

利用色板诱集棉盲蝽的效果研究^{*}

陈 瀚^{1,2**} 毛 红¹ 褚艳娜¹ 刘小侠¹ 张青文^{1***}

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院 北京 100193; 2. 皖西学院生物与制药工程学院 六安 237012)

摘 要 随着转基因棉花在中国的大面积推广,棉盲蝽逐渐成为我国棉花生产中重要的害虫之一。为了对棉盲蝽的生活习性、发生规律、行为特点进行深入研究,本实验在棉田中使用不同颜色色板在不同的时间和不同的高度对田间主要种群绿盲蝽 *Apolygus lucorum* 和三点盲蝽 *Adelphocoris fasciaticollis* 进行诱集,得到的主要实验结果如下:绿色色板对绿盲蝽有着比较稳定的诱集效果;绿盲蝽和三点盲蝽多活动于 18:00—次日 6:00;绿盲蝽和三点盲蝽多活动于距地面 130 cm 的高度;每日清理色板上捕获的三点盲蝽和绿盲蝽,可以保持色板的有效性。

关键词 绿盲蝽, 三点盲蝽, 色板

The study of color traps for capturing cotton mirids

CHEN Han^{1,2**} MAO Hong¹ CHU Yan-Na¹ LIU Xiao-Xia¹ ZHANG Qing-Wen^{1***}

(1. College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. Department of Biology and Pharmaceutical Engineering, West Anhui University 237012, China)

Abstract The commercialization of Bt cotton has resulted in cotton mirids becoming one of the most important insect pests in Chinese cotton production. In order to study the behavior and outbreak frequency of this pest, an experiment using colored traps to capture cotton mirids was performed in cotton fields. The results show that green traps caught the most *Apolygus lucorum*. The greatest number of *A. lucorum* and *Adelphocoris fasciaticollis* were trapped between 18:00—6:00 in traps placed 130 cm above the ground. Color traps were much more effective if previously captured *A. lucorum* and *A. fasciaticollis* were cleared daily.

Key words *Apolygus lucorum*, *Adelphocoris fasciaticollis*, color trap

我国的棉盲蝽主要属于后丽盲蝽属 (*Apolygus*)、草盲蝽属 (*Lygus*) 和苜蓿盲蝽属 (*Adelphocoris*), 主要有绿盲蝽 *Apolygus lucorum*、牧草盲蝽 *Lygus pratensis*、中黑盲蝽 *Adelphocoris suturalis*、苜蓿盲蝽 *Adelphocoris lineolatus*、三点盲蝽 *Adelphocoris fasciaticollis* 等几种(陆宴辉等, 2007)。1997 年以前, 我国棉田棉盲蝽发生数量普遍很低, 一直作为棉铃虫化学防治的兼治对象。随着转基因抗虫棉在我国的推广, 棉铃虫得到了有效的控制, 但因为广谱型农药使用量逐渐下降, 使得棉田棉盲蝽发生数量剧增、为害加重, 成为我国转基因棉上的主要害虫 (Wu *et al.*, 2002; 郭建英等, 2005; Wu and Guo, 2005; Lu *et al.*, 2010)。

利用色板诱集害虫因其操作简便, 成本低廉, 且不易受到外界因素的干扰等优点, 目前已经是一种很重要的监测和防治手段, 广泛运用于田间和温室中 (Moffitt, 1964; Kirk, 1984; Teulon *et al.*, 1999; Blackmer *et al.*, 2004, 2006)。

国外有研究表明, 盲蝽对特定的颜色具有选择性, 但会因种群和栖息地而有所不同。美国豆荚草盲蝽 *Lygus hesperus* 对于橘黄色色板有较高的趋性 (Landis and Fox, 1972); 而美国牧草盲 *Lygus lineolaris* 则偏爱白色 (Prokopy *et al.*, 1979); 但是在桃园中, 粉红色色板上诱集到的盲蝽数量却又显著高于其他的颜色, 这也许和粉红色色板接近桃花的颜色有关 (Legrand and Los, 2003)。一些

* 资助项目: 公益性行业 (农业) 科研专项 (200803011)。

** E-mail: levyashin@sina.com

*** 通讯作者, E-mail: zhangqingwen@263.net

收稿日期: 2011-01-09, 接受日期: 2011-03-29

实验也证明了色板放置的高度、位置、时间也会对美国牧草盲蝽的诱集效果产生影响(Boivin *et al.*, 1982; Villavaso, 2004)。但是国内关于棉盲蝽这方面的研究还未见报道。

本实验通过在棉田中使用色板诱集棉盲蝽,希望能够找出对棉盲蝽具有较好诱集效果的色板,从而为棉盲蝽的综合防治提供可靠的依据。

1 材料与方法

1.1 试验地选择

实验田位于河北省廊坊市广阳区西冯务村,实验种植的棉花品种为转双价抗虫基因棉SGK321(由中国农业科学院棉花所提供)。

1.2 实验材料

红、粉、黄、灰、蓝、紫、天蓝、绿、白、黑 10 种颜色色板(购于河南佳多科工贸有限公司),每块色板长 35 cm、宽 20 cm,中间穿孔,用铁丝固定于一木棍上。

1.3 实验处理

1.3.1 各色色板对棉盲蝽的诱集对比 分别于 2010 年 7 月 23 日至 7 月 28 日、2010 年 8 月 12 日至 8 月 17 日,选取红、粉、黄、灰、蓝、紫、天蓝、绿、白、黑色色板各 3 块,随机放置于棉田中,每块色板相距 4 m,色板下沿距地面 130 cm。于每天上午 10:00 记录色板上诱集到的棉盲蝽数量,并及时除去已诱集的棉盲蝽,持续 5 d。

1.3.2 色板不同放置高度对棉盲蝽的诱集效果对比 于 2010 年 8 月 17 日选取红、绿色色板各 9 块,分别置于棉田中距地面 80 cm 处、130 cm 处和 180 cm 处,每个高度放置 3 块色板,每块色板相距 4 m,每天上午 10:00 检查并记录红色色板上的三点盲蝽数量和绿色色板上的绿盲蝽数量,并除去诱集到的盲蝽,持续 5 d。

1.3.3 色板不同时间对棉盲蝽的诱集效果对比

于 2010 年 8 月 17 日选取红、绿色色板各 3 块,每块色板相距 4 m,置于离地面 130 cm 的地方,每天的 6:00、10:00、14:00、18:00 记录红色色板上的三点盲蝽和绿色色板上的绿盲蝽的数量(日出时间为 5:30,日落时间为 19:30)并除去诱集到的盲蝽,持续 5 d。

1.3.4 清理捕获个体对色板诱集效果的影响

于 2010 年 7 月 29 日选取红、绿色色板各 6 块,置

于距地面 130 cm 处,每块色板相距 4 m。于每天上午 10:00 记录其中 3 块红色色板上的三点盲蝽数量和 3 块绿色色板上的绿盲蝽数量,并除去所诱集的三点盲蝽和绿盲蝽,持续 5 d;余下的色板,在棉田中放置 5 d 之后,取回并记录红色色板上的三点盲蝽数量和绿色色板上的绿盲蝽数量。

1.4 数据分析

不同颜色对比、不同高度对比以及不同时间对比均采用 Duncan's 新复极差测验法(SPSS17.0 软件),每日除去与不除去使用独立样本 *t* 检验分析(SPSS17.0 软件)。

2 结果与分析

本实验所选择的田地中绿盲蝽和三点盲蝽是主要种群,分别占到了棉盲蝽总数的 58% 和 35%,因此本实验主要研究绿盲蝽和三点盲蝽被色板诱集的情况。

2.1 不同颜色色板的诱集效果比较

由图 1 可知,在 7 月的实验中,绿色色板诱集到的绿盲蝽最多,达到了 11 头/5 d,均显著的高于其他色板($df=9, 20, F=1.669, P<0.05$),而其他几种色板之间的差异不显著。

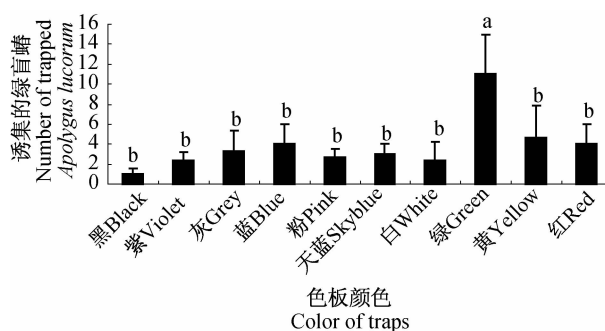


图 1 2010 年 7 月不同颜色色板诱集绿盲蝽

Fig.1 The number of *Apolygus lucorum* trapped by different color traps in July 2010

运用 Duncan's 新复极差测验法进行比较,不同小写字母表示在 5% 水平差异显著。图 2~6 同。

Histograms with different small letters indicate significant difference at 0.05 level by Duncan's new multiple-range test. The same for Fig.2—Fig6.

由图 2 可知,在 8 月份的实验中,绿色色板依然诱集到了最多的绿盲蝽,达到了 7.33 头/5 d,但

仅显著高于黑色和灰色色板,和其他的颜色差异不显著($df=9,20, F=2.07, P<0.05$)。

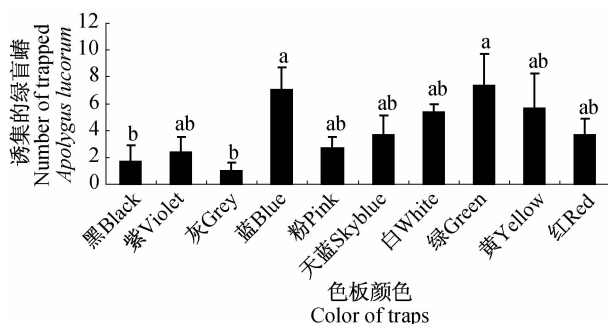


图2 2010年8月不同颜色色板诱集绿盲蝽

Fig. 2 The number of *Apolygus lucorum* trapped by different color traps in August 2010

由图3可知,在7月份的实验中,天蓝色、绿色、红色色板诱集到的三点盲蝽最多,但仅显著高于白色和黄色,和其他颜色差异不显著($df=9,20, F=1.206, P>0.05$)。

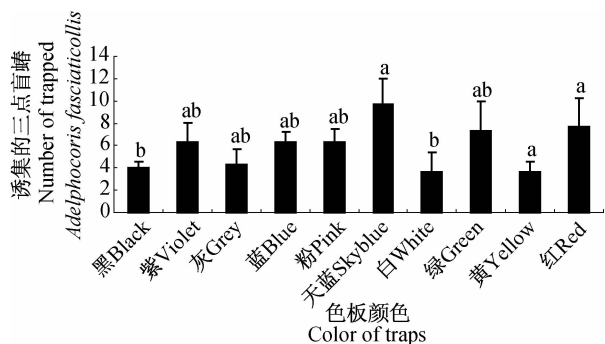


图3 2010年7月不同颜色色板诱集三点盲蝽

Fig. 3 The number of *Adelphocoris fasciaticollis* trapped by different color traps in July 2010

由图4可知,在8月份的实验中,红色、蓝色和粉色色板诱集到的三点盲蝽最多,但仅显著高于黑色和灰色,和其他的颜色差异不显著($df=9,20, F=2.201, P<0.05$)。

2.2 不同高度色板的诱集效果比较

由图5可知,绿色色板在130 cm的高度诱集到的绿盲蝽最多,显著高于80 cm和180 cm($df=2,6, F=8.667, P<0.05$)。由图6可知,红色色板在130 cm的高度诱集到的三点盲蝽最多,显著高于80 cm和180 cm($df=2,6, F=4.712, P<$

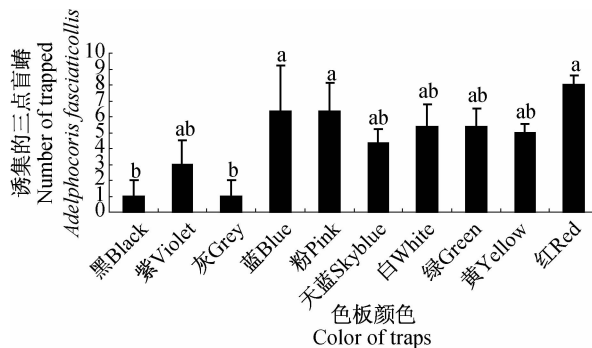


图4 2010年8月间不同颜色色板诱集三点盲蝽

Fig. 4 The number of *Adelphocoris fasciaticollis* trapped by different color traps in August 2010

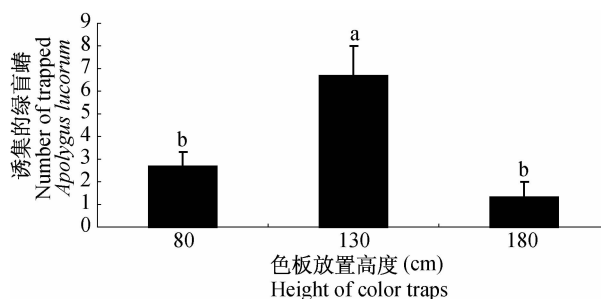


图5 绿色色板在不同高度下诱集绿盲蝽

Fig. 5 The number of *Apolygus lucorum* trapped by green traps at different height

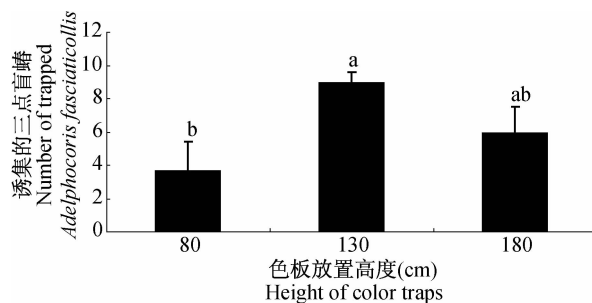


图6 红色色板在不同高度下诱集三点盲蝽

Fig. 6 The number of *Adelphocoris fasciaticollis* trapped by red traps at different height

0.05)。

2.3 不同时间段色板的诱集效果比较

由图7可知,使用绿色色板诱集绿盲蝽,在傍晚18:00—次日6:00这一时间段诱集的最多,极显著的高于剩余3个时间段($df=3,12, F=$

16.663, $P < 0.01$)。

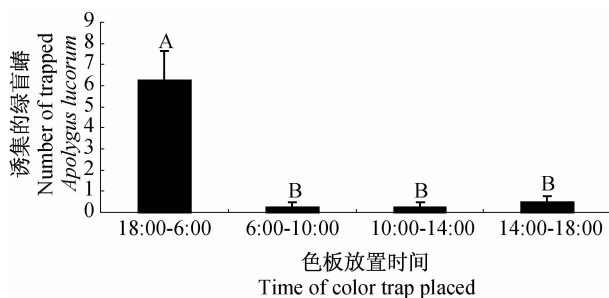


图7 使用绿色色板在不同时间段诱集绿盲蝽

Fig.7 The number of *Apolygus lucorum* trapped by green traps relative to the time of day

运用 Duncan's 新复极差测验法进行比较,不同大写字母表示在 1% 水平差异显著。图 8 同。

Histograms with different capital letters indicate significant difference at 0.01 level by Duncan's new multiple-range test. The same for Fig. 8.

由图 8 可知,使用红色色板诱集三点盲蝽,在傍晚 18:00—次日 6:00 这一时间段诱集的最多,极显著的高于剩余 3 个时间段 ($df = 3, 12, F = 7.037, P < 0.01$)。

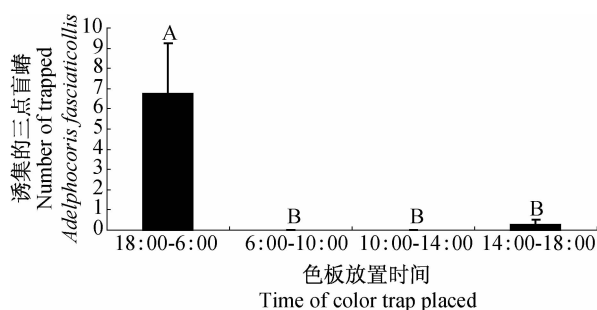


图8 使用红色色板在不同时间段诱集三点盲蝽

Fig.8 The number of *Adelphocoris fasciaticollis* trapped by red traps relative to the time of day

2.4 清理捕获个体对色板诱集效果的影响

由图 9 可知,每日清理被捕获的绿盲蝽的色板所诱集到数量显著高于不清理的色板 ($df = 4, t = 2.897, P < 0.05$)。

由图 10 可知,每日清理被捕获的三点盲蝽的色板诱集到的数量显著高于不清理的色板 ($df = 4, t = 3.479, P < 0.05$)。

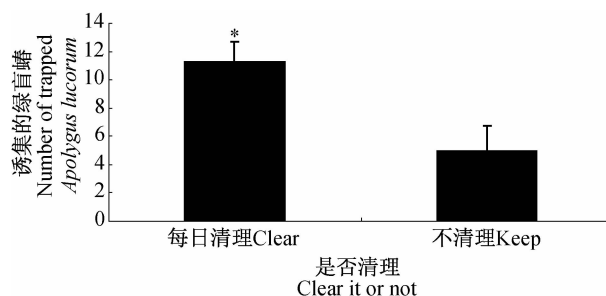


图9 清理捕获个体对诱集绿盲蝽效果的影响

Fig.9 The effect of clearing *Apolygus lucorum* trapped by green traps

运用进行独立样本 t 检验法比较,星号表示在 5% 水平差异显著。图 10 同。

Asterisk indicate significant difference at 0.05 level by Independent-Sample t Test. The same for Fig. 10.

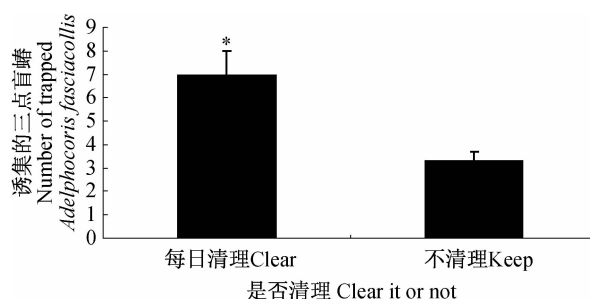


图10 清理捕获个体对诱集三点盲蝽效果的影响

Fig.10 The effect of clearing *Adelphocoris fasciaticollis* trapped by red traps

3 讨论

许多农业害虫都会对某一种或几种颜色具有一定的趋性,明确害虫的这个习性可以帮助我们更好的监测和防治害虫。通过本次试验我们可以发现,绿色色板对绿盲蝽的诱集效果相对稳定,可以用于田间监测绿盲蝽的种群动态。但是 8 月间的实验中,绿色和黄、白、蓝红色色板差异不明显,可能是由于田间绿盲蝽种群密度下降所致(7 月时田间绿盲蝽密度达到了 17 头/百株,而 8 月时只有 12 头/百株);三点盲蝽 2 次诱集的结果不太一致,没有表现出对所选择的颜色有着特殊的喜好,可能它喜好的颜色不在本实验提供的色板之中,或是由于田间种群密度较低所致(2 次试验时田间

密度均为 8 头/百株)。同时,2 次实验表明黑、灰色色板对绿盲蝽和三点盲蝽都有一定的趋避效果,我们也可以在今后的生产活动中对这个现象加以利用。

通过使用色板在不同时间诱集我们可以发现,绝大多数的绿盲蝽和三点盲蝽都会在 18:00—次日 6:00 被诱集,说明绿盲蝽和三点盲蝽具有昼伏夜出的习性。但也有类似的实验指出,美国豆荚草盲蝽更易于在 15:00—19:00 被诱集(Blackmer *et al.*, 2008),其主要活动时间为日出前 1 h 和日落后 1 h(Butler, 1972)。本次试验由于实验条件所限,未能进一步确定这 2 种盲蝽的活动规律。

通过在不同高度设置色板我们可以发现,绿盲蝽和三点盲蝽都在离地面 130 cm 的色板上被诱集的数量最多,这可能是由于本实验进行时种植的棉花株高约为 130 cm,而这 2 种盲蝽均喜食棉花幼嫩组织,从而导致这一现象。这与目前的一些报道亦有所不同(Prokopy *et al.*, 1979; Boivin *et al.*, 1982)。有报道表示,美国长毛草盲蝽在苜蓿地里面多活动于从地面到距地面 80 cm 的范围(Blackmer *et al.*, 2008),这可能是由于寄主植物在实验进行时的株高不同导致的。

每日及时清理诱集到的绿盲蝽和三点盲蝽,可以显著的增加色板诱集的数量,这可能是由于被捕获的绿盲蝽和三点盲蝽会释放气味或激素,起到预警的作用,具体的原因还需进一步的试验确定。

参考文献 (References)

- Blackmer JL, Hagler JR, Simmons GS, 2004. Comparative dispersal of *Homalodisca coagulata* and *Homalodisca liturata* (Homoptera: Cicadellidae). *J. Environ. Entomol.*, 33(1):88—99.
- Blackmer JL, Hagler JR, Simmons GS, 2006. Dispersal of *Homalodisca vitripennis* (Homoptera: Cicadellidae) from a point release site in citrus. *J. Environ. Entomol.*, 35(6):1617—1625.
- Blackmer JL, Byers JA, Rodriguez-Saona C, 2008. Evaluation of color traps for monitoring *Lygus* spp.: Design, placement, height, time of day, and non-target effects. *Crop Prot.*, 27(2):171—181.
- Boivin G, Stewart RK, Rivard I, 1982. Sticky traps for monitoring phytophagous mirids (Hemiptera: Miridae) in an apple orchard in Southwestern Quebec. *J. Environ. Entomol.*, 11(5):1067—1070.
- Butler Jr, 1972. Flight times of *Lygus hesperus*. *Econ. Entomol.*, 65(5):1299—1300.
- Kirk WD, 1984. Ecological selective coloured traps. *J. Ecol. Entomol.*, 9(1):35—41.
- Landis BJ, Fox L, 1972. *Lygus* bugs in eastern Washington: color preference and winter activity. *J. Environ. Entomol.*, 1(4):464—465.
- Legrand A, Los L, 2003. Visual responses of *Lygus lineolaris* and *Lygocoris* spp. (Hemiptera: Miridae) on peaches. *J. Fla. Entomol.*, 86(4):424—428.
- Lu YH, Wu KM, Jiang YY, 2010. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science*, 28:1151—1154.
- Moffitt HR, 1964. A color preference of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *J. Econ. Entomol.*, 57(4):604—605.
- Prokopy RJ, Adams RG, Hauschild KJ, 1979. Visual responses of tarnished plant bug adults on apple. *J. Environ. Entomol.*, 8(2):202—205.
- Teulon DA, Hollister F, Butler RC, 1999. Colour and odour responses of flying western flower thrips: wind tunnel and greenhouse experiments. *Entomol. Exp.*, 93(1):9—19.
- Villavaso EJ, 2004. A non-sticky trap for tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae). *Entomol. Sci.*, 40(2):136—142.
- Wu KM, Guo YY, 2005. The evolution of cotton pest management practices in China. *Annu. Rev. Entomol.*, 50:31—52.
- Wu KM, Li W, Feng HQ, 2002. Seasonal abundance of the mirids, *Lygus lucorum* and *Adelphocoris* spp. (Hemiptera: Miridae) on Bt cotton in northern China. *Crop Prot.*, 21(10):997—1002.
- 郭建英, 周洪旭, 万方浩, 2005. 两种防治措施下转 Bt 基因棉田绿盲蝽的发生与为害. *昆虫知识*, 42(4):424—428.
- 陆宴辉, 梁草梅, 吴孔明, 2007. 棉盲蝽综合治理研究进展. *植物保护*, 33(6):10—15.