

2019 年我国稻飞虱发生特点及原因分析

陆明红¹, 周丽丽², 尹 丽³, 黄成宇⁴, 邱 坤⁵, 万宣伍⁶,
翟保平⁷, 刘万才^{1*}

(1. 全国农业技术推广服务中心, 北京 100125; 2. 中华人民共和国日照海关, 山东 日照 276800;
3. 湖南省植保植检站, 湖南 长沙 410005; 4. 广西壮族自治区植保总站, 广西 南宁 530022;
5. 安徽省植物保护总站, 安徽 合肥 230001; 6. 四川省农业厅植保站, 四川 成都 610041;
7. 南京农业大学, 江苏 南京 210095)

摘要: 2019 年, 稻飞虱在我国南方稻区总体中等发生, 呈现迁入期偏早, 发生为害前重后轻、南重北轻的特点。分析认为, 境外虫源基数和早期迁入量高、中后期气候条件总体不利、各地防控工作及时有力, 是影响 2019 年稻飞虱发生为害程度的重要因素。提出了加强监测预警、实施分区治理、强化科学用药和优化稻田生境的对策建议。

关键词: 稻飞虱; 发生; 原因; 建议

中图分类号: S435.112 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-6820(2020)05-0052-06

Occurrence characteristics and cause analysis of rice planthopper in China in 2019

Lu Minghong¹, Zhou Lili², Yin Li³, Huang Chengyu⁴, Qiu Kun⁵,
Wan Xuanwu⁶, Zhai Baoping⁷, Liu Wancai^{1*}

(1. National Agricultural Technology Extension and Service Center, Beijing 100125, China; 2. Rizhao Customs of the People's Republic of China, Rizhao Shandong 276800, China; 3. Hunan Plant Protection and Quarantine Station, Changsha Hunan 410005, China; 4. Plant Protection Station of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning Guangxi 530022, China; 5. General Station of Anhui Plant protection, Hefei Anhui 230001, China; 6. Sichuan Plant Protection Station, Chengdu Sichuan 610041, China; 7. Plant Protection College, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu 210095, China)

Abstract: In 2019, rice planthopper occurred moderately in the rice regions in southern China, with the characteristics of early immigration, heavy occurrence in early stage and light later, heavy occurrence in the south and light in the north. This occurrence traits could be attributed to several interaction factors, such as a large amount of cross-border insect source and its early immigration, generally unfavorable climate in the middle and later stages, and timely prevention and control work in various regions. Management suggestions of rice planthoppers in China were put forward, such as strengthening monitoring and early warning, zoning management, scientific use of pesticides, and optimization of the rice field habitat.

Key words: rice planthopper; occurrence; reason; suggestion

收稿日期: 2020-02-03

项目基金: 国家重点研发计划(2016YFD0300700, 2018YFD0200300); 国家自然科学基金(41975144)

作者简介: 陆明红, 农艺师, 主要从事农作物病虫害预测预报工作。E-mail: luminghong@agri.gov.cn

* 通讯作者: 刘万才, 推广研究员, 主要从事农作物病虫害的监测预警工作。E-mail: liuwancai@agri.gov.cn

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

白背飞虱和褐飞虱(以下称稻飞虱)是我国水稻生产上的重要害虫,具有远距离迁飞的特性,在淮河以南稻区常年发生,暴发频繁^[1]。2006—2015 年稻飞虱平均每年造成水稻产量实际损失 119.4 万 t, 2006、2007 年大发生年分别高达 206.5 万 t、166.7 万 t^[2]。稻飞虱不仅直接取食为害水稻,还可以携带南方水稻黑条矮缩病毒等多种病原物,严重影响水稻生产安全^[3-5]。近年来,稻飞虱为害总体呈减轻趋势^[2]。但年度间发生情况差异较大。笔者总结分析了 2019 年我国稻飞虱发生特点,从境外虫源基数、气候条件、防控力度等方面进行原因分析,提出加强监测及防控的对策建议,以期为深入研究稻飞虱发生规律和成灾机制,提高稻飞虱监测治理能力提供参考。

1 发生概况

2019 年,我国稻飞虱总体中等发生,其中华南稻区偏重发生,江南和西南稻区中等发生、局部偏重至大发生,长江中下游稻区偏轻至中等发生。初步统计,全国累计发生面积 1 659.6 万 hm^2 次,造成实际损失 49.4 万 t, 累计防治面积 2 197.4 万 hm^2 次,挽回损失 446.0 万 t,比 2018 年分别减少 1.9%、0.5%、0.02%、0.6%;明显轻于常年,比 1991—2018 年均值

分别减少 23.4%、46.1%、25.2%、44.3%(图 1)。

2 发生特点

2.1 迁入期偏早

稻飞虱从 3 月下旬开始陆续迁入我国,3 月下旬主迁华南南部和西南南部稻区,4 月中、下旬主迁华南北部、江南中西部和西南中南部,波及江南东部和长江中游稻区,5 月中旬至 6 月上旬主迁华南、江南和西南东部稻区,波及长江中下游稻区;峰期持续时间长,迁入期总体早于 2018 年和常年(图 2)。

华南稻区。在 3 月下旬监测到首个迁入峰,主迁广东西部局部、广西沿海局部;4 月中下旬在华南大部监测到明显迁入峰,主迁区偏北,其中在福建地区形成首次迁入峰,迁入时间较 2018 年早约 10 d。

西南稻区。在 3 月中旬始见稻飞虱,3 月下旬监测到首个单灯百头以上迁入峰,主迁云南南部,4 月下旬主迁云南、贵州、重庆,波及四川。迁入期普遍偏早,其中云南承担稻飞虱监测任务的 15 个监测点中有 11 个提前监测到迁入峰,始见期偏早 5~44 d;贵州首个超百头的迁入峰期比 2018 年早 16 d;重庆 4 月 7 日始见稻飞虱,5 月 15—17 日为首个迁入高峰期,分别较常年早 3~16 d、5 d;四川 4 月 21 日始见

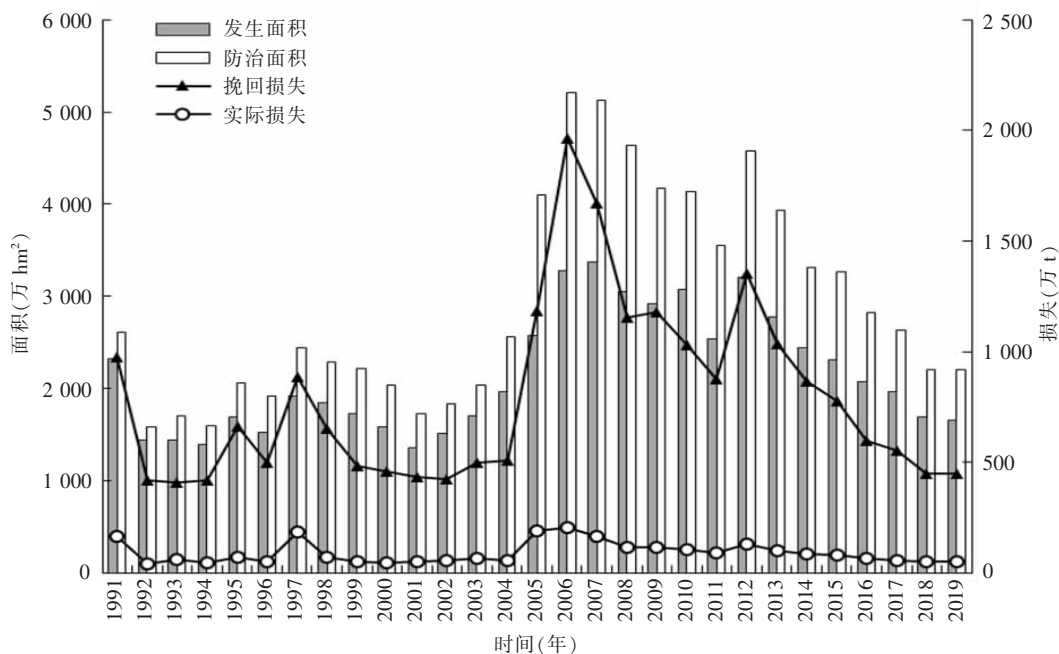


图 1. 1991—2019 年全国稻飞虱发生防治面积和实际挽回损失情况

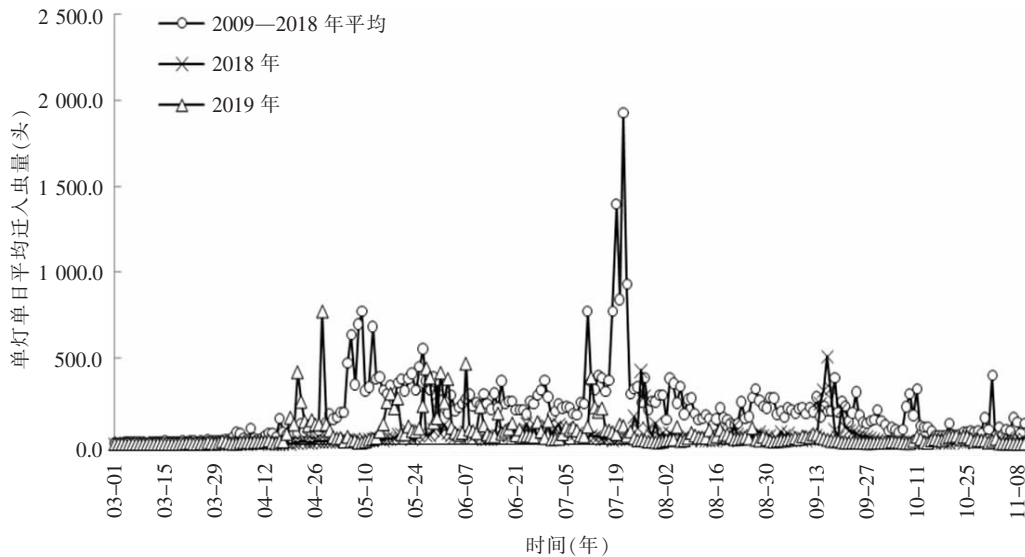


图 2 2019 年全国 302 个区域站虫情测报灯诱集稻飞虱虫量动态

稻飞虱,比 2018 年早 22 d,比常年早 5 d,比大发生年早 4 d。

江南稻区。在 3 月中旬始见稻飞虱,4 月下旬主迁江南中西部,波及江南东部稻区。迁入期比 2018 年偏早,与常年接近。其中,湖南始见期比 2018 年早 12 d,与常年相近;江西 4 月 22 日首次监测到单灯单日超千头的迁入峰,比 2018 年早 42 d;浙江 4 月 21 日灯下始见稻飞虱,较 2018 年早近 1 个月,与常年相近。

长江中下游及江淮稻区。在 4 月中旬始见稻飞虱,5 月下旬主迁长江中游稻区,波及长江下游,6 月下旬各地普遍发生。其中,湖北始见期比常年早 15 d,江苏 6 月 6—10 日灯下出现第 1 个迁入峰,较 2018 年提前 20 d,较近年提早 10~20 d;安徽、上海迁入期明显早于常年,河南接近常年。

2.2 迁入虫量前多后少,南多北少

2019 年稻飞虱前期迁入峰次多、虫量大,后期无明显回迁峰(图 2),单灯累计诱虫量明显高于 2018 年,但低于常年,为近 10 年来次少年份(图 3)。据统计,2019 年稻飞虱单灯累计诱虫量比 2018 年偏多 41.3%,其中白背飞虱、褐飞虱分别偏多 56.9%、18.3%;比近 10 年均值偏少 70.4%,白背飞虱、褐飞虱分别偏少 67.0%、75.5%。从发生区域分析,华南、江南和西南南部稻区迁入峰次多,迁入量明显高于 2018 年;西南北部、长江中下游和

江淮稻区迁入峰次多,但迁入量明显少于 2018 年和常年。

华南稻区。在早稻生长期稻飞虱迁入峰次多,迁入虫量高;而在晚稻生长期无明显回迁峰,回迁虫量少。4 月下旬稻飞虱迁入较为突出,迁入范围广,虫量大。据统计,广西 4 月 21—30 日灯下虫量激增,灵川等 54 个县(市、区)累计诱虫量 580 920 头,分别是 2018 年同期、常年同期的 48.6 倍、29.7 倍;福建 4 月下旬迁入量是 2018 年同期 12 倍。

西南稻区。稻飞虱迁入早,迁入虫量南多北少,局部地区迁入虫量大。其中,云南 16 个监测点全年监测到千头以上虫峰 32 个,包括十万头峰 1 个、万头峰 8 个、千头峰 23 个,与 2018 年相比,万头峰增加 5 个,千头峰减少 23 个;前期迁入虫量多,截至 6 月 17 日千头以上虫峰累计虫量分别比 2018 年、2017 年同期偏多 40%、191%;局部地区迁入虫量大,如 6 月 7 日江城县稻飞虱单灯迁入 11.2 万头,为 2006 年以来之最。四川南部迁入虫量高于东部和东北部虫量,川南各监测点 5 月上旬至 6 月中旬平均单灯累计诱虫量为 240 头,6 月下旬至 7 月下旬川东和川东北平均单灯累计诱虫量为 148 头;与 2018 年同期相比,川南比 2018 年低 33.5%,川东和川东北比 2018 年高 32.9%。重庆前期迁入主峰日诱虫量明显低于常年,如秀山 5 月 17 日迁入 15 头,5 月 26 日迁入 25 头,酉阳 5 月 27 日迁入 25

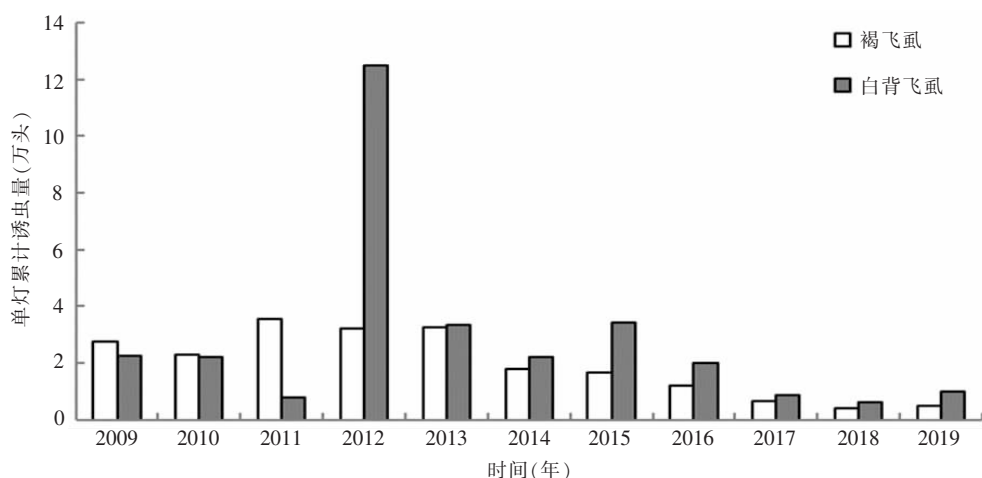


图 3 2009—2019 年全国 302 个区域站虫情测报灯诱集稻飞虱年度平均总虫量

头, 分别为常年前期迁入主峰日诱虫量的 18%、22%、16%。

江南稻区。迁入虫量明显高于 2018 年, 迁飞降落区集中在南部。其中, 湖南 4 月 1 日至 10 月 20 日全省监测点稻飞虱平均单灯单日诱虫量 44 头, 是 2018 年的 1.6 倍, 降落区集中在湘南的武冈、洪江、芷江、宜章、安仁和道县, 累计诱虫量占全省迁入总量的 67.4%。江西 4 月 1 日至 10 月 30 日全省监测点稻飞虱平均单灯单日诱虫量为 50 头, 是 2018 年的 7 倍, 为近 5 年最高, 降落区主要集中在吉安以南及赣西。浙江 4 月 20 日至 7 月 5 日全省监测点平均单灯累计诱集白背飞虱 506 头, 是 2018 年同期的 2.2 倍, 5 月 10 日至 10 月 20 日诱集褐飞虱 1147 头, 是 2018 年同期的 4.2 倍; 迁入区域集中在浙南和沿海稻区。

长江中下游稻区。迁入峰次多, 但迁入量明显偏少。其中, 安徽灯下有 5 个迁入峰, 分别为 5 月 23—27 日、6 月 18—21 日、6 月 25—30 日、7 月 23—27 日、8 月 12—15 日。江苏四(1)代和五(2)各监测到 2~3 个迁入峰, 淮北局部地区四(1)代与五(2)代峰期相连, 形成持续迁入峰, 迁入峰次偏多; 但迁入量总体偏少, 如江苏 5 月 1 日至 9 月 30 日平均单灯累计诱集褐飞虱 10 头, 低于 2018 年的 25 头, 列 2008 年来倒数第 1 位, 是 2008 年以来均值的 6%; 同期累计诱集白背飞虱 129 头, 是 2018 年的 38%, 是 2008 年来均值的 11%。上海 5 月 1 日至 9 月 30 日单灯累计诱集白背飞虱 125 头, 低于 2018 年与常

年; 同期累计诱集褐飞虱 40 头, 略高于 2018 年, 但低于常年。

2.3 田间为害前重后轻, 南重北轻

2019 年稻飞虱发生为害在区域间表现出明显的南重北轻的特点。华南、江南稻区早稻和单季稻偏重发生, 明显重于 2018 年同期, 晚稻偏轻至中等发生, 轻于 2018 年同期, 动态上表现为明显的前重后轻。后期部分地区局部田块发生较重, 出现小面积点状“冒穿”。

华南稻区。双季早稻和单季稻稻飞虱偏重发生, 重于 2018 年; 晚稻稻飞虱偏轻发生, 轻于 2018 年。以广西为例, 广西以双季稻为主, 二代、三代稻飞虱主要为害早稻, 田间虫量同比明显偏高, 二代稻飞虱平均百丛虫量 358 头, 分别比 2018 年同期、常年增加 46.6%、5.2%; 三代平均百丛虫量 301 头, 比 2018 年同期增加 15.4%、与常年基本持平。五代、六代稻飞虱主要为害晚稻, 田间虫量偏低, 五代平均百丛虫量 145 头, 分别比 2018 年同期、常年减少 44.0%、31.9%; 六代平均百丛虫量 200 头, 与 2018 年同期基本持平、比常年减少 26.5%。福建以种植单季稻为主, 全年稻飞虱平均百丛虫量 472 头, 是 2018 年的 1.9 倍, 其中, 二(1)至五(4)代平均百丛虫量分别为 99 头、326 头、743 头、421 头, 均高于 2018 年同期, 中部局部重发田块超万头, 个别田块出现“冒穿”; 六(5)代平均百丛虫量 398 头, 较 2018 年同期少 11%。

西南稻区。稻飞虱中等发生, 前重后轻, 轻于



2018 年;发生范围减小,发生区域主要集中在南部和东部;6 月中下旬田间虫量突增,高于 2018 年同期,局部百丛虫量超万头,后期虫量有所减少,总体发生程度较轻。其中,云南中等发生,截至 6 月 17 日,稻飞虱平均百丛虫量 452 头,高于 2017—2018 年同期;截至 9 月 4 日,平均百丛虫量减少为 174 头,比 2018 年同期减少 34.6%。贵州中等发生,主要发生区域在南部和东部,平均百丛虫量为 810 头,部分田块虫量较高为 2 600~5 000 头,遵义播州区等局部高密度田块达 1.9 万头。四川中等发生,发生区域集中在川南地区,发生面积占全省 89.2%;发生范围较 2018 年减少 1 个市(州)、27 个县(市、区);6 月中下旬田间虫口密度上升迅速,局部地区虫量大,全省稻飞虱平均百丛虫量 414 头,比 2018 年同期高 32.2%,比 6 月上旬增加 1.6 倍,叙永县、合江县局部田块超万头,最高达 41 150 头;此后稻飞虱虫量下降,8 月下旬虫口密度比 2018 年同期减少 3.5%。

江南稻区。中等发生,其中中稻偏重发生,点片“冒穿”现象较为突出,重于 2018 年。湖南中等发生,邵阳和怀化中稻偏重发生。其中,早稻平均百丛虫量 361 头,略高于 2018 年同期;中稻 9 月初平均百丛虫量 642 头,同比增加 56.2%;晚稻虫量则一直维持在较低的水平。江西早稻和晚稻稻飞虱中等发生,中稻偏重发生,重于 2018 年;早稻平均百丛虫量 300~700 头,信丰县、安远县虫量较高为 2 000 头;中稻平均百丛虫量 500~1 500 头,是 2018 年同期的 2.1~3.3 倍,资溪县等局部田块超万头;晚稻平均百丛虫量 100~450 头,同比减少 10%。浙江稻飞虱发生重于 2018 年,其中白背飞虱中等发生,浙西南内陆稻区虫量高于沿海稻区;褐飞虱偏重发生,金华、衢州、丽水局部大发生,浙西南稻区重于浙中、浙北。9 月上旬浙南稻区褐飞虱平均百丛虫量一般低于 600 头,但开化、龙游、江山、永康等地个别田块出现“冒穿”。

长江中下游和江淮稻区。稻飞虱偏轻至中等发生,总体轻于 2018 年,其中湖北江汉平原、鄂东南、鄂北,安徽沿江江南、皖西南稻区,江苏苏南、沿江及沿海地区发生相对较重。受迁入虫量偏少影响,前期四(2)代、五(3)代发生平稳,田间虫量普遍低于防治

指标,后期六(4)代在局部漏防田块发生较重,如安徽沿江江南、皖西南稻区、湖北老河口、江苏盐城等地个别田块出现“冒穿”。

3 原因分析

3.1 境外虫源地虫口密度高

越南是我国稻飞虱主要的境外虫源地之一。研究表明,越南中部、北部“两迁”害虫发生动态可分别作为我国“两迁”害虫早期、早稻中后期预警指标,4 月我国早稻前期的虫源主要来自于越南中部^[6]。据越南植保局虫情交流,2019 年 4 月 30 日,稻飞虱在越南中部冬春稻上发生程度重于 2018 年,发生面积同比增加 54.4%,田间虫口密度高,为我国稻飞虱早期迁入提供了丰富的虫源基数,故早稻前期迁入量明显高于 2018 年同期。

3.2 气候条件有利有弊,弊大于利

1) 华南和江南早稻区入汛早、降水多,利于稻飞虱迁入繁殖。华南地区 3 月 6 日开始即进入前汛期,比常年偏早 26 d;3 月降水量较常年同期偏多 50%~200%。此外,5 月下旬以来,江南、华南等地降水过程多、雨量大。其中江南地区 6 月 5 日即入梅,比常年偏早 3 d,梅雨量较常年偏多 53%。受此影响,华南和江南早稻区稻飞虱迁入期明显早于常年,适温高湿的气候条件利于稻飞虱在当地迅速繁殖,田间虫量增长速度快,局部为害重。

2) 长江中下游和江淮单季稻区降水前多后少、南多北少,不利于稻飞虱发生。长江中下游稻区 6 月 17 日入梅,偏晚 3d,梅雨期长,雨量分布不均,南多北少,降水呈过程性、间歇性特点,气候条件适合稻飞虱的迁入,稻飞虱迁入峰次多;但受同期华南、江南降水偏多影响,稻飞虱难以从虫源地大量迁出,故迁入长江中下游稻区的总虫量偏少。另外,梅雨期间温度明显偏低,不利于稻飞虱的发生繁殖。江淮稻区梅雨季降水异常偏少,出现空梅,不利于稻飞虱的迁入。梅雨期后,长江中下游和江淮地区降雨偏少,气象干旱迅速发展,其中秋季降水量较常年偏少 20%~80%,不利于稻飞虱田间增殖。

3) 华南和江南晚稻区夏秋持续高温干旱,不利于稻飞虱发生。7 月下旬至 10 月上旬,华南和江南发生大范围持续性高温天气,高温日数比常年同期



偏多 11 d, 为 1961 年以来同期最多。尤其是 8 月, 华南和江南大部地区高温日数比常年同期偏多 5~10 d, 江南大部和华南东北部降水偏少 50% 以上, 此时正值晚稻分蘖期, 田间未封行, 高温干旱天气对稻飞虱增殖有明显不利影响。秋季, 干旱持续, 华南和江南大部地区降雨量比常年减少 50%~80%, 伏秋连旱的气候条件进一步抑制了稻飞虱的发生繁殖。

3.3 防控工作及时有力

及时预警防控是有效降低稻飞虱虫口密度、减轻危害损失的重要措施。2019 年早稻生长前期, 大部地区稻飞虱呈明显重发态势。截至 6 月中旬, 早稻稻飞虱累计发生 235 万 hm^2 次, 同比增加 30.5%。各省植保机构结合监测情况, 及时组织防控, 截至 6 月中旬累计防控面积 162 万 hm^2 次, 同比增加 68.5%, 田间发生密度得到有效控制, 早稻后期稻飞虱发生程度总体降低到中等至偏重发生, 起到了减少虫源、压前控后的作用。

4 对策建议

4.1 加强监测预警

稻飞虱具有跨境跨区域远距离迁飞的特性, 每年随季风变化北迁南回, 迁出地虫源基数与迁入地迁入虫量密切相关。建议加强针对稻飞虱监测的国际交流合作, 与越南等东南亚国家扩大合作范围, 深化合作内容^[6-7]。国内实施大区联合监测, 及时共享病虫害情报, 掌握稻飞虱种群消长动态, 提前做好异地测报。同时, 充分考虑天气条件对稻飞虱迁入繁殖的影响, 分析稻飞虱的迁入与迁出动态。做到灯下、田间相结合, 系统观测与田间调查相结合, 准确掌握本地稻飞虱的种群动态, 以实现准确测报。

4.2 实施分区治理

针对稻飞虱的长距离迁飞性和暴发的区域性, 全国防控应统筹考虑一盘棋, 实施区域性压前控后和差异化防控策略。在华南稻区加强防治, 减少早稻后期迁出虫量, 压低向江南和长江中下游水稻主产区的迁入虫量, 降低稻飞虱暴发的可能性。江南、长江中下游及江淮稻区压前控后, 通过防治主害代的前一代, 压低田间基数, 控制主害代的虫口密度, 将主害代的发生数量控制在防治指标之内。西南稻区强化普查, 对西南南部适时开展群防群治和统防统

治, 压低向西北部地区和江南、江淮稻区迁入虫量; 对西北部前期实行综合防治, 穗期开展达标防治^[8]。

4.3 强化科学用药

根据防治指标, 准确把握防治适期, 减少化学农药的使用, 提高防治效率。合理轮换用药, 选用高效、低毒、环境友好型农药, 尽量避免使用有机磷类等对稻飞虱有刺激增殖作用的药剂, 避免同一种药剂在不同稻区间或同一稻区内循环、连续使用, 延缓抗药性的产生。加强抗药性监测, 按照迁飞途径选取有代表性的监测点, 加强对高效杀虫剂的抗性监测, 及时掌握害虫的抗性水平。

4.4 优化稻田生境

在大尺度范围内合理布局水稻和其他作物的种植时间和空间格局, 尽可能避免虫源地和迁入地南北稻区水稻生育期的无缝衔接。合理布局小尺度作物时空格局, 利用水稻和其他作物的生态多样性, 改善天敌生境, 保护利用天敌控害。改良栽培技术, 合理施肥及灌溉, 创造不利于稻飞虱繁衍危害的稻田生境。

参考文献

- [1] 中国农业科学院植物保护研究所, 中国植物保护学会. 中国农作物病虫害(第三版)上册[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014: 93.
- [2] 刘万才, 黄冲, 陆明红, 等. 近 10 年我国农作物主要病虫害发生危害情况的统计和分析[J]. 植物保护, 2016, 42(5): 1-9.
- [3] 刘万才, 陆明红, 黄冲, 等. 我国南方水稻黑条矮缩病流行动态及预测预报实践[J]. 中国植保导刊, 2016, 36(1): 20-26.
- [4] 刘万才, 陆明红, 黄冲, 等. 南方水稻黑条矮缩病大区流行规律初探[J]. 中国植保导刊, 2014, 34(4): 47-52.
- [5] 刘万才, 陆明红, 黄冲, 等. 南方水稻黑条矮缩病预测预报技术初探[J]. 中国植保导刊, 2014, 34(4): 40-45.
- [6] 陆明红, 刘万才, 胡高, 等. 中越水稻迁飞性害虫稻飞虱、稻纵卷叶螟发生关系分析[J]. 植物保护, 2018, 44(3): 31-36.
- [7] 刘万才, 陆明红, 翟保平, 等. 越南水稻生产及其迁飞性害虫发生情况[J]. 中国植保导刊, 2014, 34(10): 91-95.
- [8] 陈淑群, 张梅, 封传红, 等. 四川省稻飞虱发生时空动态和防控策略探讨[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(11): 26-29.