

中黑盲蝽对不同棉花品种的选择偏好性及种群动态研究^{*}

杨宇晖^{1**} 郭晨茜¹ 姜洪胜² 张青文¹ 刘小侠^{1***}

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院 北京 100193; 2. 山东中农联合生物科技股份有限公司 济南 250100)

摘要 本试验通过 2011 和 2012 两年的田间调查,初步研究了棉盲蝽对 12 个不同棉花品种的选择偏好性及其种群总体发生动态。调查发现,华北地区棉田主要盲蝽种类为中黑盲蝽 *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev),2011 年中黑盲蝽比较偏好喜食的棉花品种是海 7124,而不偏好的品种是 N73DeltapineFO,2012 年中黑盲蝽比较偏好喜食的棉花品种是苏联棉,而不偏好的品种是荆 7516-1。分析中黑盲蝽的种群发生动态发现,中黑盲蝽于每年的 6 月底 7 月初开始在棉田出现,7 月中下旬在棉田的种群发生数量达到高峰,并于 8 月底、9 月上旬在棉田的种群发生数量达到最低。

关键词 中黑盲蝽,棉花,选择偏好性,虫口数,种群动态

Preference of *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev) for different cotton varieties and research on population dynamics

YANG Yu-Hui^{1**} GUO Chen-Xi¹ JIANG Hong-Sheng² ZHANG Qing-Wen¹ LIU Xiao-Xia^{1***}

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

2. Shandong Sino-Agri United Biotechnology Limited Company, Jinan 250100, China)

Abstract The relative preference of cotton mirids' for 12 different cotton varieties and their population dynamics in cotton fields containing these varieties was studied in 2011 and 2012. The results indicate that the major cotton mirid in the Huabei district was *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev). In 2011 the most preferred cotton variety was Hai 7124 and the least preferred was N73DeltapineFO. However, in 2012 the most preferred cotton variety was Sulianmian and the least was Jing 7516-1. *A. suturalis* appeared in cotton fields at the end of June or in early July, reached peak numbers at the end of July, and declined to minimum numbers at the end of August or early September.

Key words *Adelphocoris suturalis*, cotton, select preference, insect population, population dynamics

近年来,伴随着农业产业结构的调整,特别是转 Bt 基因抗虫棉的大面积推广种植,棉田用于防治棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner) 等靶标害虫的化学杀虫剂施药次数和用量均减少((Lu *et al.*, 2010);此外,高毒农药的禁用以及气候条件的变化等因素,致使棉田内的非靶标盲蝽类害虫种群数量剧增,危害加重,目前已演变成为我国 Bt 棉田的主要害虫(Wu *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2009;陆宴辉等,2010;曹扬等,2012)。

全世界为害棉花的盲蝽种类多达 50 余种。我国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* 等 19 个属。我国发生的盲蝽种类约 20 余种,主要包括中黑盲蝽 *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev), 绿盲蝽 *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür), 三点盲蝽 *Adelphocoris fasciaticollis* (Reuter)、苜蓿盲蝽 *Adelphocoris lineolatus* (Goeze) 和牧草盲蝽 *Lygus pratensis* (L.) 等。其中,在我国的长江、黄河流域

^{*} 资助项目:公益性行业(农业)科研专项(201103012-3)。

^{**}E-mail: yangyuhui915@126.com

^{***}通讯作者, E-mail: liuxiaoxia611@cau.edu.cn

收稿日期:2013-06-09,接受日期:2013-07-11

棉花主产区以中黑盲蝽和绿盲蝽为优势种,并伴有一定数量的三点盲蝽和苜蓿盲蝽发生(Lu *et al.*, 2008)。盲蝽成、若虫均可取食为害,主要通过口针刺吸为害棉株的幼嫩器官和生长点,损伤叶片、幼蕾、幼铃,造成叶片破损、落蕾、落花、果实畸形和棉铃形成僵瓣等,是造成棉花产量损失的重要因素(陆宴辉等, 2010)。此外,盲蝽寄主范围广泛,不仅危害棉花,还危害苜蓿、枣、樱桃、葡萄、茶树等多种作物(陆宴辉等, 2007; 李林懋等, 2012),给农作物的生产造成了巨大损失。

目前,我国盲蝽的研究基础还比较薄弱,其防治体系也不完善,主要以化学防治为主,但化学农药的使用不仅容易导致盲蝽抗药性的产生,且存在环境污染的问题(林凤敏等, 2010),所以加强生态控制成为棉盲蝽综合治理技术研究的焦点(雒珺瑜等, 2011; 陆宴辉和吴孔明, 2012)。因此,研究不同棉花品种上盲蝽种群发生动态具有重要的现实意义。本实验系统研究了我国华北地区棉盲蝽优势种类对 12 种不同棉花品种的选择偏好性及种群消长动态,旨在为进一步研究棉盲蝽的生物学特性和田间测报以及棉盲蝽的综合防治技术体系提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

作者实验室于 2009—2010 年在中国农业科学院廊坊科研中试基地和廊坊市广阳区西冯务村种植了不同性状棉花品种 85 个。经两年的田间调查,初步筛选出多个抗虫品种和感虫品种(陈瀚等, 2012);在此基础上,于 2011—2012 年田间选择种植棉花品种共 12 个,分别是常规转基因抗虫棉鲁棉研 21、常规棉 N73DeltapineFO、苏联棉、AH-510、池州红、棕絮 X 浅绿红鸡脚叶棕絮、海 7124、荆 7516-1、石亚系 1 号、云南黄绒土棉、皖棉小黄花和美中棉,均由国家棉花种质资源种子库提供。

1.2 试验地设置

试验在中国农业大学上庄实验站(北纬 40°08', 东经 116°10')的大田内进行,试验地肥水条件中等。5 月初将不同棉花品种分小区种植,每个小区长 5 m,宽 2.4 m,约种植棉花 40 株(行距 80 cm,株距 50 cm),每品种 3 个重复,所有小区随机排列。整个实验园区种植有棉花、玉米、绿豆等农

作物和白菜、番茄等蔬菜以及葡萄、桃等水果,类似于我国广大棉区农户自行规划、点片种植的方式。所有小区均采用常规的栽培管理方式,棉花全生育期内不喷施任何化学农药。

1.3 调查方法

根据棉盲蝽的空间分布型和棉田害虫的发生特点,采用每小区随机抽样调查法,于 2011 年和 2012 年的 7 月初至 9 月上旬,每小区每次各随机抽查 10 株,计数棉花植株上的盲蝽数量。每 7 d 调查一次,并记录当天调查时的温度。

1.4 分析方法

棉盲蝽对不同棉花品种的选择性采用 SPSS17.0 软件的 Tukey 法进行比较分析;棉盲蝽在不同棉花品种上的种群发生动态选用 Excel2007 进行作图比较。

2 结果与分析

棉田中出现的棉盲蝽种类有中黑盲蝽、绿盲蝽、三点盲蝽、苜蓿盲蝽,其中中黑盲蝽数量较多,其他种类盲蝽数量极少,故本文只对中黑盲蝽进行分析。棉田中出现的天敌种类有草蛉、蜘蛛、瓢虫等,但数量很少。

2.1 中黑盲蝽对不同棉花品种的选择偏好性

两年的田间调查分析表明,2011 年中黑盲蝽在各单位棉株棉花品种上的种群发生数量差异显著($P < 0.05$),其中,中黑盲蝽在单位棉株上发生数量较多的棉花品种是海 7124,而发生较少的品种是 N73DeltapineFO、AH-510(图 1);而 2012 年中黑盲蝽在各单位棉花品种上的种群发生数量存在显著差异($P < 0.05$),其中,中黑盲蝽在单位棉株上发生数量较多的棉花品种是苏联棉,而发生较少的品种是荆 7516-1、鲁棉研 21(图 2)。

2.2 中黑盲蝽在不同棉花品种上的种群发生数量

由表 1 和表 2 可以看出,中黑盲蝽在不同时期种群发生数量不同。2011 年,单日棉田最高虫量可达 453 头(7 月 31 日),而单日最低虫量为 2 头(7 月 3 日)。其中,在棉花品种海 7124 上单日虫量可达 82 头;2012 年,单日棉田最高虫量可达 143 头(7 月 24 日),而单日最低虫量为 8 头(9 月 4 日),其中,棉花品种苏联棉上单日虫量可达 32 头。

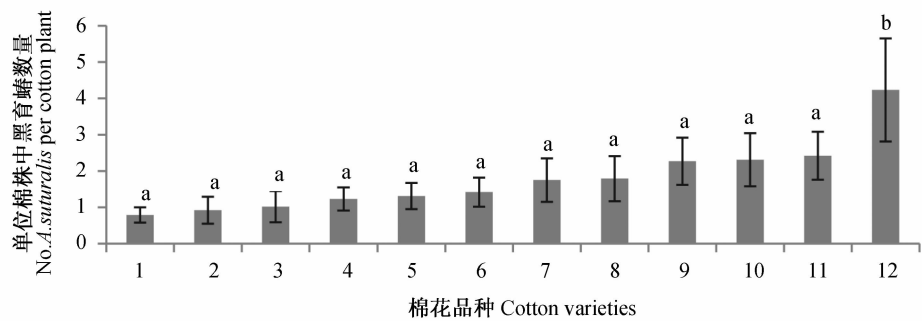


图 1 不同棉花品种上中黑盲蝽发生数量比较 (2011 年)

Fig.1 Comparison of the number of *Adelphocoris suturalis* on different cotton varieties in 2011

1. N73DeltapineFO;2. AH-510;3. 池州红叶棉;4. 鲁棉研;5. 荆 7516-1;6. 皖棉小黄花;7. 美中棉;8. 苏联棉;
9. 石亚系 1 号;10. 云南黄绒土棉;11. 棕絮 × 浅绿红鸡脚叶棕絮;12. 海 7124。
1. N73DeltapineFO; 2. AH-510; 3. Chizhou Red Leaf; 4. Lumianyan; 5. Jing 7516-1; 6. Wanmianxiaohuanghua;
7. Meizhongmian; 8. Sulianmian; 9. Shiyaxi 1; 10. Yunnanhuangrongtumian;
11. Zongxu × qianlvhongjijiaoyezongxu; 12. Hai 7124.

注:运用 Tukey 法进行比较,柱上标有不同小写字母表示差异显著。图 2 同。
Different small letters above the columns indicate significant difference by Tukey test. The same for Fig. 2.

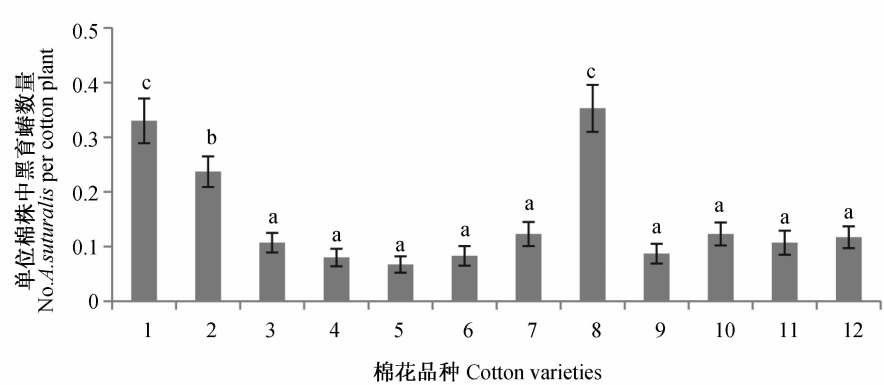


图 2 不同棉花品种上中黑盲蝽发生数量比较 (2012 年)

Fig.2 Comparison of the number of *Adelphocoris suturalis* on different cotton varieties in 2012

2.3 中黑盲蝽在棉田的种群总体发生动态

两年的调查结果表明,中黑盲蝽于每年 7 月初开始在棉田出现,7 月中下旬在棉田的种群发生数量达到最高值,并于 8 月底、9 月上旬在棉田的种群发生数量达到最低;并且,2011 年中黑盲蝽的总体种群数量显著高于 2012 年(图 3)。

3 讨论

2011 和 2012 年的实验结果表明,中黑盲蝽对不同棉花品种的选择偏好性不同。2011 年调查显示,中黑盲蝽偏好喜食的棉花品种是海 7124、棕絮 × 浅绿红鸡脚叶棕絮等,不偏好的棉花品种是

N73DeltapineFO、AH-510 等;而 2012 年调查显示,中黑盲蝽偏好喜食的棉花品种是苏联棉、N73DeltapineFO 等,不偏好的棉花品种是荆 7516-1、鲁棉研 21 等。有报道指出,棉花被盲蝽危害以后,棉花挥发性物质会发生量或质的变化,从而会改变对盲蝽的行为趋性。相同品种的棉花遭受不同种类盲蝽的危害时对盲蝽吸引和趋避作用存在差异,而盲蝽更趋向于选择被同种盲蝽危害后的棉花(吴敌等,2010)。2011 年中黑盲蝽的发生数量与 2012 年有差异,故对棉株的危害程度也有所不同,棉花挥发性物质的变化也就不尽相同,可能致使两年的调查结果发生偏差。

表 1 中黑盲蝽在不同棉花品种上的种群发生数量(2011)

Table 1 The number of *Adelphocoris suturalis* on different cotton varieties in 2011

调查日期 Date	7 月 3 日	7 月 10 日	7 月 17 日	7 月 24 日	7 月 31 日	8 月 7 日	8 月 14 日	8 月 31 日	9 月 7 日
品种 Variety	Jul. -3	Jul. -10	Jul. -17	Jul. -24	Jul. -31	Aug. -7	Aug. -14	Aug. -31	Sep. -7
N73DeltapineFO	0	0	0	7	24	6	1	1	1
苏联棉 Sulianmian	0	0	1	8	64	8	6	2	0
AH-510	0	1	1	0	32	7	3	0	0
池州红叶棉 Chizhou Red Leaf	0	0	1	2	31	13	2	1	0
海 7124 Hai 7124	1	1	1	0	79	39	82	6	0
综絮 × 浅绿红鸡脚叶综絮 Zongxu × qianlvhongjijiaoyezongxu	0	0	1	2	43	60	10	0	1
荆 7516-1 Jing 7516-1	0	0	0	2	29	26	6	0	0
鲁棉研 21 Lumianya 21	0	0	0	0	27	24	8	1	2
石亚系 1 号 Shiyaxi 1	1	1	0	1	36	40	31	0	0
云南黄绒土棉 Yunnanhuangrongtumian	0	1	0	0	49	48	3	1	0
皖棉小黄花 Wanmianxiaohuanghua	0	0	1	0	19	35	13	0	0
美中棉 Meizhongmian	0	0	0	0	20	64	0	0	0
发生总量 Total number	2	4	6	22	453	370	165	12	4

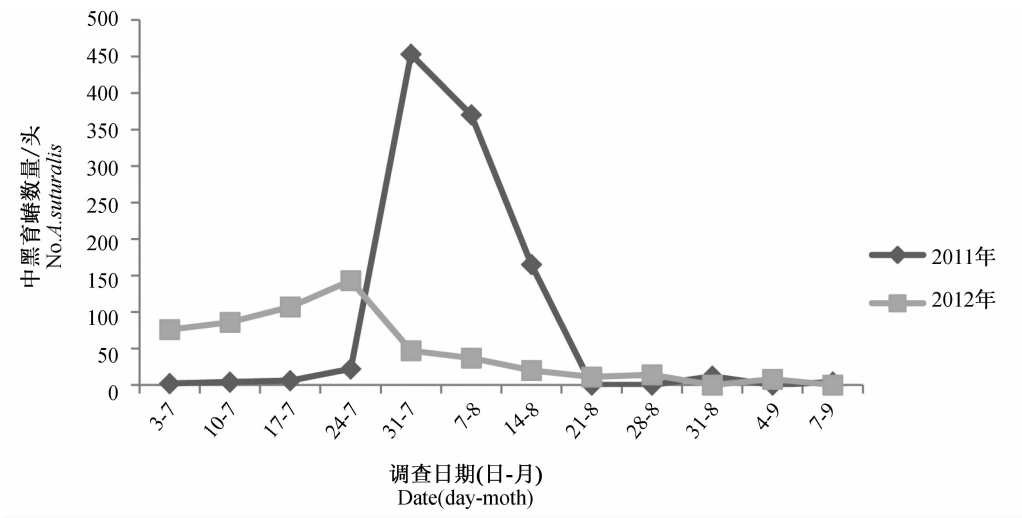


图 3 棉田中黑盲蝽种群发生动态

Fig. 3 The number of *Adelphocoris suturalis* in cotton field in 2011 and 2012

表 2 中黑盲蝽在不同棉花品种上的种群发生数量(2012)

Table 2 The number of *Adelphocoris suturalis* on different cotton varieties in 2012

调查日期 Date	7 月 3 日	7 月 10 日	7 月 17 日	7 月 24 日	7 月 31 日	8 月 7 日	8 月 14 日	8 月 21 日	8 月 28 日	9 月 4 日
品种 Variety	Jul. -3	Jul. -10	Jul. -17	Jul. -24	Jul. -31	Aug. -7	Aug. -14	Aug. -21	Aug. -28	Sep. -4
N73DeltapineFO	28	22	17	14	4	2	0	3	2	4
苏联棉 Sulianmian	17	14	32	23	6	8	3	1	0	1
AH-510	9	6	23	17	11	3	4	1	3	0
池州红叶棉 Chizhou Red Leaf	1	7	1	6	3	3	6	3	1	2
海 7124 Hai 7124	3	11	4	9	1	1	1	1	3	1
综絮 × 浅绿红鸡脚 叶综絮 Zongxu × qianlvhong- jijiaoyezongxu	4	9	5	4	1	5	2	0	3	0
荆 7516-1 Jing 7516-1	1	5	0	7	5	2	0	0	0	0
鲁棉研 21 Lumianya 21	4	3	3	7	1	3	1	1	1	0
石亚系 1 号 Shiyaxi 1	3	2	4	9	5	2	1	0	0	0
云南黄绒土棉 Yunnanhuangrongtumian	1	4	4	18	4	3	2	1	0	0
皖棉小黄花 Wanmianxiaohuanghua	0	2	7	12	2	2	0	0	0	0
美中棉 Meizhongmian	5	1	7	17	4	3	0	0	1	0
发生总量 Total number	76	86	107	143	47	37	20	11	14	8

分析中黑盲蝽的种群发生动态发现,中黑盲蝽于每年的6月底、7月初开始在棉田出现,7月中下旬在棉田的种群发生数量达到高峰,并于8月底、9月上旬在棉田的种群数量逐渐降低。而在田间调查过程中所记录的田间温度表明,中黑盲蝽虫口数有随着田间温度的升高而增加的趋势,或许可以说明中黑盲蝽耐高温能力强,即使在很高的田间温度下种群数量依然可以保持增长趋势;同时表明种群发生数量或许与温度有密切关系。棉盲蝽喜高温高湿,且民间关于盲蝽流传“一场雨一场虫”的说法,2011年调查期间的降雨量以

及温度均高于2012年,所以也就导致了2011年棉田中黑盲蝽的种群发生数量远高于2012年。而由于田间调查期间温度有波动性,盲蝽种群发生数量与温度的关系还有待进一步进行室内研究。

掌握棉盲蝽在田间的发生消长动态对控制其为害有实际指导意义(马广民等,2011)。本实验关于中黑盲蝽对不同棉花品种的选择趋性和其种群发生数量研究,将为其有效防治提供一定的现实依据。深入研究棉田盲蝽的生活习性,利用物理防治、农业防治、生物防治和化学防治等多种措施,对棉花上各种害虫采取综合治理将是盲蝽类

害虫治理工作的关键(李耀发等,2009)。此外,随着基因工程技术的迅速发展,棉盲蝽的防治策略也必将更多地扩展到分子水平方面。

参考文献 (References)

Lu YH, Qiu F, Feng HQ, Li HB, Yang ZC, Wyckhuys Kag, Wu KM, 2008. Species composition and seasonal abundance of pestiferous plant bugs (Hemiptera: Miridae) on Bt cotton in China. *Crop Protection*, 27:465 – 472.

Lu YH, Wu KM, Jiang YS, Xia B, Li P, Feng HQ, Kris AG, Wyckhuys, Guo YY, 2010. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science*, 328:1151 – 1154.

Wang ZJ, Lin H, Huang JK, 2009. Bt cotton in China: Are secondary insect infestations offsetting the benefits in farmer fields. *Agricultural Science Chinese*, 8(1):83 – 90.

Wu KM, Li WD, Feng HQ, Guo YY, 2002. Seasonal abundance of the mirids, *Lygus lucorum* and *Adephocoris* spp. (Hemiptera: Miridae) on Bt cotton in northern China. *Crop Protection*, 21:997 – 1002.

曹扬,吴敌,赵秋剑,张永军,郭予元,2012. 不同棉花品种(系)抗盲蝽田间鉴定与评价. 应用昆虫学报,49(4): 917 – 922.

陈瀚,李兴荣,张璟,褚艳娜,刘小侠,张青文,2012. 不同棉花品种对棉盲蝽的抗性鉴定. 应用昆虫学报,49(3):

648 – 651.

林凤敏,吴敌,陆宴辉,王沫,张永军,吴孔明,2010. 棉花叶片茸毛性状与绿盲蝽抗性的关系. 植物保护学报,32(2):165 – 171.

李林懋,门兴元,叶保华,于毅,张安盛,李丽莉,张思聪,周仙红,2012. 果树盲蝽的发生与防控技术. 应用昆虫学报,49(3):793 – 801.

李耀发,党志红,高占林,王吉强,袁立兵,申妍妍,袁文龙,潘文亮,2009. 河北省沧州棉区绿盲蝽在不同寄主上的动态研究. 植物保护,35(5):118 – 121.

雒珺瑜,崔金杰,王春义,辛惠江,张帅,吕丽敏,2011. 棉花叶片蛋白质、可溶性糖和花青素含量及其与绿盲蝽抗性的关系. 西北农林科技大学学报(自然科学版),39(8): 75 – 89.

陆宴辉,梁革梅,吴孔明,2007. 棉盲蝽综合治理研究进展. 植物保护,6(33):10 – 15.

陆宴辉,吴孔明,2012. 我国棉花盲蝽生物学特性的研究进展. 应用昆虫学报,49(3):578 – 584.

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.

马广民,门兴元,杜学林,戴明勋,2011. 山东聊城麦套棉田盲蝽种群结构及消长动态. 中国棉花,38(6):22 – 23.

吴敌,林凤敏,陆宴辉,刘勇,张永军,吴孔明,郭予元,2010. 绿盲蝽和中黑盲蝽对不同抗性和虫害处理棉花的选择趋性. 昆虫学报,53(6):696 – 701.