绿盲蝽成虫的田间活动规律*

耿辉辉[1,2] 陆宴辉[2]** 杨益众[1]

(1. 扬州大学园艺与植物保护学院 扬州 225009;2. 中国农业科学院植物保护研究所
植物病虫害生物学国家重点实验室 北京 100193)

摘 要 本文通过粘虫板诱捕试验,研究了绿盲蝽 *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür)成虫在田间的活动规律。结果发现,绿盲蝽成虫主要在棉花顶部附近飞行,在高于棉花顶部 20 cm 处诱捕到的绿盲蝽显著多于 50 cm 和 80 cm 处($P<0.05$)。在田间飞行时,绿盲蝽成虫没有明确的偏好方向,在东西南北各方位上的成虫诱捕量没有显著差异($P>0.05$)。在昼夜节律上,绿盲蝽成虫集中在傍晚至凌晨时分活动,其中 16:00 至翌日 4:00 之间雌雄成虫的诱捕量分别占全天的 100% 和 92.6%。

关键词 绿盲蝽,棉花,成虫,田间,活动规律

Activity of adult *Apolygus lucorum* in cotton fields

GENG Hui-Hui[1,2] LU Yan-Hui[2]** YANG Yi-Zhong[1]

(1. College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China;
2. State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection,
Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

Abstract We studied the activity of adult *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (Heteroptera: Miridae) in cotton fields using sticky traps. *A. lucorum* adults hover near the top part of cotton plants; significantly more were trapped 20 cm above the top of plants than at 50 cm and 80 cm ($P<0.05$). The number of trapped insects did not differ significantly with trap orientation (i. e. east, south, west and north) ($P>0.05$), which indicates that this pest does not have a particular orientation preference in cotton fields. *A. lucorum* adults were mainly active from the evening to early morning; more specially, 100% of female and 92.6% of male *A. lucorum* were trapped from 16:00 pm to 4:00 am.

Key words *Apolygus lucorum*, cotton, adult, field condition, activity

绿盲蝽 *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür)是当前我国棉花生产中的一种主要害虫,在长江流域棉区和黄河流域棉区危害严重,并呈进一步加重的趋势发展(陆宴辉等, 2010; Lu *et al.*, 2010a; Lu and Wu, 2011)。绿盲蝽的若虫和成虫均能为害寄主植物(朱弘复和孟祥玲,1958;曹赤阳和万长寿,1983)。若虫的历期一般为 10 多天,个体小,转移扩散能力较弱,因此其为害程度及波及范围相对有限。而成虫寿命平均在 1 个月左右,最长超过 120 d,同时成虫飞行扩散能力强,所以成虫是绿盲蝽的主要为害虫态(Lu *et al.*, 2007, 2010b)。绿盲蝽成虫寿命长导致田间世代重叠现象严重、善于在田块或寄主间转移扩散使其能轻易逃避化学防治的控制作用并常在多种作物上暴发成灾,这些特点是这种害虫难防难治的主要原因(曹赤阳和万长寿,1983;陆宴辉和吴孔明,2008)。因此,对成虫阶段实施科学治理是防控绿盲蝽发生与危害的关键点之一。这不仅能压低后代的种群发生数量,而且能减轻当代虫源对寄主植物的为害程度。

本文通过粘虫板诱集试验,全面研究绿盲蝽成虫的活动行为,以期阐明其田间活动规律,为粘虫板诱杀、性诱剂或引诱剂的使用等成虫防治关键技术的研发与应用提供科学依据。

* 资助项目:国家自然科学基金(30900949)、公益性行业(农业)科研专项(201103012)。

**通讯作者,E-mail:yhlu@ippcaas.cn

收稿日期:2012-02-28,接受日期:2012-04-19

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于 2010 和 2011 年在河北省廊坊市中国农业科学院科研中试基地进行。供试棉田面积约为 1.5 hm^2,其中棉花品种、栽培管理方式一致,试验期间不开展化学农药喷雾、打顶等任何农事操作以及本试验以外的田间调查,以避免对试验的人为干扰影响。

1.2 供试材料

粘虫板为白色,长宽分别为 40 cm 和 24 cm,正反面均带有粘虫胶,购自河南佳多科工贸有限公司。田间使用前,先将 2.5 m 长的竹竿插入土中固定并保持垂直,再用细铁丝将粘虫板固定在竹竿上面。相邻的竹竿两两之间的距离为 15 m。

1.3 飞行高度

本试验于 2010 年开展。设置 3 个粘虫板的挂置高度,即粘虫板下缘距棉花植株顶部 20、50 和 80 cm。试验中,每种高度的粘虫板各 7 块,不同处理的粘虫板随机排列。粘虫板一律按南北向挂置,72 h 后调查每块粘虫板上雌雄性绿盲蝽成虫的数量。

1.4 偏好方向

本试验于 2011 年开展。在粘虫板的一面附上一张白色打印纸,用另一侧进行诱捕绿盲蝽。本试验中,将带有粘虫胶的(不附白纸的)一侧按正东、正南、正西、正北 4 个方向进行挂置,挂置高度为高于棉花顶部 20 cm。每个方向随机挂置粘虫板 16 块,挂置 72 h 后调查每块绿盲蝽雌雄成虫的数量。

1.5 活动节律

本试验于 2011 年开展。将粘虫板按南北向挂置,高度为高于棉花顶部 20 cm,供试粘虫板共 20 块。粘虫板挂置后,每隔 4 h(即 0:00、4:00、8:00、12:00、16:00、20:00)调查 1 次,连续调查 48 h。每次调查时,计数绿盲蝽的雌雄成虫数量,并用昆虫针将粘虫板上的各种虫子去除,以避免重复计数。

1.6 统计分析

当 $n>2$,不同处理之间的绿盲蝽成虫诱捕量进行方差分析(ANOVA)及多重比较(LSD);当 $n=2$,利用成组 t 测验(unpaired t-test)进行比较。数据分析前,进行 $Log_{10}(n+1)$ 转换以及正态性检验。个别数据经转换后,仍不符合正态性分布,即使用非参数 Mann-Whitney U 检验进行分析。

2 结果与分析

2.1 飞行高度

在供试的 3 个高度上,20 cm 上的绿盲蝽雌雄成虫诱捕量显著高于 50 和 80 cm(雌:$F=6.39$, $df=2,18$, $P=0.008$;雄:$F=8.55$, $df=2,18$, $P=0.003$),而后两种高度上诱捕量差异不显著(雌:$F=0.26$, $df=1,12$, $P=0.618$;雄:$F=0.16$, $df=1,12$, $P=0.693$)(图 1)。此外,在同一高度上,雄性成虫的诱捕量显著(或接近显著,marginally significant)高于雌性成虫(20 cm:$t=2.83$, $df=12$, $P=0.015$;50 cm:$t=2.10$, $df=12$, $P=0.058$;80 cm:$t=2.10$, $df=12$, $P=0.058$)。

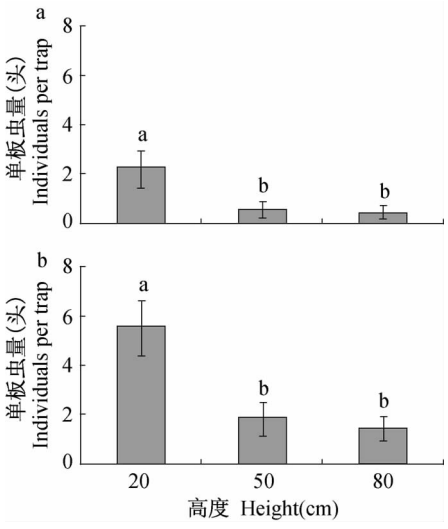

图 1 不同高度粘板上绿盲蝽雌性(a)与雄性(b)成虫的数量

Fig. 1 Number of adult females (a) and males (b) of *Apolygus lucorum* on each trap at different heights

图中数据为平均值 ± SE,标有不同小写字母表示差异显著(LSD, $P<0.05$)。下图同。

Data are mean ± SE. Histograms with different small letters indicate significant difference at 0.05 level (LSD). The same below.

2.2 偏好方向

在 4 种不同的方位上,绿盲蝽成虫的诱捕量

没有显著差异(雌:$F = 0.76$, $df = 3, 60$, $P = 0.520$;雄:$F = 0.14$, $df = 3, 60$, $P = 0.934$)(图 2)。同时,在同一方位上,雄性成虫的诱捕量显著(或接近显著)高于雌性成虫(东:$t = 2.32$, $df = 30$, $P = 0.028$;南:$t = 2.99$, $df = 30$, $P = 0.007$;西:$t = 1.88$, $df = 30$, $P = 0.071$;北:$t = 2.34$, $df = 30$, $P = 0.026$)。

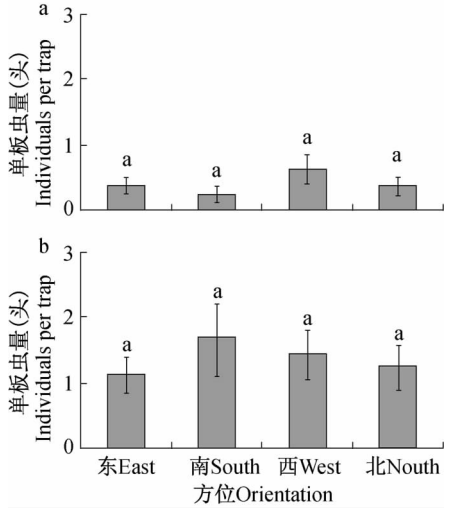

图 2　不同方位粘板上绿盲蝽雌性(a)与雄性(b)成虫的数量

Fig. 2　Number of adult females (a) and males (b) of *Apolygus lucorum* on each trap at different orientations

2.3　活动节律

在 16:00 至翌日 4:00 之间,绿盲蝽雌雄成虫的诱捕量分别达全天的 100% 和 92.59%。其中,在 16:00—20:00,雌性成虫的诱捕量最大,占全天的 66.67%,显著高于其他时间段($F = 6.19$, $df = 5, 114$, $P < 0.001$)(图 3)。而对于雄性成虫,16:00—20:00 和 20:00—24:00 2 个时间段内的诱捕量较大并差异不显著($t = 0.91$, $df = 38$, $P = 0.371$),但显著高于其他时间段($F = 12.94$, $df = 5, 114$, $P < 0.001$)。此外,在 12:00—16:00、16:00—20:00 和 20:00—24:00 3 个时间段内,雄虫的诱捕量显著(或接近显著)高于雌性(12:00—16:00:$t = 1.83$, $df = 38$, $P = 0.082$;16:00—20:00:$U = 107.50$, $n = 20, 20$, $P = 0.008$;20:00—24:00:$U = 79.50$, $n = 20, 20$, $P < 0.001$);在其余 3 个时间段内,雌雄成虫的诱捕量差异不显著(0:00—4:00:$U = 166.00$, $n = 20, 20$, $P = 0.165$; 4:00—8:00:$t = 1.83$, $df = 38$, $P = 0.082$;8:00—12:00:$t = 1.00$, $df = 19$, $P = 0.330$)。

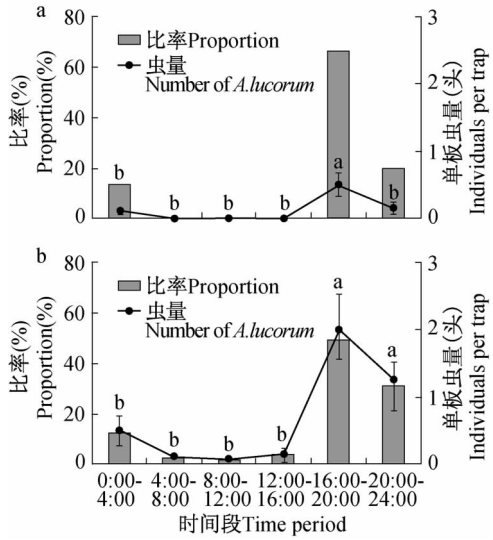

图 3　不同时间段粘板上绿盲蝽雌性(a)与雄性(b)成虫的数量

Fig. 3　Number of adult females (a) and males (b) of *Apolygus lucorum* on each trap during different time periods

3　讨论

本研究发现,棉花顶部 20 cm 处绿盲蝽的成虫数量最高。这说明,在植株间或田块间短距离转移扩散时,绿盲蝽成虫一般是贴近植物顶部进行飞行。因此,今后在粘虫板、性诱剂及引诱剂等成虫控制技术的研发和利用中应考虑这一习性,这将有助于提高绿盲蝽的田间诱捕效果。

绿盲蝽成虫的活动时间主要集中在傍晚至翌日凌晨。从化学喷雾的角度,应选择在傍晚时分进行,此时成虫活动频繁,与白天隐蔽时相比更易沾染化学农药。当然,绿盲蝽成虫一旦受惊就会起飞、向其他田块转移扩散(曹赤阳和万长寿,1983;陆宴辉和吴孔明,2008)。因此,应几台喷雾器同时作业并从田块四周向内包围施药,这样能大幅度地减低成虫受惊后逃逸的可能性。从种群调查来说,早晨时分最为合适。此时,由于有露水等原因,成虫飞行受到一定影响,一般都停留在叶片表面,易调查。而一旦气温上升、露水消失,绿盲蝽成虫将转移至植株或田块中隐蔽而阴凉的地方躲避高温(Lu *et al.*, 2010b)。

试验中还发现了一个有趣的现象,2 年的诱集试验中雄性成虫的数据均明显高于雌性。这一现象的原因到底是田间雄性成虫的发生数量常高于雌性,或者是雄性比雌性更加活跃,还是雄性更趋好本试验中的白色粘虫板? 尚不清楚。在其他种类盲蝽(如 *Lygus lucorum*)上,曾有研究报道雌雄成虫在田间扩散能力、种群发生数量等方面存在差异(Stewart and Gaylor, 1991; Wheeler, 2001)。这一问题有待深入解析,以便进一步阐明绿盲蝽雌雄成虫的生活习性与发生规律。

参考文献(References)

Lu YH, Wu KM, 2011. Mirid bugs in China: pest status and management strategies. *Outlooks on Pest Management*, 22(6): 248—252.

Lu YH, Wu KM, Guo YY, 2007. Flight potential of *Lygus lucorum* (Meyer-Dür) (Heteroptera: Miridae). *Environm. Entomol.*, 36(5): 1007—1013.

Lu YH, Wu KM, Jiang YY, Xia B, Li P, Feng HQ, Wyckhuys KAG, Guo YY, 2010a. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science*, 328(5982): 1151—1154.

Lu YH, Wu KM, Wyckhuys KAG, Guo YY, 2010b. Temperature-dependent life history of the green plant bug, *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (Hemiptera: Miridae). *Appl. Entomol. Zool.*, 45(3): 387—393.

Stewart SD, Gaylor MJ, 1991. Age, sex, and reproductive status of the tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) colonizing mustard. *Environm. Entomol.*, 20(6): 1387—1392.

Wheeler AG, 2001. Biology of the Plant Bugs (Hemiptera: Miridae): Pests, Predators, Opportunists. Ithaca, NY: Cornell. University Press. 105—135.

曹赤阳, 万长寿, 1983. 棉盲蝽的防治. 上海: 上海科学技术出版社. 1—60.

陆宴辉, 吴孔明, 2008. 棉花盲椿象及其防治. 北京: 金盾出版社. 1—151.

陆宴辉, 吴孔明, 姜玉英, 夏冰, 2010. 棉花盲蝽的发生趋势与防控对策. 植物保护, 36(2): 150—153.

朱弘复, 孟祥玲, 1958. 三种棉盲蝽的研究. 昆虫学报, 8(2): 97—117.