# 不同棉花品种(系)抗盲蝽田间鉴定与评价*

曹 扬[1,2] 吴 敌[2] 赵秋剑[2] 张永军[2**] 郭予元[2**]

(1. 西北农林科技大学植物保护学院 杨陵 712100;2. 中国农业科学研究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** 采用目测法调查棉田盲蝽混合种群发生数量,并结合盲蝽对棉花植株的危害程度,对162个供试棉花品种(系)进行了抗盲蝽鉴定及评价。共计筛选获得包括亚洲棉、灵-29、07生试6号等16个对盲蝽具有抗性潜力的棉花品种(系),以及辽阳多毛棉、冀丰989、08生试6号、大铃668、石抗338、HB5 6个对盲蝽敏感的棉花品种(系)。初步建立了棉花品种(系)抗盲蝽田间鉴定与评价技术规程,为棉花抗盲蝽育种提供了种质资源及技术参考。

**关键词** 棉花,盲蝽,抗性鉴定

# Field evaluation of the resistance of different cotton varieties to mirid bugs

CAO Yang[1,2] WU Di[2] ZHAO Qiu-Jian[2] ZHANG Yong-Jun[2**] GUO Yu-Yuan[2**]

(1. College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling 712100, 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** A visual survey of insect population density and degree of plant damage was performed to assess the resistance of 162 cotton varieties to mirid bugs in cotton fields. The 16 varieties with the greatest resistance to mirid bugs, including Asian cotton, Ling-29 and 07 Shengshi NO. 6. Six varieties were found to be sensitive to mirid bugs, including Liaoyangduomaomian, Jifeng989, and Jifeng989, 08 Shengshi NO. 6, Daling668, Shikang338 and HB5. Based on these results, a set of primary technical criteria for evaluating the field resistance of cotton varieties to mirid bugs was established that can be used to breed mirid bug – resistant cotton lines.

**Key words** cotton, mirid bugs, resistance evaluation

20世纪后半叶,我国棉田盲蝽(Heteroptera: Miridae)的发生程度较轻,一直作为棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)化学防治的兼治对象进行控制(Wu and Guo, 2005)。1997年以后,随着我国转Bt基因棉的商业化种植,有效地压制了棉铃虫种群(Wu and Guo, 2005; Wu *et al.*, 2008),但由于棉田节肢动物群落发生一系列剧烈演替,盲蝽发生数量剧增、危害加重,成为棉田的主要害虫,并波及其它多种植物如:绿豆、茶、葡萄以及枣等(陆宴辉等,2007; Lu *et al.*, 2008, 2010)。盲蝽成虫和若虫均能刺吸危害,主要取食植物的幼嫩和繁殖器官,危害棉花的生长点、叶片、蕾和铃,造成棉株畸形和蕾铃脱落(Lu *et al.*, 2008)。

我国各大棉花主产区盲蝽的优势种类及混合种群不同,西北内陆棉区以牧草盲蝽 *Lygus pratensis* (L.)为主,苜蓿盲蝽 *Adelphocoris lineolatus* (Goeze)次之;长江与黄河流域棉区为则以绿盲蝽 *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür)与中黑盲蝽 *Adelphocoris suturalis* Jakovlev 为优势种,并伴随一定数量的苜蓿盲蝽与三点盲蝽 *Adelphocoris fasciaticollis* Reuter 发生(Lu *et al.*, 2008)。目前,

* 资助项目:国际科技合作项目(2010DFA32200)、国家自然科学基金项目(31071694,31171858)。

**通讯作者,E-mail: yjzhang@ippcaas.cn; yuyuanguo@hotmail.com

收稿日期:2012-03-02,接受日期:2012-04-18

主要依靠化学防治手段对盲蝽进行控制。据统计，在棉花整个生长期内，一些地区棉田单就用于盲蝽防治化学农药使用次数就达到 10 次或 10 次以上(Lu *et al.*，2008)。化学农药的大量使用不仅影响农田生态系统的生物多样性、增加害虫抗药性风险，还对环境和人体健康造成一定影响(张宗炳，1988；吴春华和陈欣，2004)。因此，制定科学合理的盲蝽治理策略势在必行。

棉花抗虫性对于控制盲蝽、提高棉花产量具有重要意义，国内外在棉花抗虫性研究方面已取得重大进展。棉株的物理形态特征与多种害虫的发生危害有关，如棉叶多茸毛性状对抗蚜虫、叶螨和叶蝉的作用(林凤敏，2010)。棉株体内的抗虫次生物质如棉酚、单宁、芸香苷等可以抵御害虫的危害(刘旭明和杨奇华，1993；王琛柱等，1993；武予清和刘芹轩，1995；汤德良等，1996)。但是迄今为止，已经明确的抗盲蝽棉花品种(系)较少，还没有建立较完善的棉花品种(系)抗盲蝽田间鉴定与评价技术规程。有鉴于此，本文从 2008 年开始连续 4 年田间系统调查了 46 个棉花品种(系)盲蝽复合种群数量动态，评价盲蝽危害程度，鉴定获得了对盲蝽具有抗性或者敏感的棉花品种(系)，以期为棉花抗盲蝽育种提供了种质资源及技术参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试棉花

GK50、灵-17、HBZ3、石杂 202、石抗 810、科林 09-2、亚洲棉、衡棉 3 号、07 生试 3 号、灵-21、08 生试 6 号、大铃 668、科林 09-32、BR-S-10、08 预试 51 号、08 预试 31 号、灵-04、08 预试 41 号、科林 09-13、08 预试 45 号、鲁 21、科林 09-12、辽阳多毛棉、07 生试 10 号等共计 46 个棉花品种(系)，分别由中国农业科学院棉花研究所、河北农业科学院棉花研究所、新疆农业科学院植物保护研究所、辽宁农业科学院经济作物研究所、中国农业科学院新乡有害生物防治野外科学观测试验站及农业部廊坊有害生物防治野外科学观测试验站等合作单位提供。所有棉花品种(系)中除亚洲棉(*Gossypium arboreum* (L.))外，其它均属于陆地棉(*Gossypium hirsutum* (L.))。

### 1.2 田间设计及管理

2008—2011 年，所有供试棉花品种(系)播种在农业部廊坊有害生物防治野外科学观测试验站试验田。随机区组设计，小区面积 50 $m^2$(5 m × 10 m)，重复 3 次。覆膜穴播，每穴播种 3 粒，间隔 0.2 m 左右。每年种植时间均在 5 月 20 日前后，6 月中旬 2 叶期至 3 叶期定苗。在棉花子叶期至 3 叶期内即 5 月末 6 月中旬，对各小区施用针对苗蚜的药剂。棉田覆膜前，施尿素与硫酸钾为底肥。进入花蕾期即 7 月中旬追施一次尿素与硫酸钾。

### 1.3 田间盲蝽复合种群数量调查

当田间 90% 棉株的第 6 片叶完全展开时开始调查(6 月末至 7 月初)。调查每 7 d 1 次，每次在下午 15:00 开始，每年进行 10 次，贯穿棉花苗期、蕾期、花期、铃期。调查如遇雨天，就要顺延 1 ~ 2 d。供试品种的每个小区棋盘式 5 点取样，每点调查 5 株，每小区共 25 株棉花。采用先目测后动手过程，对于所选棉株自上而下的观察，在棉花进入蕾期后，要打开所有小蕾的苞叶，最后轻轻摇动，观察是否有成虫飞出。分别记录每个样点得到的绿盲蝽、中黑盲蝽、三点盲蝽和苜蓿盲蝽的成虫与若虫数量。最后计算每个调查棉花品种(系)的 4 种盲蝽复合种群的百株虫量。调查中避免成虫降落起飞过程中重复调查，各样点应注意要间隔足够的距离(≥3 m)，样点不选取小区的边缘行植株(矫振彪，2011)。

### 1.4 棉田盲蝽危害级别评价

调查起始时间同 1.3。分别在棉花七叶期(6 月底)、花蕾期(7 月中旬)、花铃期(8 月中旬)各调查 1 次。每小区随机调查 10 株棉花，记录棉株顶部嫩叶(5 片)被害情况。棉花叶片被害级别分为 0、1、2、3 级，分别对应于被调查棉叶受害后破损面积占叶片总面积的 0(无危害状)、$0 < a \leqslant 20\%$(轻微危害)、$20 < a \leqslant 50\%$(中等危害)、$a > 50\%$(严重危害)。按照以下公式计算危害指数。

$$\text{危害指数 } A = \frac{\sum [\text{危害}(a) \times \text{相应的片数量}]}{\text{最大危害级别值} \times \text{叶片总数}}。$$

依据危害指数公式，采用抗虫性值累计量化的方法综合评判供试品种(系)对绿盲蝽的抗性指数。将 2008—2011 年综合统计各时期单项鉴定结果的抗性值设为 1 ~ 5 即各级各占 20%，最后累计各单项的鉴定结果，在林凤敏(2010)的方法上

主要依靠化学防治手段对盲蝽进行控制。据统计，在棉花整个生长期内，一些地区棉田单就用于盲蝽防治化学农药使用次数就达到 10 次或 10 次以上(Lu *et al.*，2008)。化学农药的大量使用不仅影响农田生态系统的生物多样性、增加害虫抗药性风险，还对环境和人体健康造成一定影响(张宗炳，1988；吴春华和陈欣，2004)。因此，制定科学合理的盲蝽治理策略势在必行。

棉花抗虫性对于控制盲蝽、提高棉花产量具有重要意义，国内外在棉花抗虫性研究方面已取得重大进展。棉株的物理形态特征与多种害虫的发生危害有关，如棉叶多茸毛性状对抗蚜虫、叶螨和叶蝉的作用(林凤敏，2010)。棉株体内的抗虫次生物质如棉酚、单宁、芸香苷等可以抵御害虫的危害(刘旭明和杨奇华，1993；王琛柱等，1993；武予清和刘芹轩，1995；汤德良等，1996)。但是迄今为止，已经明确的抗盲蝽棉花品种(系)较少，还没有建立较完善的棉花品种(系)抗盲蝽田间鉴定与评价技术规程。有鉴于此，本文从 2008 年开始连续 4 年田间系统调查了 46 个棉花品种(系)盲蝽复合种群数量动态，评价盲蝽危害程度，鉴定获得了对盲蝽具有抗性或者敏感的棉花品种(系)，以期为棉花抗盲蝽育种提供了种质资源及技术参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试棉花

GK50、灵-17、HBZ3、石杂 202、石抗 810、科林 09-2、亚洲棉、衡棉 3 号、07 生试 3 号、灵-21、08 生试 6 号、大铃 668、科林 09-32、BR-S-10、08 预试 51 号、08 预试 31 号、灵-04、08 预试 41 号、科林 09-13、08 预试 45 号、鲁 21、科林 09-12、辽阳多毛棉、07 生试 10 号等共计 46 个棉花品种(系)，分别由中国农业科学院棉花研究所、河北农业科学院棉花研究所、新疆农业科学院植物保护研究所、辽宁农业科学院经济作物研究所、中国农业科学院新乡有害生物防治野外科学观测试验站及农业部廊坊有害生物防治野外科学观测试验站等合作单位提供。所有棉花品种(系)中除亚洲棉(*Gossypium arboreum* (L.))外，其它均属于陆地棉(*Gossypium hirsutum* (L.))。

### 1.2 田间设计及管理

2008—2011 年，所有供试棉花品种(系)播种在农业部廊坊有害生物防治野外科学观测试验站试验田。随机区组设计，小区面积 50 $m^2$(5 m × 10 m)，重复 3 次。覆膜穴播，每穴播种 3 粒，间隔 0.2 m 左右。每年种植时间均在 5 月 20 日前后，6 月中旬 2 叶期至 3 叶期定苗。在棉花子叶期至 3 叶期内即 5 月末 6 月中旬，对各小区施用针对苗蚜的药剂。棉田覆膜前，施尿素与硫酸钾为底肥。进入花蕾期即 7 月中旬追施一次尿素与硫酸钾。

### 1.3 田间盲蝽复合种群数量调查

当田间 90% 棉株的第 6 片叶完全展开时开始调查(6 月末至 7 月初)。调查每 7 d 1 次，每次在下午 15:00 开始，每年进行 10 次，贯穿棉花苗期、蕾期、花期、铃期。调查如遇雨天，就要顺延 1 ~ 2 d。供试品种的每个小区棋盘式 5 点取样，每点调查 5 株，每小区共 25 株棉花。采用先目测后动手过程，对于所选棉株自上而下的观察，在棉花进入蕾期后，要打开所有小蕾的苞叶，最后轻轻摇动，观察是否有成虫飞出。分别记录每个样点得到的绿盲蝽、中黑盲蝽、三点盲蝽和苜蓿盲蝽的成虫与若虫数量。最后计算每个调查棉花品种(系)的 4 种盲蝽复合种群的百株虫量。调查中避免成虫降落起飞过程中重复调查，各样点应注意要间隔足够的距离(≥3 m)，样点不选取小区的边缘行植株(矫振彪，2011)。

### 1.4 棉田盲蝽危害级别评价

调查起始时间同 1.3。分别在棉花七叶期(6 月底)、花蕾期(7 月中旬)、花铃期(8 月中旬)各调查 1 次。每小区随机调查 10 株棉花，记录棉株顶部嫩叶(5 片)被害情况。棉花叶片被害级别分为 0、1、2、3 级，分别对应于被调查棉叶受害后破损面积占叶片总面积的 0(无危害状)、$0 < a \leqslant 20\%$(轻微危害)、$20 < a \leqslant 50\%$(中等危害)、$a > 50\%$(严重危害)。按照以下公式计算危害指数。

$$\text{危害指数 } A = \frac{\sum [\text{危害}(a) \times \text{相应的片数量}]}{\text{最大危害级别值} \times \text{叶片总数}}。$$

依据危害指数公式，采用抗虫性值累计量化的方法综合评判供试品种(系)对绿盲蝽的抗性指数。将 2008—2011 年综合统计各时期单项鉴定结果的抗性值设为 1 ~ 5 即各级各占 20%，最后累计各单项的鉴定结果，在林凤敏(2010)的方法上

改良后获得该品种(系)的综合抗性指数。

### 1.5　数据统计方法

采用 Microsoft office Excel 2010 和 DPS 9.50 统计软件计算调查每个棉花品种(系)的盲蝽混合种群的百株虫量与危害指数。

2008—2011 年盲蝽混合种群动态是由每个年度内各棉花品种(系)盲蝽百株虫量 3 个重复之间取平均值并计算平均标准误,年度间数据进行双因素 ANOVA 统计分析后得到;候选棉花各品种(系)盲蝽之间混合种群发生情况即百株虫量的比较是综合 4 年共 40 次调查结果取平均,统计方法为单因素 ANOVA;危害指数是综合 4 年危害指数的均值统计得到。

## 2　结果与分析

### 2.1　2008—2011 年供试棉花品种盲蝽混合种群动态

综合统计 2008—2011 年所有供试棉花品种(系)小区盲蝽混合种群数量调查结果得到各年度混合种群动态变化情况(图 1),从图 1 可以看出:从所有供试棉花品种棉田盲蝽混合种群发生量田间调查发现,2008—2011 年均为 6 月底开始出现盲蝽,8 月中旬田间种群数量达到峰值,8 月下旬开始迁出;连续 4 年对供试棉花各品种田间盲蝽混合种群发生动态调查发现年度间盲蝽百株虫量动态基本一致,发生情况年度间均没有明显波动($P > 0.05$)。

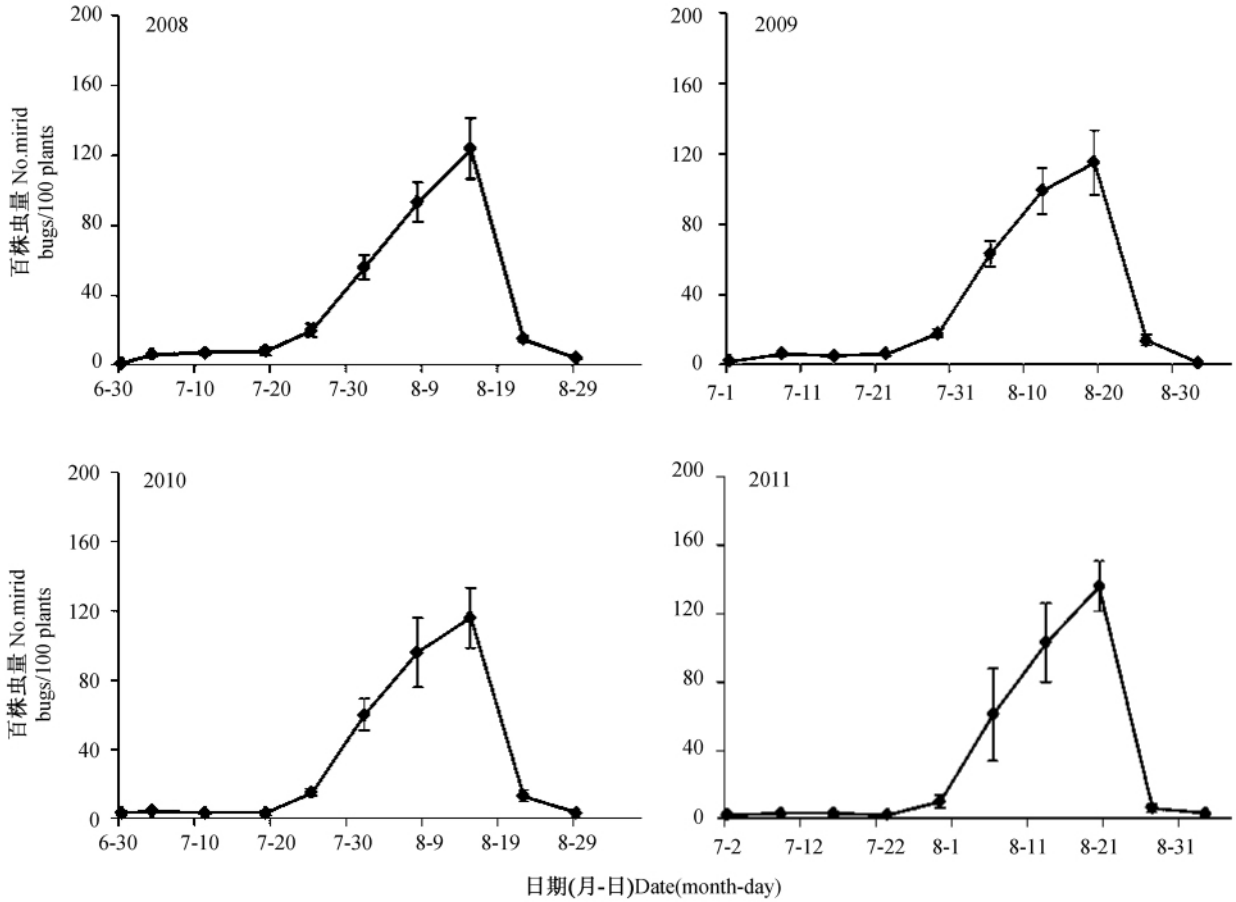


**图 1　2008—2011 年棉田盲蝽种群消长动态**

**Fig. 1　Population dynamics of mirid bugs in cotton fields during 2008—2011**

### 2.2　候选棉花各品种(系)盲蝽混合种群发生情况

对供试棉花各品种(系)进行了连续 4 年(每年 10 次)田间盲蝽百株虫量调查,结果显示:不同

棉花品种(系)间平均盲蝽百株虫量差异明显,田间盲蝽平均百株虫量在 12.2 至 35.2 头之间(表 1)。调查发现 BR-S-10、亚洲棉、灵-29、HBZ3、07 生试 6 号和 08 预试 31 号 6 个品种(系)盲蝽混合种群数量发生相对最小(百株虫量 < 14 头);GK50、08 生试 5 号、冀丰 989、HB5、辽阳多毛棉、大铃 668、石抗 338 和 08 生试 6 号 8 个品种(系)盲蝽混合种群数量发生相对最大(百株虫量 > 30 头)。

**表 1 不同棉花品种(系)上盲蝽的平均密度**

**Table1 Seasonal mean density of mirid bugs in different cotton varieties**

| 棉花品种(系) Cotton variety | 百株虫量 No. mirid bugs/100 plants | 棉花品种(系) Cotton variety | 百株虫量 No. mirid bugs/100 plants | 棉花品种(系) Cotton variety | 百株虫量 No. mirid bugs/100 plants |
|---|---|---|---|---|---|
| GK50 | 30.2 ± 3.1d | HBZ3 | 12.8 ± 1.3a | 灵-15 | 14.2 ± 1.9ab |
| 07 生试 10 号 | 23.7 ± 2.3bc | 常 C | 20.8 ± 1.5b | 灵-17 | 18.2 ± 0.4ab |
| 07 生试 2 号 | 29.2 ± 2.2cd | 大铃 668 | 35.2 ± 1.4e | 灵-21 | 19.6 ± 0.2ab |
| 07 生试 3 号 | 20.8 ± 1.6ab | 衡棉 3 号 | 25.1 ± 0.8c | 灵-26 | 18.8 ± 1.1ab |
| 07 生试 6 号 | 12.9 ± 1.2a | 冀丰 989 | 30.2 ± 0.4d | 灵-29 | 12.9 ± 0.3a |
| 07 生试 8 号 | 20.5 ± 2.6b | 冀丰光杂棉 1 | 18.2 ± 1.9ab | 灵-37 | 24.5 ± 0.7c |
| 07 预试 4 号 | 23.1 ± 1.8bc | 冀杂 708 | 24.2 ± 1.2bc | 灵-39 | 23.1 ± 0.2bc |
| 08 生试 5 号 | 35.1 ± 0.9e | 科林 08-14 | 14.1 ± 0.3ab | 鲁 21 | 20.1 ± 0.5b |
| 08 生试 6 号 | 30.8 ± 1.1d | 科林 09-12 | 14.6 ± 1.1ab | 石抗 338 | 30.2 ± 0.3d |
| 08 预试 27 号 | 20.2 ± 0.2ab | 科林 09-13 | 30.2 ± 1.8d | 石抗 810 | 22.2 ± 0.6b |
| 08 预试 31 号 | 13.2 ± 0.3a | 科林 09-2 | 19.5 ± 1.1ab | 石抗 898 | 17.6 ± 0.1ab |
| 08 预试 41 号 | 18.8 ± 1.2ab | 科林 09-32 | 18.8 ± 0.4ab | 石杂 202 | 16.6 ± 1.6ab |
| 08 预试 45 号 | 17.2 ± 0.5ab | 科林 09-33 | 17.1 ± 0.7ab | 中无 372 | 15.8 ± 0.3ab |
| 08 预试 51 号 | 24.2 ± 0.1bc | 科林 09-39 | 18.2 ± 2.1ab | 亚洲棉 | 12.7 ± 0.1a |
| BR-S-10 | 12.2 ± 0.7a | 辽阳多毛棉 | 31.2 ± 1.1d | | |
| HB5 | 32.8 ± 1.1d | 灵-04 | 21.7 ± 0.1b | | |

注:同列数据后标有不同小写字母表示差异达显著水平($P$ < 0.05)。

Data followed by different letters in the same column indicate significantly different at 0.05 level.

### 2.3 候选棉花各品种(系)盲蝽危害程度评价

依据供试棉花品种(系)危害级别,通过危害指数计算公式,得到供试棉花品种(系)的危害指数。综合 4 年各时期危害指数,获得供试棉花品种(系)的抗性指数均值与平均标准误(表 2)。所有供试棉花品种(系)危害指数的范围为 0.023 ~ 0.533,其中 07 生试 2 号、07 生试 6 号、BR-S-10、灵-37 和亚洲棉的危害指数最小( < 0.1),表现高抗盲蝽性质。此外,GK50、07 生试 3 号和灵 - 21 等 17 个供试的棉花品种(系)的危害指数 < 0.3,呈现抗盲蝽性质。而辽阳多毛棉、冀丰 989、08 生试 6 号、08 预试 41 号等 13 个品种(系)的危害指数均 > 0.4,对盲蝽敏感 。

## 3 讨论

本研究采用的目测法在调查盲蝽种群数量过程中可以克服扫网法中取样年龄结构与雌雄不同的缺陷(矫振彪,2011),且具有占用空间较小的优点。调查起始时间从 6 月底开始与盲蝽混合种群在该时间点从其它寄主向棉田迁飞相吻合(Lu *et al.*, 2008)。调查时我们选择在棉花的花蕾期后打开顶端小蕾仔细观察,符合该时期盲蝽田间发生分布特点。有报道指出盲蝽混合种群在棉花现蕾期和花期的前 2 ~ 3 周呈聚集分布,并且在棉株中的垂直分布是花蕾显著大于其它部位,并且成虫具有明显的趋花习性(矫振彪,2011)。一般情况下,田间盲蝽上午较为活泼不便于观察调查,午后盲蝽趋于不活跃,所以每次调查时间选择在

表 2　不同棉花品种(系)上盲蝽的危害指数

Table 2　Index of damage caused by mirid bugs in different cotton varieties

| 棉花品种 Cotton variety | 危害指数 Index of damage | 棉花品种 Cotton variety | 危害指数 Index of damage | 棉花品种 Cotton variety | 危害指数 Index of damage |
|---|---|---|---|---|---|
| GK50 | 0.244 ± 0.014 | HBZ3 | 0.567 ± 0.233 | 灵-15 | 0.167 ± 0.056 |
| 07 生试 10 号 | 0.378 ± 0.011 | 常 C | 0.331 ± 0.011 | 灵-17 | 0.177 ± 0.145 |
| 07 生试 2 号 | 0.077 ± 0.031 | 大铃 668 | 0.511 ± 0.033 | 灵-21 | 0.146 ± 0.103 |
| 07 生试 3 号 | 0.193 ± 0.101 | 衡棉 3 号 | 0.294 ± 0.087 | 灵-26 | 0.137 ± 0.077 |
| 07 生试 6 号 | 0.078 ± 0.017 | 冀丰 989 | 0.499 ± 0.044 | 灵-29 | 0.127 ± 0.046 |
| 07 生试 8 号 | 0.301 ± 0.036 | 冀丰光杂棉 1 号 | 0.233 ± 0.048 | 灵-37 | 0.023 ± 0.033 |
| 07 预试 4 号 | 0.377 ± 0.133 | 冀杂 708 | 0.454 ± 0.098 | 灵-39 | 0.363 ± 0.210 |
| 08 生试 5 号 | 0.203 ± 0.087 | 科林 08-14 | 0.529 ± 0.129 | 鲁 21 | 0.309 ± 0.176 |
| 08 生试 6 号 | 0.489 ± 0.034 | 科林 09-12 | 0.237 ± 0.067 | 石抗 338 | 0.111 ± 0.063 |
| 08 预试 27 号 | 0.198 ± 0.049 | 科林 09-13 | 0.433 ± 0.233 | 石抗 810 | 0.376 ± 0.167 |
| 08 预试 31 号 | 0.223 ± 0.036 | 科林 09-2 | 0.331 ± 0.112 | 石抗 898 | 0.133 ± 0.056 |
| 08 预试 41 号 | 0.511 ± 0.165 | 科林 09-32 | 0.222 ± 0.091 | 石杂 202 | 0.089 ± 0.022 |
| 08 预试 45 号 | 0.159 ± 0.035 | 科林 09-33 | 0.333 ± 0.176 | 中无 372 | 0.083 ± 0.043 |
| 08 预试 51 号 | 0.329 ± 0.045 | 科林 09-39 | 0.456 ± 0.011 | 亚洲棉 | 0.067 ± 0.022 |
| BR-S-10 | 0.063 ± 0.017 | 辽阳多毛棉 | 0.533 ± 0.122 | | |

气温低于 35℃时即午后 15:00 左右开始。绿盲蝽 1 龄若虫关键致死因子为降雨,2 龄若虫主要死亡因子为降雨,3 龄若虫主要死亡因子为降雨和天敌捕食(矫振彪,2011),所以调查过程中如遇雨天,就要顺延 1 ~ 2 d。

有报道指出,棉田内调查的盲蝽种群数量和棉花所受的危害程度结果经常有一定出入(Nelson *et al.*, 2004)。但本研究并不将棉花所受的危害程度作为盲蝽种群发生量调查评估方法,只是作为棉花对盲蝽是否具有抗性的衡量指标。综合棉花各品种(系)的盲蝽混合种群百株虫量与综合抗性指数可以发现,亚洲棉、灵-29、07 生试 6 号、BR-S-0、灵-17、石杂 202、08 预试 27 号、科林 03-39、07 生试 3 号、灵-21、科林 09-32、冀丰光杂棉、灵-26、08 预试 45 号、08 预试 31 号、中无 372、石抗 898 与灵-15 18 个盲蝽混合种(系)群密度小,综合抗性指数高,具有对盲蝽抗性的潜力。辽阳多毛棉、冀丰 989、08 生试 6 号、大铃 668、石抗 338、HB5、07 生试 2 号和灵-37 8 个盲蝽种群密度大、综合抗性指数低,对盲蝽敏感。

另外,HBZ3、科林 08-14、08 预试 41 号和科林 09-12 4 个品种(系),盲蝽混合种群密度小,但是综合抗性指数低。相反,GK50、08 生试 5 号和科林 09-13 3 个品种(系),种群密度高,而综合抗性指数高。还有一些品种(系)如:石抗 810、07 预试 4 号、科林 09-2、常 C、衡棉 3 号、07 生试 10 号、科林 09-33、灵-39、08 预试 51 号、灵-04、鲁 21、07 生试 8 号和冀杂 708 13 个品种(系),盲蝽混合种群密度与综合抗性指数均处于中等。

综上所述,本文开展了田间棉花对盲蝽抗性的田间大规模筛选鉴定。事实上,田间自然因素是非常多而复杂的。各棉花品种(系)的生育期不一定完全相同,小区内盲蝽混合种群分布情况也可能存在差异。这些品种(系)对盲蝽是否具有抗性或者敏感需要进一步进行具体分析,有必要结合室内叶、蕾、铃减退率(雒珺瑜等,2011)等其它抗性指标鉴定技术开展系统研究。

## 参考文献(References)

Lu YH, Qiu B, Feng HQ, Li HB, Yang ZC, Wyckhuysd K, Wu KM, 2008. Species composition and seasonal abundance of pestiferous plant bugs (Hemiptera: Miridae) on Bt Cotton in China. *Crop Prot.*, 27:465—472.

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

Nelson EH, Matthews CE, Rosenheim JA, 2004. Predators reduce prey population growth by inducing changes in prey behavior. *Ecology*, 85(7):1853—1858.

Wu KM, Guo YY, 2005. The evolution of cotton pest management practices in China. *Annu. Rev. Entomol.*, 50:31—32.

Wu KM, Lu YH, Feng HQ, Jiang YY, Zhao JZ, 2008. Suppression of cotton bollworm in multiple crops in China in areas with Bt toxin-containing cotton. *Science*, 321:1676—1678.

矫振彪,2011. 绿盲蝽种群的时空分布、生命表分析及数量模拟. 博士学位论文. 北京:中国农业科学院植物保护研究所.

林凤敏,2010. 不同棉花品种(系)对绿盲蝽的抗生性研究. 硕士学位论文. 武汉:华中农业大学.

刘旭明,杨奇华,1993. 棉花抗蚜的生理生化机制及其与棉蚜种群数量消长关系的研究. 植物保护学报,20(1):25—29.

陆宴辉,梁革梅,吴孔明,2007. 棉盲蝽综合治理研究进展. 植物保护学报,33 (6):10—13.

雒珺瑜,崔金杰,王春义,辛惠江,2011. 不同棉花品种对棉盲蝽的抗性及抗性鉴定方法. 中国棉花,3:25—28.

汤德良,王武刚,裴鑫德,1996. 棉花品种次生代谢物质含量差异对棉铃虫生长的影响. 植物保护,22(4):6—9.

王琛柱,张青文,杨奇华,周明群,1993. 棉酚和可水解丹宁含量与棉花抗棉铃虫的关系. 北京农业大学学报,19(增刊):66—70.

吴春华,陈欣,2004. 农药对农区生物多样性的影响. 应用生态学报,15(2):341—344.

武予清,刘芹轩,1995. 棉花叶片营养价值差异与抗螨性. 棉花学报,7(2):109—112.

张宗炳,1988. 农药对农田生态系统的影响(2). 生态学杂志,7(4):30—34.