

# 测报灯下褐飞虱及其两种近似种的数量动态

罗 举<sup>1</sup> 傅 强<sup>1,\*</sup> 陆志坚<sup>2</sup> 吴彩谦<sup>3</sup> 李一波<sup>4</sup> 段德康<sup>5</sup> 刘玉坤<sup>1</sup> 张志涛<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 中国水稻研究所 水稻生物学国家重点实验室, 浙江 杭州 310006; <sup>2</sup> 广西壮族自治区龙州县植物保护站, 广西 龙州 532400; <sup>3</sup> 广西壮族自治区昭平县植物保护站, 广西 昭平 546800; <sup>4</sup> 湖南省临湘市植物保护站, 湖南 临湘 414300; <sup>5</sup> 江西省万安县植物保护站, 江西 万安 343800; \* 通讯联系人, E-mail: qiangful@yahoo.com.cn)

## Population Dynamics of *Nilaparvata lugens* and Its Two Sibling Species under Black Light Trap

LUO Ju<sup>1</sup>, FU Qiang<sup>1,\*</sup>, LU Zhi-jian<sup>2</sup>, WU Cai-qian<sup>3</sup>, LI Yi-bo<sup>4</sup>, DUAN De-kang<sup>5</sup>, LIU Yu-kun<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-tao<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> State Key Laboratory of Rice Biology, China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006, China; <sup>2</sup> Longzhou Plant Protection Station of Guangxi, Longzhou 532400, China; <sup>3</sup> Zhaoping Plant Protection Station of Guangxi, Zhaoping 546800, China; <sup>4</sup> Linxiang Plant Protection Station of Hunan, Linxiang 414300, China; <sup>5</sup> Wan'an Plant Protection Station of Jiangxi, Wan'an 343800, China; \* Corresponding author, E-mail: qiangful@yahoo.com.cn)

LUO Ju, FU Qiang, LU Zhijian, et al. Population dynamics of *Nilaparvata lugens* and its two sibling species under black light trap. *Chin J Rice Sci*, 2010, 24(3): 315-319.

**Abstract:** Population dynamics of brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, and its two siblings under black light traps were investigated in five sites of four provinces, Guangxi, Hunan, Jiangxi and Zhejiang, China during 2008–2009 and the percentage of each species under various conditions was analysed. The annual percentages of *N. lugens*, *N. muiri* and *N. bakeri* from the five sites were 58.4%, 41.5% and 0.1% in 2008, 50.5%, 46.8% and 2.7% in 2009, respectively. In general the dominant species was *N. muiri* at early stage, but *N. lugens* at late stage. However, population development patterns among the five sites varied. The percentages of *N. lugens* in the two sites of Guangxi were 60.4% to 91.3%, but those of *N. muiri* in Linxiang, Hunan and Fuyang, Zhejiang were 59.3% to 80.7%. *N. lugens* started to appear under light trap in April, became dominant in June and showed two peaks at June-July and October (or October-November) in the two sites of Guangxi, but started to appear under light trap in May-June, became dominant in September, and showed only one peak at September-October in the other three sites. Therefore, it is very important to identify specimens caught under light trap for improving brown planthopper forecasting.

**Key words:** *Nilaparvata lugens*; *Nilaparvata muiri*; *Nilaparvata bakeri*; light trap; dynamics; forecast

罗 举, 傅 强, 陆志坚, 等. 测报灯下褐飞虱及其两种近似种的数量动态. 中国水稻科学, 2010, 24(3): 315-319.

**摘 要:** 2008年和2009年,在我国广西、湖南、江西及浙江等4省5地,对测报灯下褐飞虱及其两个近似种(伪褐飞虱和拟褐飞虱)的数量动态进行了研究。结果表明,灯下褐飞虱比例相对较高,2008年和2009年的比例分别为58.4%和50.5%;伪褐飞虱稍少,分别为41.5%和46.8%;拟褐飞虱最少,分别为0.1%和2.7%。总体上,前期伪褐飞虱为优势种,后期褐飞虱为优势种。但是,不同地区间褐飞虱及其近似种动态格局有明显差异,广西两地以褐飞虱为主,达60.4%~91.3%,但湖南临湘、浙江富阳以伪褐飞虱为主,达59.3%~80.7%。广西两地褐飞虱4月灯下即有发生,6月就开始处于优势地位,6-7月和10月(或10-11月)出现两个高峰;而江西万安、湖南临湘、浙江富阳5-6月份灯下才开始出现褐飞虱,至9月份才超过50%,仅在9-10月出现1个高峰。正确鉴别灯下褐飞虱种类对于改善稻飞虱预测预报有重要意义。

**关键词:** 褐飞虱; 伪褐飞虱; 拟褐飞虱; 灯光诱集; 发生动态; 预测预报

中图分类号: S431; S433.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-7216(2010)03-0315-05

褐飞虱 [*Nilaparvata lugens* (Stål)] 是亚洲稻区最严重的水稻害虫之一<sup>[1]</sup>, 近年来在我国连续暴发, 造成严重损失<sup>[2-3]</sup>。该虫具远距离迁飞习性, 我国除 21°N 以南地区可终年繁殖、21°N—25°N 地区少量间歇越冬外, 25°N 以北地区均不能越冬, 每年虫源由南方迁飞而来。一般每年 3 月下旬至 5 月, 褐飞虱随西南气流由中南半岛迁入两广南部发生区 (19°N 到北回归线), 在该区繁殖 2~3 代, 于 6 月间早稻黄熟时产生大量长翅型随季风北迁, 主降于南岭发生区 (北回归线至 26°N) 和岭北发生区 (26°N—

28°N), 7 月中下旬南岭区早稻黄熟收割, 褐飞虱再北迁至长江流域及以北地区<sup>[1,4-5]</sup>。

准确的虫情预测预报是害虫防治的关键。目前褐飞虱通常采用测报灯虫情和田间虫情调查相结合

收稿日期: 2010-02-03; 修改稿收到日期: 2010-03-01。

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项基金资助项目 (NYCYTX-01); 公益性农业行业专项资助项目 (200803003)。

第一作者简介: 罗 举 (1978—), 男, 博士, 助理研究员。E-mail: luojuinsect@yahoo.com.cn。

的方法来进行预测预报<sup>[1]</sup>。其中,测报灯下褐飞虱的始见日、迁入量、迁入峰是褐飞虱测报的重要依据。然而,笔者发现近年长江中下游地区部分测报灯下5月份即出现大量的褐飞虱,有时每晚单灯诱虫量甚至高达数千头,这与该时期褐飞虱仅是零星迁入长江流域的迁飞规律不符。鉴于褐飞虱属中除褐飞虱外,还有伪褐飞虱(*N. muiri* China)和拟褐飞虱[*N. bakeri* (Muir)]两个近似种,成虫都具趋光性,且外形和褐飞虱极其相似,较难区别<sup>[6-9]</sup>,灯下资料大量的“褐飞虱”虫量中是否混有上述近似种?以往有关研究较少,仅见于对两广地区有关研究的报道。广西1978年和1988年灯下飞虱中,伪褐飞虱和拟褐飞虱的比例一般低于2%,个别月份最高为4.5%<sup>[10]</sup>;而广东博罗铁场1975年5-6月拟褐飞虱占上灯飞虱数的46.1%~65.1%<sup>[11]</sup>。

明确灯下褐飞虱及其近似种的发生规律对利用灯下虫情资料进行褐飞虱的预测预报具有重要意义。为此,笔者于2008年和2009年选择代表不同褐飞虱发生区的广西、湖南、江西及浙江等地收集部分测报灯下的飞虱类标本,并对其中褐飞虱及其近似种的发生动态进行了初步研究,现将结果总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 灯下虫样的收集

2008—2009年从广西龙州(22.36°N, 106.84°E)、昭平(24.18°N, 110.80°E)、湖南临湘(29.48°N, 113.42°E)、江西万安(26.47°N, 114.77°E)、浙江富阳(30.07°N, 119.95°E)等地定期收集测报灯(20 W 黑光灯)下的飞虱类标本,按上灯日期分装、保存于盛有75%酒精的5 mL 塑料离心管中,用于褐飞虱及其近似种的鉴定和计数。如单日上灯飞虱量较大,则从中随机取部分标本保存,以装满5 mL 离心管为准。上述取样点代表了不同的褐飞虱发生区,其中广西龙州和昭平代表褐飞虱零星越冬区,江西万安属于岭北发生区,湖南临湘、浙江富阳代表长江流域发生区。

### 1.2 鉴定方法

在Leica S8Pro型解剖镜下,根据褐飞虱属的特征<sup>[6]</sup>和褐飞虱及其近似种的雌雄外生殖器的特征<sup>[6-9]</sup>,鉴定区分每日飞虱样本中为褐飞虱、伪褐飞虱、拟褐飞虱的个体,并计数。如果单日褐飞虱属昆虫样本量较少(低于50头),则全部鉴定;如果样本量较大,则一般从该日样本中随机取50头褐飞虱属

昆虫进行鉴定。

### 1.3 数据分析

按月统计各地鉴定样本中褐飞虱属3种飞虱的数量和比例,依据该比例和各地测报站同期灯下资料中“褐飞虱”的数量计算3种褐飞虱属飞虱的上灯数量,并分析褐飞虱及其同属近似种的发生动态与规律。

## 2 结果与分析

### 2.1 灯下褐飞虱及其近似种的发生比例

2008年和2009年5地褐飞虱属3种飞虱总样本数分别为11 213头和10 309头(表1)。总体上,褐飞虱最多,2008年和2009年分别占58.4%和50.5%;伪褐飞虱稍少,分别为41.5%和46.8%;拟褐飞虱最少,分别占0.1%和2.7%。年度间略有波动。

从各地褐飞虱及其近似种所占比例来看(表1),不同地区间差异明显。2008年和2009年广西两地褐飞虱年上灯比例均相对较高,达60.4%~91.3%,系优势种;江西万安次之,为55.7%和50.1%;湖南临湘分别为36.7%和19.1%,浙江富阳分别为40.6%和18.6%,两地均相对较低,为非优势种。伪褐飞虱则反之,广西两地的比例最低,江西万安次之,湖南临湘、浙江富阳最高(优势种)。拟褐飞虱除在2009年广西昭平有较大比例外(6.3%),其他地点及年度所占比例最高仅为1.6%。

进一步比较不同季节3种飞虱所占比例发现(图1),总体上前期以伪褐飞虱为优势种,后期则以褐飞虱为优势种。不同地区间明显不同。广西两地褐飞虱4-5月即有少量(0.6%~22.0%)发生,6月就开始处于优势地位(66.3%~77.4%),10月(或10-11月)达绝对优势,11月份可达100%。江西万安、湖南临湘、浙江富阳却不同,5-7月褐飞虱比例不超过25%(后两地5月份尚没有褐飞虱上灯),8月份增加到33.1%~40.4%,至9月份才超过50%(3地分别为68.7%、75.9%、58.3%),10月份进一步增加,最高为96.9%,尚有少量伪褐飞虱。

### 2.2 灯下褐飞虱及其近似种的发生数量

不同地区3种飞虱的数量动态亦明显不同(图2)。褐飞虱在广西两个点均有两个上灯高峰,分别在6-7月、10月(或10-11月),前一个峰单月虫量为8 100~25 000头,后一个峰单月虫量可高达5万~6万头;江西万安、湖南临湘、浙江富阳6-7月

表 1 鉴定的灯下褐飞虱、伪褐飞虱及拟褐飞虱的数量及比例

Table 1. Number and percentage of *N. lugens*, *N. muiri* and *N. bakeri* identified.

取样地点 Location for sample collection	年份 Year	鉴定的褐飞虱类总量 No. of <i>Nilaparvata</i> identified	3 种飞虱所占比例 Percentage /%		
			褐飞虱 <i>N. lugens</i>	伪褐飞虱 <i>N. muiri</i>	拟褐飞虱 <i>N. bakeri</i>
广西龙州 Longzhou, Guangxi	2008	1002	91.3	8.7	0.0
	2009	2649	74.5	24.3	1.1
广西昭平 Zhaoping, Guangxi	2008	3466	71.9	28.1	0.0
	2009	3245	60.4	33.2	6.3
江西万安 Wan'an, Jiangxi	2008	2814	55.7	44.1	0.2
	2009	1394	50.1	48.7	1.2
湖南临湘 Linxiang, Hunan	2008	553	36.7	62.6	0.7
	2009	896	19.1	79.4	1.6
浙江富阳 Fuyang, Zhejiang	2008	3378	40.6	59.3	0.1
	2009	2125	18.6	80.7	0.7
各地合计 Total	2008	11213	58.4	41.5	0.1
	2009	10309	50.5	46.8	2.7

的褐飞虱上灯数量较少,其高峰出现于 9—10 月份。江西万安最高可达 13 873 头(10 月),湖南临湘最高仅 3 212 头(9 月),浙江富阳最高为 1 536 头(10 月),后两地上灯量明显较少。

伪褐飞虱的峰值主要在 5—6 月,广西昭平 5 月

平均上灯量均超过 10 000 头,远高于同期褐飞虱的上灯数量。江西万安 5 月份亦超过 6 000 头;湖南临湘、浙江富阳数量相对较少,6 月最多,诱虫量分别达 2 059 头和 6 819 头。

拟褐飞虱总体数量不多,除广西昭平 5 月份超

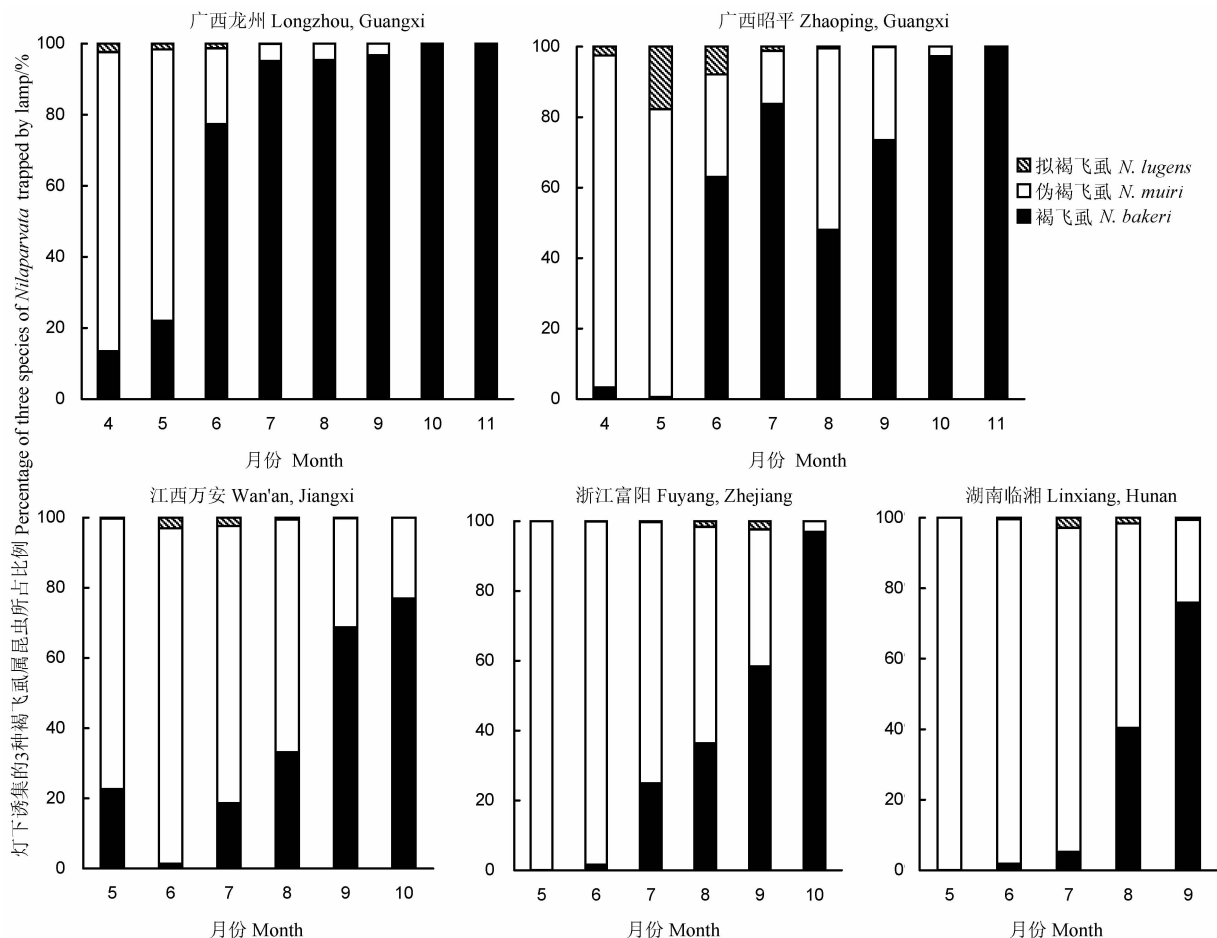


图 1 2008 年和 2009 年 5 个采样点测报灯下每月诱集到的褐飞虱及其近似种的比例

Fig. 1. Percentage of *Nilaparvata lugens* and its two sibling species trapped by black light lamp in five counties in different months during 2008 and 2009.

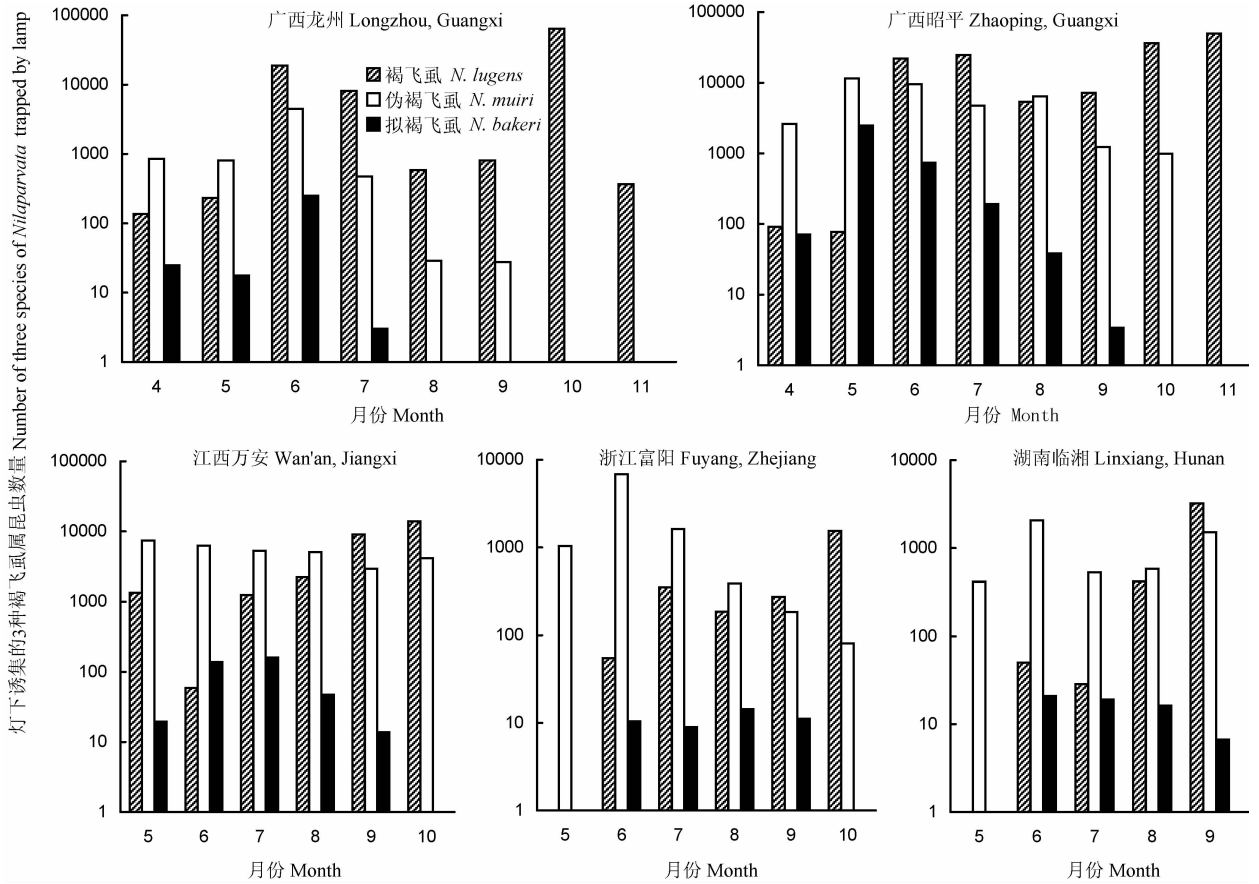


图 2 2008 年和 2009 年 5 个采样点测报灯下每月诱集到的褐飞虱及其近似种的平均数量

Fig. 2. Mean value of *Nilaparvata lugens* and its two sibling species trapped by black light lamp in five counties in different months during 2008 and 2009.

过 1 000 头外,其他点相对较低,江西万安单月上灯量最高(6 月)仅为 161 头,湖南临湘、浙江富阳单月上灯量最高才 21 头。

### 3 讨论

伪褐飞虱、拟褐飞虱是稻区常见的飞虱种类,这两类飞虱主要以禾本科杂草为食<sup>[10, 12]</sup>,不为害水稻。本研究发现测报灯下伪褐飞虱等褐飞虱近似种上灯量大,比例较高,尤其是前期占褐飞虱属昆虫的绝对比例,若不能准确区分,对褐飞虱灯下虫情的分析势必造成较大误导。据了解,当前能准确区分灯下褐飞虱及其近似种的人员比例不高,误把伪褐飞虱等近似种作褐飞虱进行统计的现象较为常见。这不利于利用灯下资料进行褐飞虱的预测预报。解决该问题有两条途径:一是重视灯下近似种与褐飞虱的区别,加强对基层测报人员相关专用技能的培训,提高褐飞虱灯下虫情资料的准确性;同时,研究阐明褐飞虱及其近似种的发生规律,建立合适的换算方法,掌握真实褐飞虱的发生情况。二是加强和重视

田间褐飞虱虫情的调查,以此作为褐飞虱预测预报的关键依据,确保该虫测报信息的准确性。当然,由于本研究中的数据是使用黑光灯监测得到,与以往普遍使用的白炽灯不同,虽有研究表明黑光灯和白炽灯监测褐飞虱得到的种群消长曲线基本吻合,仅诱虫量明显增多<sup>[13-14]</sup>,但因为忽略了褐飞虱这两种近似种的存在,使得没有数据表明不同测报灯对 3 种飞虱的诱集能力差异。这方面有待进一步的深入研究。

本研究发现不同发生区域褐飞虱及其近似种的上灯动态不同,尤其前期差异较大。属褐飞虱零星越冬区的广西龙州、昭平,灯下 4 月份即有褐飞虱发生;属岭北发生区的江西万安则 5 月份开始诱集到褐飞虱,但年度间变化大,如 2008 年 5 月无褐飞虱上灯,而 2009 年 5 月则有(5 月 12 日单日达 138 头);属长江流域发生区的湖南临湘、浙江富阳,直到 6 月份才有褐飞虱上灯。而且,初期上灯褐飞虱占褐飞虱属总量的比例较低,褐飞虱上灯首月广西两地(4 月)为 3.3%~13.5%,江西万安(5 月)为

22.7%, 湖南临湘与浙江富阳(6月)仅1.6%~1.8%。这提示在分析褐飞虱灯下虫情时,应针对不同地区褐飞虱及其近似种的虫情特点予以鉴别分析。究其原因,是否是由于南方稻区和长江流域稻区的相关生态条件差异较大,造成伪褐飞虱杂草寄主种类及数量的不同,亦有待下一步的研究。

本研究发现无论是比例还是数量,伪褐飞虱均较高,这与以往报道明显不同。据张永强<sup>[10]</sup>报道的数据计算,1978年广西全州灯下褐飞虱、伪褐飞虱和拟褐飞虱占褐飞虱属昆虫总量的比例平均分别为95.2%、3.6%和1.2%;1988年广西南宁则分别为90.3%、7.0%和2.7%,其中伪褐飞虱的比例明显低于本研究结果。近年来,随着水稻耕作制度的变化,双季稻改单季稻、抛荒田增多,游草等杂草寄主分布范围和数量均有所增加,可能是伪褐飞虱比重显著增大的重要原因。在水稻苗上的饲喂实验表明,伪褐飞虱初孵化若虫不能完成发育,新羽化成虫不能产卵(笔者待发表资料),因此,该虫对水稻生产没有直接影响。

值得一提的是,本研究中,拟褐飞虱的发生量和比例均比较低,这与前人报道不同。广东博罗1975年5月中旬—6月初的拟褐飞虱占全部上灯飞虱的比例达到46.1%~65.1%<sup>[11]</sup>,其原因尚需进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 李汝铎, 丁锦华, 胡国文, 等. 褐飞虱及其种群管理. 上海: 复旦大学出版社, 1996: 126-131.
- [2] 程家安, 祝增荣. 2005年长江流域稻区褐飞虱暴发成灾原因分析. 植物保护, 2006, 32(4): 1-4.
- [3] 高希武, 彭丽年, 梁帝允. 对2005年水稻褐飞虱大发生的思考. 植物保护, 2006, 32(2): 23-25.
- [4] 程遐年, 陈若箴, 习学, 等. 稻褐飞虱迁飞规律的研究. 昆虫学报, 1979, 22(1): 1-21.
- [5] 傅强, 黄世文. 水稻病虫害防治与诊断原色图谱. 北京: 金盾出版社, 2005: 93-94.
- [6] 葛仲麟, 丁锦华, 田立新, 等. 中国经济昆虫志: 第27册. 同翅目飞虱科. 北京: 科学出版社, 1984: 28.
- [7] 农业部全国植物保护总站. 中国水稻病虫害测报图册. 北京: 中国科学技术出版社, 1988: 63-65.
- [8] 丁锦华. 褐飞虱属分类及其研究. 南京农学院学报, 1981(1): 78-86.
- [9] 王助引. 几种危害水稻的灯下叶蝉和飞虱的鉴别. 广西农业科学, 1989(4): 32-33.
- [10] 张永强. 农田飞虱种类及其灯下群落结构的初步研究. 广西农业生物科学, 1989, 8(4): 26-33.
- [11] 农牧渔业部农作物病虫害测报站. 农作物病虫害预测预报资料表册(1964—1979): 上册. 北京: 农业出版社, 1983: 279.
- [12] 薛芳森. 拟褐飞虱的生物学特性. 江西植保, 1985(4): 11-13.
- [13] 张国彦, 张跃进, 苏战平, 等. 佳多自动虫情测报灯和普通黑光灯灯下主要害虫消长规律的比较. 植物保护, 2005, 31(3): 74-76.
- [14] 陈仕高. 佳多虫情测报灯对水稻迁飞性害虫的诱集效应及其改进技术的探讨. 中国植保导刊, 2006, 26(5): 41-43.