应用昆虫学报 *Chinese Journal of Applied Entomology* 2016, 53(4): 892−900. DOI: 10.7679/j.issn.2095−1353.2016.111

黄色诱虫板对稻飞虱的诱集和防治效果*

常晓丽[1**] 武向文[2] 杜兴彬[3] 袁永达[1] 张天澍[1]
陆 爽[4] 沈慧梅[2] 滕海媛[1] 王冬生[1***]

（1. 上海市农业科学院生态环境保护研究所，上海 201403；2. 上海市农业技术推广服务中心，上海 201103；
3. 上海市农业科学院庄行综合试验站，上海 201415；4. 上海市浦东新区农业技术推广中心，上海 201201）

摘 要 **【目的】** 评价黄色诱虫板对稻飞虱的控制作用，为稻飞虱的非化学防控提供科学依据。**【方法】** 在田间悬挂黄色诱虫板，调查稻飞虱的诱集情况，并同盘拍结果进行比较。**【结果】** 上海水稻白背飞虱 *Sogatella furcifera* (Horváth)成虫的发生高峰期集中在 8 月下旬；而灰飞虱 *Laodelphax striatellus*(Fallén)和褐飞虱 *Nilaparvata lugens* (Stål)成虫发生高峰期主要集中在 9 月中旬。从 3 种稻飞虱成虫的发生动态来看，灰飞虱发生最为严重，黄色诱虫板最高诱集数为（6.12±4.50）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 2 头的有 18 个水稻品种，其余 6 个水稻品种诱集的成虫数虽然少于 2 头，但是都能诱集到成虫；其次是白背飞虱，最高诱集数为（2.29±0.13）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 1 头的有 7 个水稻品种，其余 17 个水稻品种诱集的成虫数虽然少于 1 头，但是都能诱集到成虫；再次是褐飞虱，最高诱集数为（1.50±1.85）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 1 头的有 1 个水稻品种，其余 23 个水稻品种诱集的成虫数均少于 1 头，其中 3 个水稻品种在 10 月中旬均没有诱集到 1 头成虫。总体而言，黄色诱虫板对 3 种稻飞虱的最高诱集数为（7.50±4.36）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 2 头的有 23 个水稻品种，仅 1 个水稻品种诱集的成虫数少于 2 头。黄色诱虫板下部离水稻冠层越近，诱集的成虫越多。**【结论】** 黄色诱虫板对稻飞虱成虫具有较好的诱杀效果，可有效降低成虫种群数量。作为一种非化学防控方法，黄色诱虫板的使用可有效降低化学杀虫剂的使用量。

关键词 稻飞虱，黄色诱虫板，诱集，防治

Trapping and controlling effects of the yellow sticky card on rice planthoppers

CHANG Xiao-Li[1**] WU Xiang-Wen[2] DU Xing-Bin[3] YUAN Yong-Da[1] ZHANG Tian-Shu[1]
LU Shuang[4] SHEN Hui-Mei[2] TENG Hai-Yuan[1] WANG Dong-Sheng[1***]

(1. Institute of Eco-Environmental Protection, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201403, China; 2. Shanghai Agricultural Technology Extension and Service Center, Shanghai 201103, China; 3. Zhuanghang Agricultural Science and Technology Experimental Station, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201415, China; 4. Shanghai Pudong New District Agro-Technology Extension Center, Shanghai 201201, China)

Abstract **[Objectives]** The controlling effect of the yellow sticky card on rice planthoppers was estimated, which will provide scientific basis for decreasing the dosage of the chemical insecticides. [**Methods**] Yellow sticky cards were used to trap rice planthoppers in the field, which was compared with white porcelain plate-flapping method. **[Results]** The number of the adult white-backed planthoppers *Sogatella furcifera* (Horváth)(WBPH) was maximum in the late August in Shanghai. The highest population density of both the adult small brown planthoppers, *Laodelphax striatellus* (Fallén)(SBPH) and brown

*资助项目 Supported projects：国家公益性行业（农业）科研专项（200903051）；上海市农业科学院科技发展基金［农科发 2011（13）］；上海市科委长三角科技联合攻关项目（13395810100，14395810602）；上海市科技兴农重点攻关项目［沪农科攻字（2012）第 2-10 号］；上海市科技兴农推广项目[沪农科推字（2016）第 1-5-3 号]

**第一作者 First author，E-mail：xlchang981@126.com

***通讯作者 Corresponding author，E-mail：wangds064@163.com

收稿日期 Received：2015-04-22，接受日期 Accepted：2016-04-14

planthoppers, *Nilaparvata lugens* (Stål) (BPH) and planthoppers (PH) occurred in the medium September. On the whole, the number of adult SBPHs was the highest among three adult rice planthoppers. The maximum of adult SBPHs was (6.12±4.50) per card per day. There were 18 rice varieties that the averages of adult SBPHs were equal or larger than two per card per day, and for the other six rice varieties, the averages were less than two, and all cards trapped adult SBPHs during the investigating period. For WBPH, the maximum of adult WBPHs was (2.29±0.13) per card per day. There were seven rice varieties that the averages of adult WBPHs were equal or larger than one per card per day, and for the other 17 rice varieties, they were less than one, and all cards trapped adult WBPHs. For BPH, the maximum of adult BPHs was (1.50±1.85) per card per day. There was one rice variety that the average of adult BPHs was equal or larger than one per card per day, and for the other 23 rice varieties, they were less than one, especially, there were three rice varieties of which didn't trapped adult BPHs. In conclusion, the maximum of three rice planthoppers was (7.50±4.36) per card per day. There were 23 rice varieties that the means of adult PHs were equal or larger than two per card per day, and only one rice varieties that the average was less than two. The height of the yellow sticky card was an important factor for trapping adult rice planthoppers. The closer the distance from the lower fringe of the yellow sticky card to the top of the rice was, the more adult rice planthoppers were trapped. **[Conclusion]** Using yellow sticky card in rice field was significantly effective for controlling adult rice planthoppers, because it can greatly reduce the number of adult rice planthoppers. It will be a perfect non-chemical control measure, which will effevtively decrease the usage of chemical insecticides.

Key words rice planthoppers, yellow sticky card, trapping, control

水稻飞虱类害虫是水稻的重要刺吸式害虫，主要包括白背飞虱 *Sogatella furcifera*（Horváth）（White-backed planthoppers，WBPH）、灰飞虱 *Laodelphax striatellus*(Fallén)（Small brown planthoppers，SBPH）和褐飞虱 *Nilaparvata lugens*（Stål）（Brown planthoppers，BPH）。这 3 种害虫不仅直接刺吸为害，使水稻的生长受阻，水稻叶片发黄，稻丛成片枯萎，甚至全田倒伏，而且还可间接为害，产卵会刺伤植株，破坏输导组织，妨碍营养物质运输；同时传播多种病毒病，如南方水稻黑条矮缩病（Zhou *et al.*，2008）、水稻条纹叶枯病（Toriyama，1986；程兆榜等，2008）、水稻齿叶矮缩病（吴建华等，1986）等。如果不能及时预测和防治，这 3 种飞虱类害虫极可能在田间暴发，给水稻生产带来毁灭性损失。

一直以来，稻飞虱的防治以化学防治为主（Endo and Tsurumachi，2001），但随着杀虫剂的大量使用，稻飞虱的抗药性越来越重。褐飞虱对吡虫啉抗药性逐年增强，上海地区 20 世纪 90 年代中期用 10%吡虫啉可湿性粉剂商品量 0.0150 g/m^2，防效达 95.00%，而 2005 年水稻穗期剂量已增加到 0.0750~0.0900 g/m^2，平均防治效果仅 70.00%（蒋耀培等，2006）。2011 年，安徽、浙江、江苏部分地区褐飞虱对吡虫啉的抗药性达到 1 000 多倍，为极高水平抗性（王鹏等，2013）。2005—2007 年我国多数稻区的褐飞虱种群对噻嗪酮已产生低到中等水平抗性（Wang *et al.*，2008）。白背飞虱曾对异丙威、混灭威、甲胺磷等多种杀虫剂产生了明显的抗药性（毛立新和梁天锡，1992；梁天锡和毛立新，1996）。马崇勇等（2007）2006 年测定了江苏无锡和浙江湖州灰飞虱对 9 种杀虫剂的抗药性，结果表明，同 Sone 等（1995）和 Endo 等（2002）报道的敏感种群相比，这两个种群对吡虫啉分别产生了 79.6 倍和 40.1 倍的高水平抗药性。另外，化学杀虫剂的使用，严重影响着稻米的品质。2007 年，甲胺磷等剧毒农药在我国被全面禁用，三唑磷和毒死蜱等农药成为残留在稻米上的主要农药（应兴华等，2010）。因此，除了研究高效低毒杀虫剂之外，探讨其他的非化学防治方法将会大大促进化学杀虫剂使用量的降低，很好地弥补化学杀虫剂存在的缺陷。

在农业生产中，常利用昆虫的趋色性来监测和诱杀农业害虫。黄色诱虫板就是利用昆虫的趋色性原理，在黄色板上涂上粘合剂，诱捕飞行昆虫或一些爬行昆虫。对黄色诱虫板有较强趋性的农业害虫主要有蚜虫（陈凤英等，2003）、粉虱（张丽萍等，2009）、潜叶蝇（李晓光等，2013）、

绿盲蝽（余金咏等，2013）、茶小绿叶蝉（姚雍静等，2010）等。黄色诱虫板在温室中应用较多，蔬菜、花卉、部分经济作物害虫个体小，防治困难，化学防治易产生抗性，而使用黄色诱虫板防治简单，效果比较明显。Chandler(1981)及 David and Don(1987)用黄色诱虫板来监测斑潜蝇 *Liriomyza sativae* Blanchard 和温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum*（Westwood）成虫。黄色诱虫板对梨茎蜂 *Janus piri* Okanota *et* Muramatsu 也具有较好的诱杀效果（曹素芳等，2013）。然而，利用黄色诱虫板对稻飞虱的诱集和防治效果如何，目前还未见相关报道，为此，本项研究通过在田间悬挂黄色诱虫板，结合盘拍法分析了稻飞虱被诱集和防治的情况。我们希望研究结果能够为稻飞虱的非化学防控提供科学依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

本试验中所选用的水稻品种 17 个为常规粳稻，2 个杂交粳稻，1 个特种粳糯，1 个常规籼稻，其余 3 个品种为杂交籼稻。24 个水稻品种分别编号为 1~24（表 1）。黄色诱虫板为北京格瑞碧源科技有限公司生产，规格为 25 cm×10 cm。

表 1 本研究中所选用的水稻品种、类型和来源

Table 1 Variety, type and source of rice selected in this study

编号 Code	水稻品种 Rice variety	品种类型 Rice type	研发或提供单位 Source
1	宝 203 Bao203	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市宝山区良繁中心 Breeding Center of Baoshan, Shanghai
2	S07-49	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业科学院作物研究所 Institute of Crop Sciences, Shanghai Academy of Agricultural Sciences
3	嘉 33 Jia33	常规粳稻 Conventional japonica rice	浙江省嘉兴市农业科学院 Jiaxing Academy of Agricultural Sciences, Zhejiang
4	青香软粳 Qingxiangruanjing	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市青浦农技推广中心 Qingpu Agro-Technology Extension Center, Shanghai
5	沪旱 9 号 Huhan9	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
6	越光 Yueguang	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业科学院庄行综合试验站 Zhuanghang Agricultural Science and Technology Experimental Station, Shanghai Academy of Agricultural Sciences
7	沪旱 5 号 Huhan5	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
8	浦优 608 Puyou608	杂交粳稻 Hybrid japonica rice	上海市浦东新区农业技术推广中心 Shanghai Pudong New District Agro-Technology Extension Center
9	青角 219 Qingjiao219	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市青浦农技推广中心 Shanghai Qingpu District Agro-Technology Extension Center
10	10JD-10	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业科学院作物研究所 Institute of Crop Sciences, Shanghai Academy of Agricultural Sciences
11	宝 835 Bao835	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市宝山区良繁中心 Breeding Center of Baoshan, Shanghai
12	宝 827 Bao827	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市宝山区良繁中心 Breeding Center of Baoshan, Shanghai
13	珍珠香糯 Zhenzhuxiangnuo	特种粳糯 Special japonica glutinous rice	上海市农业科学院作物研究所 Institute of Crop Sciences, Shanghai Academy of Agricultural Sciences

续表 1（Table 1 continued）

编号 Code	水稻品种 Rice variety	品种类型 Rice type	研发或提供单位 Source
14	秀水 123 Xiushui123	常规粳稻 Conventional japonica rice	浙江省嘉兴市农业科学院 Jiaxing Academy of Agricultural Sciences, Zhejiang
15	青香粳 256 Qingxiangjing256	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市青浦农技推广中心 Shanghai Qingpu District Agro-Technology Extension Center
16	银香 28 Yinxiang28	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海跃进农场 Shanghai Yuejin Farm
17	旱优香粳 Hanyouxiangjing	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
18	旱恢 3 号 Hanhui3	常规籼稻 Conventional indica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
19	金丰 Jinfeng	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业科学院作物研究所 Institute of Crop Sciences, Shanghai Academy of Agricultural Sciences
20	旱优 8 号 Hanyou8	杂交粳稻 Hybrid japonica Rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
21	沪粳 1 号 Hujing1	常规粳稻 Conventional japonica rice	上海市农业科学院作物研究所 Institute of Crop Sciences, Shanghai Academy of Agricultural Sciences
22	旱优 3 号 Hanyou3	杂交籼稻 Hybrid indica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
23	旱优 113 Hanyou113	杂交籼稻 Hybrid indica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center
24	旱优 53 Hanyou53	杂交籼稻 Hybrid indica rice	上海市农业生物基因中心 Shanghai Agriobiological Gene Center

1.2　试验设计和调查方法

整个试验在上海市农业科学院庄行综合试验站粮油区进行，每个水稻品种重复 4 次，每个小区的面积为 20 m^2，采用完全随机区组排列。5 月中旬育秧苗，6 月中旬插秧。稻苗定植 2 d 后在每个小区中央位置插一块黄色诱虫板，约隔一个月换一次。黄色诱虫板高度即黄色诱虫板下部边缘离地面的高度与水稻高度之差，设置为：－25~ 25 cm。水稻生长期间不对水稻害虫采取其他任何防治措施，不使用杀菌剂、除草剂和植物生长调节剂，施肥、灌溉等由基地统一管理。

自插秧后，每周调查一次试验地稻飞虱发生和为害情况，调查方法为盘拍或目测黄色诱虫板诱集情况，直到水稻收获为止。黄色诱虫板两面所诱集到的成虫均计数。每小区内采用对角线取样法，每点选取 5 丛水稻进行盘拍，计算百丛虫量。盘拍的成、若虫均计算在内，分类记录不同的飞虱种类。为保证调查数据的可靠性，每次调查时先盘拍，然后对黄色诱虫板诱集成虫情况进行调查。

1.3　数据统计与分析

本试验数据统计均在 SAS8.2 中进行，均值比较采用 Tukey’s HSD Test 法，差异显著水平为 0.05。

2　结果与分析

2.1　不同水稻品种不同生长期黄色诱虫板对不同稻飞虱成虫诱集情况

从图 1 可以看出，对于 24 个水稻品种，WBPH 成虫的发生高峰期主要集中在 8 月下旬；而 SBPH、BPH 成虫发生高峰期主要集中在 9 月中旬。

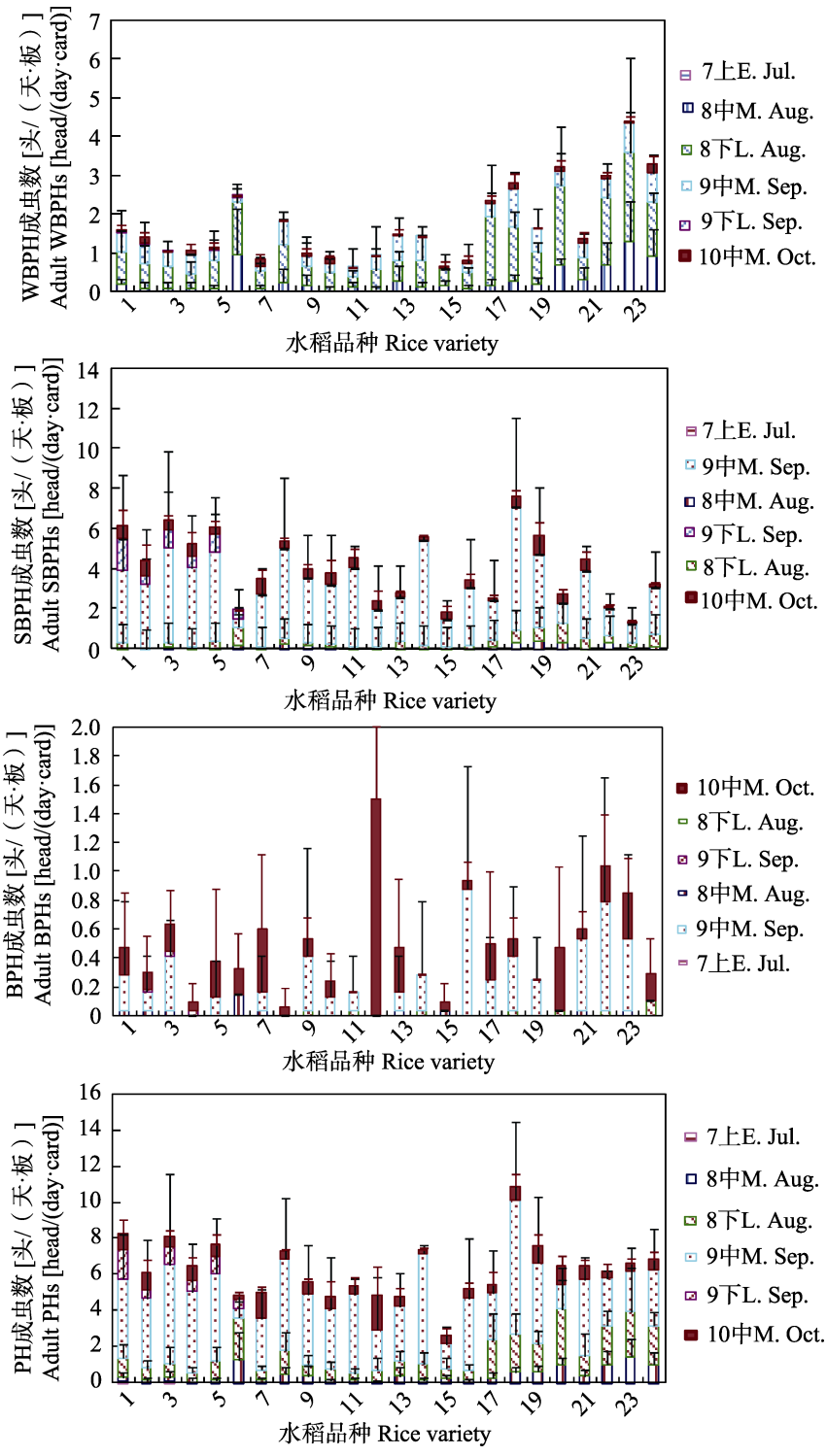

图 1　不同水稻品种种植区黄色诱虫板在不同时期对不同稻飞虱成虫诱集情况

Fig. 1　The numbers of adult rice planthoppers trapped by the yellow sticky card in different months in different varieties of rice fields

1~24：水稻品种；WBPH：白背飞虱；SBPH：灰飞虱；BPH：褐飞虱；PH：所有稻飞虱。图中数据为均值±标准差。水稻品种编号见表 1。下图同。

1-24: Rice variety; WBPH: White-backed planthoppers; SBPH: Small brown planthoppers; BPH: Brown planthoppers; PH: All rice planthoppers. E.=Early; M.=Medium; L.=Late. The data are mean±SD. The code of rice variety is the same as Table 1. The same below.

从 3 种稻飞虱成虫的发生动态来看，SBPH 发生最为严重，黄色诱虫板最高诱集数为（6.12 ± 4.50）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 2 头的有 18 个水稻品种，其余 6 个水稻品种诱集的成虫数虽然少于 2 头，但是都能诱集到成虫；其次是 WBPH，最高诱集数为（2.29±0.13）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 1 头的有 7 个水稻品种，其余 17 个水稻品种诱集的成虫数虽然少于 1 头，但是都能诱集到成虫；再次是 BPH，最高诱集数为（1.50±1.85）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 1 头的有 1 个水稻品种，其余 23 个水稻品种诱集的成虫数均少于 1 头，其中 3 个水稻品种在 10 月中旬均没有诱集到 1 头成虫。总体而言，黄色诱虫板对 3 种稻飞虱的最高诱集数为（7.50±4.36）头/(天•板)，每板每天平均诱集成虫数大于等于 2 头的有 23 个水稻品种，仅 1 个水稻品种诱集的成虫数少于 2 头。

2.2　黄色诱虫板高度对稻飞虱成虫诱集效果的影响

选择黄色诱虫板对稻飞虱诱集效果最好的 9 月中旬的数据对黄色诱虫板高度进行分析。根据盘拍的结果，选取 10 个对飞虱成虫、若虫数量影响无差异的品种（表 2，百丛虫量 75~175 头，F=2.04，P=0.0134，Tukey's HSD Test），分析飞虱成虫数量同黄色诱虫板高度的相关性，结果表明，黄色诱虫板高度同诱集的飞虱成虫数量呈显著负相关关系，黄色诱虫板下部离水稻冠层越近，诱集的飞虱成虫越多（n=40，r= － 0.35，P=0.03，图 2）。

表 2　水稻品种对稻飞虱成虫、若虫盘拍结果的影响

Table 2　The effect of rice variety on the number of nymphal and adult rice planthoppers investigated by white porcelain plate-flapping method

水稻品种 Rice variety	2	3	7	10	12	14	17	18	19	21
百丛虫量 Number of rice planthoppers per 100 hills of rices	150± 68.56 ab	150± 97.13 ab	175± 56.79 ab	90± 41.23 b	170± 66.08 ab	85± 18.93 b	115± 52.52 b	130± 41.23 ab	75± 26.30 b	85± 15.00 b

数据为均值±标准误，数据后标有不同的小写字母表示在 0.05 水平上显著差异（Tukey ' s HSD 检验）。

The data are mean ± SE, and followed by different lowercase,letters indicate significant difference at the level 0.05 by Tukey's HSD test.

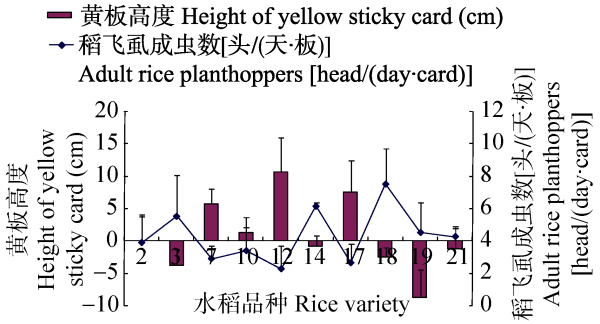

图 2　黄色诱虫板高度对稻飞虱成虫诱集的影响

Fig. 2　Effect of the height of the yellow sticky card on trapping adult rice planthoppers

2.3　黄色诱虫板对稻飞虱的防效

如图 3 所示，盘拍在黄色诱虫板诱虫后 30 d 进行，黄色诱虫板在 30 d 内诱集到的稻飞虱成虫数量同 30 d 后盘拍到的稻飞虱成虫、若虫数量相当（t= － 0.31，P=0.76，Two-Sample t-test for the means），即黄色诱虫板可有效降低田间稻飞虱成虫数量，如果增加单位面积黄色诱虫板数量，黄色诱虫板将对稻飞虱成虫具有更好的防治效果。

3　讨论

本研究中所有水稻品种均能诱集到 WBPH 和 SBPH 成虫，但是各水稻品种之间诱集的成虫之间存在一定的差异，因此，不同的水稻品种对 WBPH 和 SBPH 的相对抗性是存在的，抗虫性程度待进一步验证。10 月中旬 3 个水稻品种没有诱集到 BPH 成虫，但是在 9 月中旬均诱集到了 BPH 成虫，是因为这 3 个品种在水稻生长后期抗 BPH 还是因为田间虫量偏少所致，有待于进一步研究。

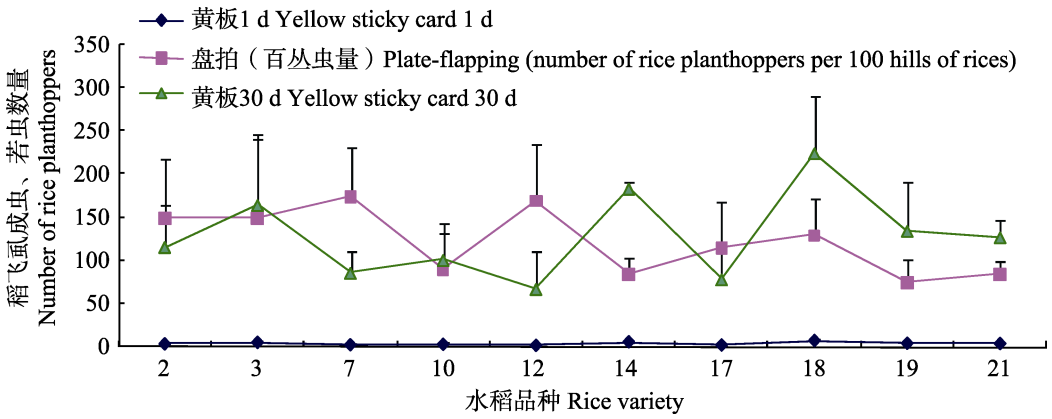

图 3　黄色诱虫板对稻飞虱的防治效果

Fig. 3　The controlling effect of the yellow sticky card for rice planthoppers

黄色诱虫板对 3 种稻飞虱的最高诱集数为（7.50±4.36）[头/(天•板)]，每板每天平均诱集成虫数大于等于 2 头的有 23 个水稻品种，仅 1 个水稻品种诱集的成虫数少于 2 头。这就说明了黄色诱虫板对稻飞虱有一定的诱集和防治效果，大部分水稻品种都受到稻飞虱的侵害，虽然仅 1 个品种对稻飞虱的诱集数量相对较低，但在水稻不同生育期诱集情况存在差异，因此，这 24 个品种中，不存在对稻飞虱的绝对抗虫性，但相对抗虫性存在。黄色诱虫板虽然不能像盘拍法一样直接反映稻飞虱对水稻的实际为害情况，但是能够反映稻飞虱在田间的活跃度，进行间接地反映出稻飞虱对水稻的危害情况。

黄色诱虫板下部离水稻冠层越近，诱集的成虫越多，此研究结果同他人的结果基本一致。李晓光等（2013）对水稻潜叶蝇 *Hydrellia griseola* (Fallen)调查结果表明，黄色诱虫板距离水面越近，诱集到的潜叶蝇越多。马晓丹等（2013）的研究结果也表明，黄色诱虫板对韭菜迟眼蕈蚊 *Bradysia odoriphaga* Yang *et* Zhang 成虫的诱杀效果较好，黄色诱虫板离地面越近，诱杀效果越好。罗金燕等（2013）的研究表明，黄色诱虫板分上下两层挂放时，下层诱集到的烟粉虱虫量显著高于上层。黄板的悬挂高度以黄板底边低于菜株顶部 5 cm 或与菜株叶片顶部持平，对黄曲条跳甲 *Phyllotreta striolata*（Fabricius）成虫诱杀效果最佳（贤振华等，2009）。对稻纵卷叶螟的研究也表明，黄色诱虫板下部距离水稻冠层越近，诱集效果越好（常晓丽等，2013）。

黄色诱虫板诱集到的仅为稻飞虱成虫，而一头稻飞虱雌虫一生中可繁殖后代上百头，因此，有效控制稻飞虱成虫对于降低虫口密度有着重要意义。有研究表明，黄色诱虫板对葡萄斑叶蝉 *Erythroneura apicalis* Nawa 成虫具有较好的诱杀效果，从而使得田间若虫基数和虫卵量大大降低（杨志洁等，2009）。黄色诱虫板在生态农业发展中起着重要作用，可有效降低杀虫剂的使用，保障农作物不受侵害。使用黄色诱虫板的田块水稻产量比使用杀虫剂的田块并不减少（常晓丽等，2013），表明黄色诱虫板在防治稻飞虱中具有较好的应用前景。总之，正确使用黄色诱虫板，对于水稻飞虱类害虫的有效生态防控有着重要的作用，将会大大促进我国生态农业的发展。

参考文献 (References)

Cao SF, Wang W, Zhao MX, Liu XY, Wang YJ, Wang HL, Li HX, 2013. Effects of color, hanging height and direction of the sticky card on trapping *Janus piri* Okanota *et* Muramatsu. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 41(3): 86–87. [曹素芳, 王玮, 赵明新, 刘小勇, 王延基, 王海龙, 李红旭, 2013. 诱虫板的颜色、悬挂高度及方向对梨茎蜂诱杀效果的影响. 江苏农业科学, 41(3): 86–87.]

Chandler LD, 1981. Evaluation of different shapes and color intensities of yellow traps for use in population monitoring of dipterous leafminers. *Southwestern Entomologist*, (6): 23–27.

Chang XL, Wu XW, Du XB, Chen HX, Lu S, Wang DS, Yuan YD, Zhang TS, Teng HY, 2013. Evaluation of the forecasting and

controlling effects of the yellow sticky card on the rice leaffolder (*Cnaphalocrocis medinalis*). *Scientia Agricultura Sinica*, 46(13): 2677–2684. [常晓丽, 武向文, 杜兴彬, 陈海霞, 陆爽, 王冬生, 袁永达, 张天澍, 滕海媛, 2013. 黄色诱虫板测报和防控稻纵卷叶螟的效果评价. 中国农业科学, 46(13): 2677–2684.]

Chen FY, Shi WT, Yang QL, Xiao FJ, Wang XH, Liu QH, Yang HX, Xiong H, 2003. The primary study of trapping aphids of vegetable by the yellow sticky card. *Jiangxi Plant Protection*, 26(4): 189–191. [陈凤英, 施伟韬, 杨群林, 肖凤金, 王欣华, 刘清华, 杨华新, 熊辉, 2003. 黄板诱杀蔬菜蚜虫初报. 江西植保, 26(4): 189–191.]

Cheng ZB, Ren CM, Zhou YJ, Fan YJ, Xie LH, 2008. Pathogenicity of rice stripe tenuivirus isolates from different areas. *Acta Phytopathologica Sinica*, 38(2): 126–131. [程兆榜, 任春梅, 周益军, 范永坚, 谢联辉, 2008. 水稻条纹病毒不同地区分离物的致病性研究. 植物病理学报, 38(2): 126–131.]

David RD, Don Q, 1987. Yellow sticky traps for detecting and monitoring greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) adults on greenhouse tomato crops. *Journal of Economic Entomology*, 80: 675–679.

Endo S, Takahashi A, Tsurumachi M, 2002. Insecticide susceptibility of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* Fallén (Homoptera: Delphacidae), collected from East Asia. *Applied Entomology and Zoology*, 37(1): 79–84.

Endo S, Tsurumachi M, 2001. Insecticide susceptibility of the brown planthopper and the white-backed planthopper collected from Southeast Asia. *Journal of Pesticide Science*, 26(1): 82–86.

Jiang YP, Li J, Yang QZ, Wang ZG, Gong CG, Shen YJ, 2006. Occurrence characteristics and reason of brown planthopper in Shanghai in 2005. *Plant Protection*, 32(4): 96–97. [蒋耀培, 李军, 杨秋珍, 汪祖国, 龚才根, 沈雁君, 2006. 2005 年上海地区稻褐飞虱大发生特点及原因. 植物保护, 32(4): 96–97.]

Li XG, Wang XQ, Dong BC, Wang F, Liu CP, 2013. Survey on yellow template trapping to trap and kill *Hydrellia griseola*. *North Rice*, 43(5): 37–38. [李晓光, 王晓蔷, 董本春, 王锋, 刘长平, 2013. 利用黄色诱虫板诱杀水稻潜叶蝇调查. 北方水稻, 43(5): 37–38.]

Liang TX, Mao LX, 1996. Studies on the monitoring of insecticide-resistance of rice planthoppers. *Entomological Journal of East China*, 5(1): 89–93. [梁天锡, 毛立新, 1996. 水稻飞虱的抗药性监测研究. 华东昆虫学报, 5 (1): 89–93.]

Luo JY, Wu HB, Zhao YQ, Hu YP, Pan JL, Zhao JH, Yu Y, 2013. Comparison of trapping greenhouse whitefly among different types of yellow sticky card. *China Plant Protection*, 33(11): 30–32. [罗金燕, 吴寒冰, 赵玉强, 胡亚萍, 潘龙金, 赵驾浩, 俞懿, 李惠明, 2013. 不同类型植物诱源黄板诱杀温室烟粉虱效果对比. 中国植保导刊, 33(11): 30–32.]

Ma CY, Gao CF, Wei HJ, Shen JL, 2007. Resistance and susceptibility to several groups of insecticides in the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* (Homoptera: Delphacidae). *Chinese Journal of Rice Science*, 21(5): 555–558. [马崇勇, 高聪芬, 韦华杰, 沈晋良, 2007. 灰飞虱对几类杀虫剂的抗性和敏感性. 中国水稻科学, 21 (5): 555–558.]

Ma XD, Li CX, Xue M, Zhu GD, 2013. The study about the technology of trapping adult *Bradysia odoriphaga* Yang *et* Zhang. *China Plant Protection*, 33(12): 33–35. [马晓丹, 李朝霞, 薛明, 祝国栋, 2013. 韭菜迟眼蕈蚊成虫诱杀技术研究. 中国植保导刊, 33(12): 33–35.]

Mao LX, Liang TX, 1992. Monitoring in susceptibility of whitebacked planthopper and brown planthopper to thirteen insecticides. *Chinese Journal of Rice Science*, 6(2): 70–76. [毛立新, 梁天锡, 1992. 水稻飞虱对十三种杀虫剂的抗性监测. 中国水稻科学, 6(2): 70–76.]

Sone S, Hanori Y, Tsuboi S, Otsu Y, 1995. Difference in susceptibility to imidacloprid of the population the Small brown planthopper, *Laodelphaxs striatellus* Fallén, from various localities in Japan. *Pesticide Science*, 20(4): 541–543.

Toriyama S, 1986. Rice stripe virus: prototype of a new group of viruses that replicate in plants and insects. *Microbiological Sciences*, 3(11): 347–351.

Wang P, Ning ZP, Zhang S, Jiang TT, Tan LR, Dong S, Gao CF, 2013. Resistance monitoring to conventional insecticides in brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) in main rice growing regions in China. *Chinese Journal of Rice Science*, 27(2): 191–197. [王鹏, 甯佐苹, 张帅, 蒋田田, 谭利蓉, 董嵩, 高聪芬, 2013. 我国主要稻区褐飞虱对常用杀虫剂的抗性监测. 中国水稻科学, 27(2): 191–197.]

Wang YH, Gao CF, Xu ZP, Zhu YC, Zhang JS, Li WH, Dai DJ, Lin YW, Zhou WJ, Shen JL, 2008. Buprofezin susceptibility survey, resistance selection and preliminary determination of the resistance mechanism in *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae). *Pest Management Science*, 64(10): 1050–1056.

Wu JH, Lu HH, Chen ZY, Gong ZX, 1986. Studies on purification, morphology and double stranded RNA of rice ragged stunt virus. *Virologica Sinica*, 1(3): 69–75. [吴建华, 陆惠华, 陈作义, 龚祖埙, 1986. 我国水稻齿叶矮缩病毒的分离提纯及病毒形态和核酸的研究. 病毒学杂志, 1(3): 69–75.]

Xian ZH, Qi XL, Long MH, 2009. The test of trapping effect of the yellow sticky card on *Phyllotreta striolata* (Fabricius). *China Plant Protection*, 29(1): 22–23. [贤振华, 齐秀玲, 龙明华, 2009. 黄板对菜地黄曲条跳甲的诱杀试验. 中国植保导刊, 29(1): 22–23.]

Yang ZJ, Yang LQ, Xiao KT, A LM, Yang S, 2009. Trapping effect of the yellow sticky card on *Erythroneura apicalis* Nawa. *China Fruit*, (6): 74–75. [杨志洁, 杨丽琼, 肖开提, 阿里木, 杨森, 2009. 黄板对葡萄斑叶蝉的诱捕效果. 中国果树, (6): 74–75.]

Yao YJ, Wang JL, He L, Guo C, Duan XY, 2010. Research on trap of *Empoasca pirisuga* Matumura by yellow board. *Journal of Tea*, 36(2): 90–92. [姚雍静, 王家伦, 何莲, 郭灿, 段学艺, 2010. 黄色诱虫板对茶小绿叶蝉的诱捕效果研究. 茶叶, 36(2): 90–92.]

Ying XH, Jin LD, Xu X, Zhu ZW, 2010. Research on the present situation and development countermeasures of rice quality and safety in China. *Quality and Safety of Agro-Products*, (6): 40–43. [应兴华, 金连登, 徐霞, 朱智伟, 2010. 我国稻米质量安全现状及发展对策研究. 农产品质量与安全, (6): 40–43.]

Yu JY, Zhao CM, Zhou JH, 2013. Trapping effect of ten kinds of colour plates on three major pests in the table grape. *Tianjin Agricultural Sciences*, 19(2): 38–41. [余金咏, 赵春明, 周金花, 2013. 10 色板对鲜食葡萄 3 种主要害虫的诱捕效果. 天津农业科学, 19(2): 38–41.]

Zhang LP, Liu Z, Fan QL, Cai JX, Wang DH, Niu TL, Wei MF, 2009. Effects of trapping and killing of *Bemisia tabaci* using yellow boards in the sunshine greenhouses. *Plant Protection*, 35(1): 144–146. [张丽萍, 刘珍, 范巧兰, 采俊香, 王呆海, 纽天龙, 魏明峰, 2009. 日光温室内黄板对烟粉虱的诱杀作用. 植物保护, 35(1): 144–146.]

Zhou GH, Wen JJ, Cai DJ, Li P, Xu DL, Zhang SG, 2008. Southern rice black-streaked dwarf virus: A new proposed Fijivirus species in the family Reoviridae. *Chinese Science Bulletin*, 53(23): 3677–3685.