

年份	4 月		5 月		6 月		合计	
	降雨量 (mm)	为常年 比值(%)	降雨量 (mm)	为常年 比值(%)	降雨量 (mm)	为常年 比值(%)	降雨量 (mm)	为常年 比值(%)
2005	197.7	134.1	183.6	68.6	408.2	142.9	789.5	112.7
2007	84.9	57.6	325.9	121.8	161.1	56.4	571.9	81.6
2008	156.2	106.0	668.6	249.9	593.0	207.6	1 417.8	202.4
常年值	147.4	—	267.6	—	285.6	—	700.6	—

2.2.1.3 秋季气温偏高,有利于晚稻稻飞虱暴发为害 “盛夏不热,晚秋不凉”是褐飞虱暴发的适宜气候条件,本地区 1989 年以来两年(1991、2005 年)晚稻稻飞虱暴发都是与上述气候条件一致。1991 年和 2005 年化州市 8 月中旬至下旬日平均气温分别比常年平均值(27.7℃)低 0.4、0.3℃;9 月下旬至 10 月上旬日平均气温分别比常年平均值(25.8℃)高 0.5、1.3℃。这样的气候条件自然促成了稻飞虱的猖獗为害。

2.2.2 种植方式的改变 稻飞虱具有趋嫩和趋绿的习性,喜欢迁入禾苗嫩绿的田块定居繁殖为害。化州市近 10 年大力推广水稻抛秧栽培技术,该技术面积一直占种植面积 80% 左右。抛秧水稻秧龄短,叶色嫩绿,分蘖快、分蘖多,长势强,十分有利稻飞虱的发生。此外,抛秧水稻大田期相对延长 10 d,早稻于 5 月上旬,晚稻于 8 月下旬进入分蘖盛期,与稻飞虱迁入高峰期相吻合。

2.2.3 抗药性增强 自从 20 世纪 90 年代末以来,化州市农民防治稻飞虱主要药剂是吡虫啉及复配剂,使用次数频繁,用药量逐年增大,导致稻飞虱产生很强的抗药性。据南京农业大学农药系专家测定,褐飞虱对吡虫啉的抗性为 70~183 倍,最高达 475 倍,达高抗至极高抗程度。抗性严重影响了对褐飞虱的防治效果。如 2005 年本市晚稻 6、7 代稻飞虱大发生,防治 6 代时农民单用吡虫啉并加大剂量,而且用药 2 次,仍有不少田块虫量一直居高不下。防治 7 代时及时调整施药品种,改用敌敌畏或异丙威(叶蝉散)加吡虫啉混用才勉强将部分田块控制不出现“穿顶”现象。

2.2.4 施药技术差,影响防效 化州市农民常用的施药器械落后,稻区不少农民主要使用水唧筒,加上农民为了节省用工,常是高浓度,低水量,药液量一般仅为 40 kg/667m² 左右。因稻飞虱多在稻丛基部,施药液量不足,靶标着药少,防治效果差。此外,施药时田间没有保持浅水层,也影响药剂防效。

3 防治对策

3.1 调整防治策略

根据稻飞虱在化州市的发生危害特点以及在防治过程中存在的问题,将防治策略由“重治当代”调整为“治上压下,狠治当代”。当前稻飞虱防治,一定要重视 2、5 代的药剂防治,通过控制主害代的前一代的虫量,减少主害代的虫源,对控制主害代起重要作用,特别是大发生年尤为明显。

3.2 加强监测,准确预报

测报是防治的前提和基础。要强化测报,准确调查,全面了解,并做到查虫与查卵相结合,系统调查与大田普查相结合,不仅要注意灯下虫量,更要重视田间初期成虫量,掌握本地虫情。经过综合分析,及时做出准确的预报。

3.3 加强农业防治

一是推广抗虫高产品种;二是加强水稻健身控害栽培,合理施肥,科学用水,促进植株健壮生长,增强抗害虫能力,防止或减轻害虫发生。

3.4 选择合适药剂,提高防效 由于稻飞虱已对吡虫啉产生了较高抗性,选用防治药剂主要以吡蚜酮、噻嗪酮、氨基甲酸酯类等为主,在水稻生产前期要停止使用三唑磷等引起稻飞虱再

猖獗的农药。同时,必须在低龄害虫盛期使用农药,提高防治效果。还要注意各类农药的轮换交替使用,防止抗药性发展。

3.5 改进施药方法,提高用药质量 由于水稻后期田间高度郁蔽,稻飞虱主要聚集在水稻的基部为害,要增加用水量,每 667m² 用水量不得低于 70 kg,对准水稻中下部进行喷雾,施药时,田间要保水 3~5 d,以提高防治效果。对断水田块要用敌敌畏进行熏蒸防治。

参 考 文 献

- 1 陈观浩. 应用马尔可夫链法预测晚稻稻飞虱发生程度. 昆虫知识 2003, 40(2):176~178.
- 2 陈观浩,刘瑞强,张耀忠. 抛秧栽培水稻病虫害发生特点及控制技术. 安徽农学通报 2006, 12(2):50,72.
- 3 农业部农作物病虫测报总站. 农作物主要病虫测报办法. 北京:农业出版社,1981. 86~106.
- 4 汤金仪,陈钰英,马桂椿. 稻飞虱测报调查规范. 北京:中国标准出版社,1996. 1~18.