

稻田灰飞虱暴发原因与防治对策

马崇勇^{1,2}, 王彦华³, 修建华⁴, 沈晋良¹, 高聪芬^{*}, 谭建国, 杨凯

(1. 南京农业大学农业部病虫监测与治理重点开放实验室, 江苏南京210095; 2. 内蒙古自治区草原工作站, 内蒙古呼和浩特010020; 3. 浙江省农业科学院农产品质量标准研究所, 浙江杭州310021; 4. 云南农业大学农业生物多样性与病害控制教育部重点实验室, 云南昆明650201)

摘要 [目的] 探索引起稻田灰飞虱暴发的原因, 为其防治策略的提出奠定基础。[方法] 从种植结构、耕作制度、水稻品种、气候条件、抗性问题和天敌因子等几个方面分析稻田灰飞虱暴发的原因并提出相应的防治对策。[结果] 我国稻区种植结构和耕作制度的演变为灰飞虱提供了充足的食料; 感虫品种的大面积推广种植、灰飞虱对温度适应能力的增强、长期不合理用药引起的抗药性的提高及天敌种群数量的减少是导致稻田灰飞虱暴发的原因。防治对策方面, 建议在预测预报的基础上, 科学采用化学防治把灰飞虱暴发的态势压下去, 并积极应用种植抗虫品种、推广翻耕麦、加强田间管理等农业防治措施。[结论] 该研究为稻田灰飞虱的防治提供了科学依据。

关键词 灰飞虱; 暴发原因; 防治

中图分类号 S435.112⁺.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)24-10530-02

Outbreak Reasons and Control Strategies of *Laodelphax striatellus* Fallén in Rice Field

MA Chongyong et al. (Key Laboratory of Monitoring and Management of Plant Diseases and Insects, Ministry of Agriculture, Nanjing, Jiangsu 210095)

Abstract [Objective] The aim was to explore the outbreak reasons of *Laodelphax striatellus* in rice field and lay the foundation for the proposition of its control strategies. [Method] The outbreak reasons of *L. striatellus* in rice field were analyzed from several aspects such as planting structure, farming system, rice variety, climate condition, resistance and the corresponding control strategies were proposed. [Result] The evolution of planting structure and farming system in the rice area in China provided sufficient food for *L. striatellus*; the popularization and plant of susceptible variety in large area, the increasing adaptability of *L. striatellus* to temperature, the increasing resistance and the decreasing quantity of natural enemy population caused by the irrational drug use in a long time were all the outbreak reasons of *L. striatellus* in rice field. The suggested control strategies were that applying chemical control scientifically to put down the outbreak trend of *L. striatellus* on the basis of the forecast and taking agricultural control measures such as planting resistant variety, popularizing plowing for planting wheat, strengthening field management actively. [Conclusion] This research provided the scientific basis for the control of *L. striatellus* in rice field.

Key words *Laodelphax striatellus* Fallén; Outbreak reason; Control

灰飞虱 *Laodelphax striatellus* Fallén (SBPH) 是水稻的重要害虫之一, 除直接为害造成损失外, 还主要传播水稻条纹叶枯(Rice stripe virus, RSV) 和水稻黑条矮缩(Rice black-streaked dwarf virus, RBSDV) 等病毒而造成水稻产量严重损失^[1-3]。目前, 对灰飞虱的防治仍以化学防治为主, 但在生产实际中一些常规杀虫剂对灰飞虱的防治效果并不十分理想。因此, 笔者综合有关文献, 分析其暴发成灾的主要原因, 并对其防治提出建议。

1 灰飞虱暴发的主要原因

1.1 种植结构和耕作制度 我国稻区种植结构和耕作制度的演变为灰飞虱提供了充足的食料。20世纪80年代, 江苏省建湖县采用“早中粳-大麦”的种植模式, 水稻收割后经翻耕再种大麦; 90年代后, “迟熟中粳-小麦”稻板麦连作栽培体系大面积推广^[4]。翻耕后种麦除能切断灰飞虱的食物链外, 本身也能杀死多数欲越冬的灰飞虱。稻板麦的种植给灰飞虱提供了充足食料和适宜的越冬场所, 在很大程度上加大了越冬代灰飞虱的虫源基数。灰飞虱为多食性害虫, 喜食水稻、小麦及稗草等禾本科作物和杂草, 广泛的寄主植物为其转移危害和世代繁衍提供了十分有利的条件。

1.2 水稻品种 不同植物或同种植物的不同品种会影响害虫的取食行为^[5], 感虫品种的大面积推广种植是稻田灰飞虱暴发的主要原因之一。林含新等认为粳稻品种更适合灰飞虱的生长繁衍, 且感条纹叶枯基因和感灰飞虱基因很有可能

是相关的^[6]。江苏省稻区的主栽品种大部分为高感或中感, 这也许可以部分解释近年来灰飞虱和条纹叶枯病在粳稻种植区并重暴发的原因。武育粳3号是条纹叶枯病及其传毒介体灰飞虱的高感水稻品种, 2004年占姜堰市水稻种植面积的52%, 当年灰飞虱大发生, 水稻条纹叶枯病在部分乡镇的田块成灾^[7]。

1.3 气候条件 马巨法等研究发现灰飞虱在3种稻飞虱中较耐高温, 且长翅型雌成虫耐高温能力强于雄成虫^[8]。浦茂华证实灰飞虱若虫的耐寒力较强, 这与灰飞虱多以三龄若虫越冬是相一致的^[9]。灰飞虱对温度的较强适应能力加大了其生存几率, 增大了虫源基数, 使暴发成为可能。近年来, 我国冬季和早春气温偏高, 暖冬为灰飞虱的安全越冬提供了适宜的温度条件, 使越冬代灰飞虱的存活率大大提高; 早春气温偏高则加快了其生长发育的进程, 使前后两代灰飞虱的转化顺利完成。程兆榜等调查发现, 江苏省近几年冬季气温偏高, 夏季气温偏低, 非常适合灰飞虱的越冬和越夏^[10]。

1.4 抗性 目前, 国内外对灰飞虱的防治仍以药剂防治为主, 长期不合理用药导致灰飞虱抗药性提高, 灰飞虱对一些杀虫剂敏感性下降已成为实际生产中的一大问题。1973年Kimura首次报道灰飞虱对六六六(BHC)产生抗药性^[11]。Nagata等报道日本Kyushu灰飞虱对马拉硫磷已产生88.6~272.0倍的高水平抗性, 对杀螟硫磷、二磷、速灭威及甲萘威的抗性为20~70倍^[12]。2000年, Endo等发现Kurakoto灰飞虱对马拉硫磷、二磷、杀螟硫磷、仲丁威、甲萘威、克百威及丁硫克百威具有5.9~39.0倍的抗性^[13]。2002年, Endo等发现我国浙江灰飞虱对马拉硫磷、杀螟硫磷及二磷的抗性分别为72~88、17~36及7.1~7.4倍, 对部分氨

基金项目 国家科技支撑计划(0200738)。

作者简介 马崇勇(1978-), 男, 内蒙古呼伦贝尔人, 硕士, 助理畜牧师, 从事草原植保工作和杀虫剂毒理与抗药性研究。* 通讯作者。

收稿日期 2008-06-06

基甲酸酯类杀虫剂的抗性为7~19倍^[14]。20世纪90年代初,应用吡虫啉防治稻灰飞虱的起始用药量为30 g/hm²,19 d后,防效高达96%^[15]。经过10年左右的广泛使用,其用药量不断加大,即使用量加到90 g/hm²,处理19 d后,防治效果也仅为76%^[16]。

在国内,马崇勇等研究发现江苏无锡和浙江湖州2个灰飞虱种群对吡虫啉触杀作用的抗性分别为79.6和44.6倍^[17]。在实际生产中,植保部门和稻农反映吡虫啉防治灰飞虱的效果较差,也证实了这一点。

1.5 天敌因子 天敌是害虫数量变动中一个重要的自然控制因素,黑肩绿盲蝽、稻虱缨小蜂、赤眼蜂、螯蜂及蜘蛛等为稻飞虱重要的捕食性或寄生性天敌。田间施用杀虫剂既能造成捕食性天敌的死亡,又能严重影响残存天敌的捕食能力^[18]。吡虫啉对稻飞虱的有效控制在30 d以上,但它对黑肩绿盲蝽的杀伤率高达85.9%^[19],且黑肩绿盲蝽对一般杀虫剂都较为敏感^[20]。大量不科学施用化学农药导致天敌种群数量减少,在很大程度上解除了其对灰飞虱的自然控制作用,利于灰飞虱种群数量的积累和暴发。

2 防治对策

2.1 加强预测预报 水稻种植省、自治区、直辖市农业主管部门应组织并建立省、市、县、乡(镇)至村五级灰飞虱预测预报网络体系。测报点认真调查并汇报灰飞虱的越冬基数、向稻田迁入的时间、迁入量及繁殖系数等基本信息。主管部门应全面分析汇总材料,科学预测防治适期,统筹指导灰飞虱的田间防治。

2.2 农业防治

2.2.1 推广抗虫品种。利用作物品种抗虫性是害虫综合治理的重要组成部分。推广种植抗虫品种能大大减少化学农药的施用,有利于保护天敌,减轻对环境的污染。林含新等研究发现许多水稻品种的抗虫性与其抗病性是紧密相关的^[6],且灰飞虱在抗病品种上的繁殖力明显下降^[21]。在抗虫品种较少的情况下,推广种植扬粳9538、86优8、盐粳20、盐粳8、泗稻10等^[4,22]抗病品种在一定程度上能起到减轻危害的目的。

2.2.2 推广种植翻耕麦。从翻耕麦和稻板麦田灰飞虱的发生情况看,一般是后者明显高于前者。因此,压缩稻板麦种植面积,降低灰飞虱在水稻和小麦间的转移率是减少其数量的一项重要措施。建议在水稻收获后,先旋耕、翻耕稻田再种小麦或扩种灰飞虱不寄生的油菜、豌豆、蚕豆等作物^[4]。

2.2.3 加强田间管理。在生产许可的情况下,建议适当推迟水稻和小麦的播种期,并集中落谷,统一移栽,减少小麦与水稻的共生时间。育秧时,尽可能用防虫网将育秧池罩住,防止灰飞虱为害秧苗并传播条纹叶枯病。在水稻生长初期,要合理密植,避免深水灌溉,同时要及时清除稻田和周边杂草,破坏其寄主转移和产卵场所。

2.3 化学防治 新型吡啶类杀虫剂氟虫腈活性高,持效期长^[23],是防治灰飞虱的高效药剂^[16-17,24-25],针对在水稻上大量使用该药剂可能存在的风险,同时为保护稻田生态生物

多样性,建议在小麦上合理使用氟虫腈,以减少灰飞虱向稻田转移的数量。丁烯氟虫腈在稻飞虱、螟虫等害虫的防治上呈现出与氟虫腈同等的活性。同时,由于该药剂对鱼类低毒,使其在防治稻田灰飞虱上有更广阔的应用前景^[26]。此外,虫、烯、虫胺、毒死蜱及吡蚜酮等杀虫剂可作为防治灰飞虱交替轮换应用的主要品种^[17]。

参考文献

- [1] WUA Z,ZHAO Y,QUZ C,et al. Subcellular localization of the stripe disease-specific protein encoded by rice stripe virus (RSV) in its vector, the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* [J]. *Chinese Science Bulletin*, 2001, 46(21): 1819-1822.
- [2] 林凌伟,董国,汪恩国. 水稻黑条矮缩病传毒昆虫的防治实践与研究[J]. *昆虫知识*, 2001, 38(6): 426-428.
- [3] 阮义理,蒋文烈,林瑞芬. 水稻病毒病介体昆虫灰稻虱的研究[J]. *昆虫学报*, 1981, 24(3): 283-290.
- [4] 顾开联,王兆唐,杨根,等. 灰飞虱与水稻条纹叶枯病大暴发的因果关系及控制途径[J]. *安徽农业科学*, 2005, 33(1): 44.
- [5] 高希武. 寄主植物对棉蚜羧酸酯酶活性的影响[J]. *昆虫学报*, 1992, 35(3): 267-272.
- [6] 林含新,林奇田,魏太云,等. 水稻品种对水稻条纹叶枯病毒及其介体灰飞虱的抗性鉴定[J]. *福建农业大学学报*, 2000, 29(4): 453-458.
- [7] 高泰东,缪荣蓉. 灰飞虱大发生年水稻条纹叶枯病大暴发的因果关系及控制途径[J]. *安徽农业科学*, 2005, 33(1): 44.
- [8] 马巨法,胡国文,程家安. 三种稻飞虱在恒定高温胁迫下的生态表现[J]. *华东昆虫学报*, 1998, 7(2): 80-84.
- [9] 浦茂华. 苏南灰稻虱(*Delphacodes striatella* Fallén)的初步研究[J]. *昆虫学报*, 1963, 12(2): 117-135.
- [10] 程兆榜,周益军,范永坚,等. 江苏盐城地区玉米粗缩病暴发原因分析[J]. *玉米科学*, 2000, 8(1): 83-85.
- [11] KIMURA Y. Detection method for resistance to BHC in the smaller brown planthopper, *Laodelphax striatellus* (Fallén) [J]. *Chugoku Ag. Res*, 1973, 14: 119-122.
- [12] NAGATA T, OHIRA Y. Insecticide resistance of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* Fallén (Hemiptera: Delphacidae), collected in Kyushu and on the East China Sea [J]. *Appl. Entomol. Zool.*, 1986, 21: 216-219.
- [13] ENDO S, TSURUMACH M. Insecticide resistance and insensitive acetylcholinesterase in small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* [J]. *Pesticide Sci.*, 2000, 25: 395-397.
- [14] ENDO S, TAKAHASH A, TSURUMACH M. Insecticide susceptibility of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* Fallén (Hemiptera: Delphacidae), collected from East Asia [J]. *Appl. Entomol. Zool.*, 2002, 37(1): 79-84.
- [15] 方继朝,朴永范,孙建中,等. 吡虫啉防治稻飞虱等害虫的毒理和技术研究[J]. *西南农业大学学报*, 1998, 20(5): 478-488.
- [16] 王泉章,李瑛,邵德良,等. 锐劲特等农药防治水稻穗期灰飞虱田间药效[J]. *现代农药*, 2005, 4(1): 46-47.
- [17] 马崇勇,高聪芬,韦华杰,等. 灰飞虱对几类杀虫剂的抗性和敏感性[J]. *中国水稻科学*, 2007, 21(5): 555-558.
- [18] 徐建祥,吴进才,程遐年,等. 两种杀虫剂对稻田捕食性天敌集团捕食功能的影响[J]. *生态学报*, 2000, 20(1): 145-149.
- [19] 张夕林,张建明,张治,等. 吡虫啉防治稻飞虱效果及对天敌的影响[J]. *湖北农业科学*, 1996(2): 35-37.
- [20] 陈建明,程家安,何俊华. 黑肩绿盲蝽的国内外研究概况[J]. *昆虫知识*, 1992, 29(6): 370-372.
- [21] 高东明,秦文胜,龚林根,等. 灰飞虱在条纹叶枯病抗、感品种上的越夏饲养试验[J]. *植物保护*, 1994(3): 21.
- [22] 赵德华,吴建华,周海幸. 水稻条纹叶枯病发病特点及防治对策初探[J]. *安徽农学通报*, 2004, 10(4): 44.
- [23] COLLIOT F, KUKOROWSKI K A, HAWKINS D S, et al. Eiproil: A new soil and foliar broad-spectrum insecticide [C]// Proc Brighton crop prot conf-pests and diseases. Farnham, Surrey, UK: BCPC, 1992: 29-34.
- [24] 林友伟,林美珍,沈晋良. 灰飞虱的饲养及其对4种药剂的敏感性测定[J]. *农药*, 2004, 43(11): 520-521, 527.
- [25] 张夕林,张谷丰,孙雪梅,等. 锐劲特防治水稻主要害虫最佳适期的研究[J]. *农药科学与管理*, 2002, 23(3): 24-25.
- [26] 大连瑞泽农药股份有限公司. 新颖杀虫剂——丁烯氟虫腈[J]. *世界农药*, 2005, 27(5): 49.