

利用黄色诱虫板防治三江平原水稻潜叶蝇效果分析

肖明纲¹, 张擘¹, 赵北平¹, 郑福余¹, 李佩林², 王玉杰^{1*}

(1. 黑龙江省农业科学院生物技术研究所, 黑龙江哈尔滨 150028; 2. 黑龙江省佳木斯市抚远县前哨农场, 黑龙江抚远 156511)

摘要 利用水稻潜叶蝇趋黄性, 结合预测预报, 2018 和 2019 年连续 2 年开展三江平原稻区水稻潜叶蝇黄色诱虫板防治试验。结果表明, 2018 年潜叶蝇中等偏重发生, 25% 吡虫啉可湿性粉剂田间喷雾防治效果最好, 达 92.0%, 黄色诱虫板防治效果为 90.7%, 黄板诱虫处理与化学防治处理防治效果相当。2019 年低温多雨的极端天气导致潜叶蝇发生较轻, 对照处理水稻受害穴率为 0, 化学防治处理和黄板诱杀防治效果不明显。因此, 利用黄色诱虫板结合预测预报防治水稻潜叶蝇可以在水稻有机米生产中进行大面积推广应用。

关键词 水稻潜叶蝇; 预测预报; 黄色诱虫板; 防治

中图分类号 S435.112 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)20-0134-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.20.036



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effect of Yellow Template Trapping to Control *Hydrellia griseola* in Sanjiang Plain

XIAO Ming-gang, ZHANG Bo, ZHAO Bei-ping et al (Institute of Biotechnology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150028)

Abstract According to yellow could attract *Hydrellia griseola*, combined with the prediction and forecast, the experiment was conducted to control *Hydrellia griseola* by using yellow template trapping in Sanjiang Plain from 2018 to 2019. The results showed that the control effect of yellow template trapping and pesticides was similar, the control efficiency was 92.0% and 90.7%, respectively. The extreme weather of low temperature and rainy in 2019 caused the lower occurrence of *Hydrellia griseola* in Sanjiang Plain. The percentage of contrast treatment was 0. The difference of the control effect between chemical control treatment and yellow template trapping was not obvious. Therefore, using yellow template trapping combined with prediction and forecast to control *Hydrellia griseola* can be widely used in organic rice production in Sanjiang Plain, Heilongjiang Province.

Key words Rice leaf-miner; Prediction and forecast; Yellow template trapping; Control

水稻潜叶蝇(*Hydrellia griseola* Fallen)又称稻小潜叶蝇, 属双翅目水蝇科, 分布于我国东北地区、华北地区及浙江省等地, 是黑龙江稻区苗期常发性主要害虫^[1-2]。水稻潜叶蝇以幼虫潜入叶片啃食叶肉, 残留叶表皮, 形成细长、弯曲的潜道, 叶片呈不规则的白色条斑, 严重时会造成稻叶枯死、腐烂甚至整株死亡。水稻潜叶蝇在黑龙江各地均有分布, 每年都有不同程度的发生, 一般受害田块减产 5%~10%, 严重受害田块减产 30%~40%^[3], 个别田块可减产 60%^[4]。水稻潜叶蝇在黑龙江省一年发生 4~5 代, 基本上以第 2 代危害水稻, 其他世代则均繁殖于稻田附近的排灌渠系内杂草上^[3,5]。水稻潜叶蝇对黄色具有很强的趋性^[6], 因此农业生产上常利用潜叶蝇的这种趋性对害虫进行预测预报和综合防治, 取得了良好效果^[6-9]。

2000 年以来, 因水稻新品种不断涌现、气候异常、耕作制度及栽培措施的改进, 黑龙江三江平原稻区潜叶蝇危害有加重的趋势^[5]。目前利用潜叶蝇的趋黄性进行防治的主要方法是黄板诱杀, 该方法具有减少农药施用量、对环境友好、不伤害害虫天敌等优点, 是水稻潜叶蝇绿色防控的重要手段。笔者在预测预报的基础上, 评价黄色诱虫板对黑龙江三江平原稻区水田中潜叶蝇防治效果, 构建黑龙江湿润区潜叶蝇绿

色防控技术体系。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试水稻品种为龙粳 31, 当地主栽品种, 抗倒伏能力强, 11 叶品种, 出苗到成熟的生育天数 130 d 左右, 需 >10 °C 活动积温 2 350 °C 左右。糖醋酒液; 黄色诱虫板 (25 cm×30 cm); 杀虫剂 25% 吡虫啉。

1.2 试验地概况 试验于 2018 和 2019 年在建三江管局前哨农场科技园区进行。土壤类型为草甸型白浆土, 养分含量为有机质 60.3 g/kg, 速效氮 274.4 mg/kg, 速效磷 34.1 mg/kg, 速效钾 214.36 mg/kg, pH 5.6。

1.3 试验设计 试验设 3 个处理, 每个处理设 3 次重复, 每次重复 667 m²。处理①为黄色诱虫板防治地块, 不使用化学药剂, 黄色诱虫板购置于郑州锐农农业科技有限公司, 规格为 25 cm×30 cm; 处理②为化学药剂防治地块, 25% 吡虫啉可湿性粉剂 30 g/hm² 喷雾; 处理③为空白对照。

1.4 预测预报 在水稻潜叶蝇越冬代成虫发生盛期即 5 月 15 日^[2], 用糖醋酒液诱集成虫数量, 依 5 月 14 日、5 月 15 日和 5 月 16 日 3 d 诱蝇累计量作为潜叶蝇发生预测指标; 3 d 诱蝇在 76 头以上为大发生; 61~75 头为中等偏重发生; 46~60 头为中等发生; 31~45 头为中等偏轻; 30 头以下为轻发生^[10]。

配制糖醋酒液, 比例为红糖 5 份、白酒 5 份、醋 10 份、晶体敌百虫 1 份、水 20 份。将盛有糖醋酒液的器皿置于田间, 放置高度应在稻苗以上 5~10 cm, 记录诱集成虫的数量^[6]。

1.5 田间挂板 挂板时间: 三江平原每年 5 月 25—30 日挂板, 大面积连片使用。

基金项目 国家“十三五”重点专项“黑龙江湿润区粳稻全程机械化丰产增效技术体系集成与示范”(2018YFD0300106); 国家重点研发计划项目“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”(2018YFD0200205-04)。

作者简介 肖明纲(1974—), 男, 河南虞城人, 助理研究员, 博士, 从事水稻病虫害防治与预测预报研究。* 通信作者, 研究员, 从事水稻病虫害防治与预测预报研究。

收稿日期 2020-03-26

悬挂方法:1 hm² 用铁丝穿过诱虫板的悬挂孔,将其固定好,将诱虫板固定在木棍一端;露地环境下,应使用木棍或竹片固定诱虫板并展开板面,然后插入地下,固定好。

悬挂位置:对刚进入本田的秧苗而言,应将黏虫板悬挂于距离作物上部 15~20 cm 即可,并随作物生长高度不断调整黏虫板的高度,但其悬挂高度应始终距离作物上部 15~20 cm 为宜。

悬挂密度:1 hm² 地悬挂规格 25 cm×30 cm 的黄色诱虫板 225~300 片,或视情况增加诱虫板数量。

1.6 调查方法 黄板诱杀潜叶蝇效果调查:3 个重复,每个重复调查 20 个黄板,每 5 d 调查 1 次诱虫板诱杀成虫数量,共调查 3 次,每次调查完更换新的黄色诱虫板,计算诱杀潜叶蝇头数。

表 1 糖醋酒液诱集潜叶蝇头数及发生程度预测

Table 1 Prediction of the number and occurrence of potential leaf fly head induced by sweet and sour liquor

年份 Year	诱集潜叶蝇头数 Number of leaf flies//头					连续 3 d 最高头数 Highest number for 3 consecutive days	发生程度 Occurrence degree
	05-13	05-14	05-15	05-16	05-17		
2018	12	19	23	21	16	63	中等偏重
2019	0	0	1	1	0	2	轻发生

2.2 黄板诱杀潜叶蝇效果 6 月 10 日、6 月 15 日和 6 月 20 日调查黄板诱杀潜叶蝇情况,共 3 次重复,每一重复调查 20 个黄板,结果见表 2。

表 2 水稻潜叶蝇成虫诱杀情况

Table 2 Investigation on the killing of leaf flies adult of rice 头

年代 Year	日期 Date	重复 1 Repeat 1	重复 2 Repeat 2	重复 3 Repeat 3	总计 Total
2018	06-10	2 303	2 214	2 501	7 018
	06-15	6 021	7 202	5 943	19 166
	06-20	2 113	2 094	2 498	6 705
2019	06-10	3	0	2	5
	06-15	1	1	1	3
	06-20	2	1	1	4

从表 2 可以看出,2018 年 6 月 15 日诱杀水稻潜叶蝇成虫数量最多,为 19 166 头,6 月 10 日次之,为 7 018 头,6 月 20 日最少,为 6 705 头。6 月 20 日三江平原水稻处于分蘖后期,水稻底叶老化,致使潜叶蝇不能在叶片上产卵和取食,迫使大部分成虫飞到沟渠或池塘内杂草上繁殖,所以导致这个时期潜叶蝇诱杀数量急剧下降。6 月 15 日诱杀潜叶蝇数量远高于 6 月 10 日和 6 月 20 日诱杀的数量,说明 6 月 15 日左右是三江平原水稻潜叶蝇发生危害高峰,这与顾鑫等^[2]的研究结果相一致。因此,三江平原水稻潜叶蝇防治适期是在 6 月 15 日前 5 d 左右,这个时期采取措施防治效果最佳。

2019 年 6 月 10 日、6 月 15 日和 6 月 20 日诱杀水稻潜叶蝇成虫数量分别为 5、3 和 4 头,诱杀成虫数量极少,也没有出现预期中的成虫发生危害高峰期,说明 2019 年三江平原稻区水稻潜叶蝇发生危害较轻,与 2019 年预测预报结果相一致。根据预测预报结果,2018 年第 1 代潜叶蝇成虫基数为 63 头,诱杀的第 2 代潜叶蝇成虫总数为 32 889 头;2019 年第

潜叶蝇防治效果调查:每一重复随机选取 5 点,每点调查 10 穴,计算田间受危害穴数。防治效果计算公式:

$$\text{防治效果} = (\text{调查总穴数} - \text{受害穴数} / \text{调查总穴数}) \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 糖醋酒液预测预报 水稻插秧后,于 5 月 10 日将糖醋酒液放置水稻田间,连续调查 5 月 13 日、5 月 14 日、5 月 15 日、5 月 16 日和 5 月 17 日诱集潜叶蝇数量,结果见表 1。2018 年 5 月 14 日、5 月 15 日和 5 月 16 日连续 3 d 诱集潜叶蝇头数最高,为 63 头,预测潜叶蝇中等偏重发生。2019 年连续 3 d 即 5 月 14 日、5 月 15 日和 5 月 16 日或 5 月 15 日、5 月 16 日和 5 月 17 日,诱集潜叶蝇最高头数均为 2 头,预测潜叶蝇轻度发生。

1 代潜叶蝇成虫基数为 2 头,诱杀的第 2 代潜叶蝇成虫总数 12 头,由此可见,第 1 代成虫基数会影响到第 2 代潜叶蝇发生数量和危害程度。

2.3 潜叶蝇防治效果 处理①黄色诱虫板防治潜叶蝇 6 月 1 日田间挂板,处理②化学药剂防治于 6 月 10 日用 25%吡虫啉可湿性粉剂 30 g/hm² 喷雾处理,6 月 25 日田间调查受潜叶蝇危害穴数,计算防治效果。每一重复随机选取 5 点,每点调查 10 穴,每一处理共调查 150 穴。结果见表 3。

表 3 黄色诱虫板防治水稻潜叶蝇田间调查结果

Table 3 Field investigation results of yellow template trapping to control rice leaf flies

年份 Year	处理 Treatment	调查总穴数 Total number of holes	受害穴数 Number of injured holes	受害穴率 Rate of injured holes//%	防治效果 Control effect %
2018	诱虫黄板	150	14	9.3	90.7
	25%吡虫啉	150	12	8.0	92.0
	对照	150	146	97.3	—
2019	诱虫黄板	150	1	0.6	—
	25%吡虫啉	150	1	0.6	—
	对照	150	0	0.0	—

2018 年田间调查结果表明,对照处理共调查 150 穴,受害 146 穴,受害穴率为 97.3%,说明第 2 代潜叶蝇田间发生危害严重。化学防治处理共调查 150 穴,受害 12 穴,受害穴率为 8.0%,潜叶蝇防治效果达 92.0%,黄色诱虫板处理共调查 150 穴,受害 14 穴,受害穴率为 9.3%,防治效果为 90.7%,黄板诱虫处理与化学防治处理防治效果相当。

2019 年田间调查结果表明,对照处理共调查 150 穴,受害 0 穴,受害穴率为 0,化学防治处理和黄色诱虫板处理均调查 150 穴,受害 1 穴,受害穴率均为 0.6%,说明 2019 年第 2

代潜叶蝇田间发生危害不严重,这与预测预报和黄板田间诱杀结果相一致。

3 结论与讨论

随着经济的快速发展,人民生活水平有了显著提高,人们的消费观念也随之发生改变,不仅仅追求温饱,而更看重产品是否健康绿色,因此水稻害虫的绿色无公害防治愈发显得重要。该试验在预测预报的基础上,利用黄色诱虫板对三江平原稻区水稻潜叶蝇防治进行了试验示范,取得了良好的效果。该方法不仅具有低毒环保、可持续控制等优点,而且其防治效果也和吡虫啉相当。

水稻潜叶蝇发生与气象条件密切相关,温度、降水等适宜的气象条件是影响潜叶蝇发生的重要因素^[2,10-12]。2019年前哨农场潜叶蝇发生非常轻,可能与温度和降水有关。当旬平均气温 11℃时,可诱到越冬代潜叶蝇成虫^[10],5月上旬平均温度和日均温度也影响第一代潜叶蝇虫口基数^[2]。2019年5月上旬平均温度为 10.9℃,接近 11℃临界值,同时5月上旬日平均气温仅有 4 d 超过 11℃,其余 6 d 日平均温度均低于 10℃,因此低温导致第一代潜叶蝇发生率低,从而使糖醋酒液诱杀潜叶蝇头数少。5月中旬是水稻插秧期,同时也是潜叶蝇迁飞到水稻的产卵高峰期,这一时期的旬平均温度和日平均温度均会影响潜叶蝇的产卵和孵化^[2]。2019年三江平原前哨农场5月中旬平均温度为 15.7℃,日平均气温都超过了 11℃,但田间黄板诱杀潜叶蝇数量还是很低,这一方面是由于第一代潜叶蝇成虫虫口基数低,另一方面5月中旬的降雨可能也影响了第一代幼虫的孵化率。2019年5月中旬降雨量为 63.9 mm,是 60年来同期降水第二多的月份,在旬平均气温 15℃以下,降水超过 40 mm 以上,或低于 20 mm 以下,不利于稻潜叶蝇成虫产卵和孵化,发生较轻^[10]。因此,2019年三江平原5月份低温多雨等极端天气减少了第一代潜叶蝇虫口基数,降低了产卵和孵化率,从而使得当年潜叶蝇几乎没有发生。

2018年和2019年连续2年的试验结果表明,利用黄色

诱虫板诱杀水稻潜叶蝇不仅能够达到预期的防治效果,同时还能大大降低农药的使用量,减少环境污染。尽管黄板诱杀潜叶蝇防治效果不如化学防治手段效果迅速,但该方法可以对潜叶蝇进行可持续控制,结合预测预报、清除田间及沟渠内杂草等技术手段可将害虫种群数量控制在经济受害允许水平以下。黄板诱杀潜叶蝇一定要和预测预报结合起来,可根据预测预报结果确定田间挂板量,如果某一年预测潜叶蝇大发生,可以适当增加田间挂板量,如果轻度发生,可以适当减少田间挂板量或不进行防治处理。如 2019年连续 3 d 诱集潜叶蝇最高头数为 2 头,潜叶蝇危害程度在经济受害允许水平以下,可不进行防治处理,以降低成本。2020年将继续对潜叶蝇预测预报与后期危害之间的关系做进一步的试验验证。

参考文献

- [1] 卢颖,姜龙,毛军旗,等.48% 毒死蜱 EC 防治水稻潜叶蝇的药效试验[J].农药,2008,47(4):300-301.
- [2] 顾鑫,栢晓东,丁俊杰,等.三江平原水稻潜叶蝇发生规律及预测预报研究[J].中国农学通报,2017,33(24):144-147.
- [3] 苍安平.寒地水稻潜叶蝇的发生与防治[J].北方水稻,2014,44(1):54,69.
- [4] 姚守礼,王芳,潘春彦,等.水稻潜叶蝇的发生及防治研究[J].现代化农业,2003(10):9-10.
- [5] 郭玉人,陈继光,王建华,等.黑龙江水稻潜叶蝇发生规律及为害损失研究[J].植保技术与推广,2002,22(6):7-9.
- [6] 何海军,纪伟波,赵松涛,等.水稻潜叶蝇对不同颜色的趋性.水稻潜叶蝇对不同颜色的趋性[J].江苏农业科学,2012,40(7):128,151.
- [7] 李晓光,王晓蕾,董本春,等.利用黄色诱虫板诱杀水稻潜叶蝇调查[J].北方水稻,2013,43(5):37-38.
- [8] 李晓光,董本春,王晓蕾,等.利用黄色诱虫板防治水稻潜叶蝇试验研究[J].北方水稻,2015,45(5):43-44.
- [9] 宋涛,王洪野,高艳,等.黄色诱虫板防治水稻潜叶蝇效果试验[J].现代农业科技,2016(15):110,112.
- [10] 岳宗岱.稻潜叶蝇发生预测指标[J].吉林农业科学,1986,11(3):55-57.
- [11] 丁铁.模糊识别方法在水稻潜叶蝇预报中的应用[J].黑龙江气象,2002(1):17-18.
- [12] 周柏明,孟祥伟,柳金来,等.水稻潜叶蝇的发生与气象因素的关系[J].吉林农业科学,2005,30(1):35-37.
- [13] Asia[J].Aquat Living Resour,1999,12(6):379-386.
- [14] LENG V.Assessment of human activities and dam impact on fish species diversity of Tonle Sap Lake of Cambodia[D].Wuhan:China University of Geosciences,2010:1-107.
- [15] 赵林林,朱广伟,陈元芳,等.太湖水体水温垂向分层特征及其影响因素[J].水科学进展,2011,22(6):844-850.
- [16] 赵林林,朱梦圆,冯龙庆,等.太湖水体理化指标在夏季短时间尺度上的分层及其控制因素[J].湖泊科学,2011,23(4):649-656.
- [17] 张玉超,钱新,钱瑜,等.太湖水温分层现象的监测与分析[J].环境科学与管理,2008,33(6):117-121.
- [18] 龙华.温度对鱼类生存的影响[J].渔业现代化,2005(2):20-22.

(上接第 102 页)

- [7] LAMBERTS D.Tonle Sap fisheries—A case study on floodplain gillnet fisheries[M].Bangkok,Thailand: Food and Agriculture Organization of the United Nations,2001:1-101.
- [8] 杨再福,陈立侨,陈勇,等.太湖渔业资源量变化与对策[J].淡水渔业,2004,34(6):3-5.
- [9] MAURICIO E A.Impacts of hydrological alterations in the Mekong Basin to the Tonle Sap ecosystem[D].Christchurch,New Zealand: University of Canterbury,2013:1-233.
- [10] LIM P,LEK S,TOUCH S T,et al.Diversity and spatial distribution of freshwater fish in Great Lake and Tonle Sap river (Cambodia,Southeast