تحقیقات آفات گیاهی
جلد ۳/شماره ۴/ سال ۱۳۹۲

ترجیح سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) نسبت به چهار رقم پنبه در شرایط گلخانه و آزمایشگاه

سعیده سرباز[1*]، غلامحسین مروج[2]، آرزو حیدرزاده[3] و محمد سیرجانی[4]

۱، ۲ و۳ به ترتیب دانشجوی اسبق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، استادیار و کارشناس ارشد حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۴، عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات پنبه شرق کشور، کاشمر

(تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱۴)

چکیده

سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci* (Gennadius) یکی از مهم‌ترین آفات پنبه است که با انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی موجب وارد آمدن خسارت و کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌شود. بر این اساس، توانایی استقرار و تخم‌ریزی سفید بالک پنبه روی چهار رقم پنبه (ترموس ۱۴، خرداد، ساحل و اکرا معمولی) از دو گونه پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) و (*Gossypium barbadence* L.) در یک آزمون انتخابی در گلخانه و آزمایشگاه با شرایط دمایی۲۴±۲° C، رطوبت نسبی ۵±۶۰٪ و دوره نوری ۱۶:۸ساعت (تاریکی: روشنایی) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان استقرار سفیدبالک پنبه در ساعت‌های مختلف شمارش طی شبانه روز (۴۸ و ۷۲ ساعت)، در شرایط گلخانه و آزمایشگاه روی رقم ترموس ۱۴ به طور معنی داری نسبت به سایر ارقام بیشتر بود. در این آزمون، بیشترین میزان تخم‌ریزی سفیدبالک پنبه ۷۲ ساعت بعد از رها سازی در شرایط گلخانه و آزمایشگاه روی رقم ترموس ۱۴ مشاهده شد که نسبت به سایر ارقام بسیار معنی‌دار بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده سفیدبالک پنبه روی رقم ترموس ۱۴ بیشترین میزان استقرار و تخم ریزی را نشان داد که بیانگر ترجیح این رقم برای فعالیت سفیدبالک پنبه نسبت به سایر ارقام می‌باشد. از نتایج به دست آمده می‌توان در برنامه‌های مدیریتی سفیدبالک پنبه در مزراع پنبه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: پنبه، حساسیت، رجحان، سفیدبالک پنبه

*نویسنده مسئول: Sa.sarbaz@gmail.com

مقدمه

گیاهان تولید کننده‌ی الیاف ازنظر ارزش و اهمیت برای انسان در درجه‌ی دوم بعد از گیاهان غذایی قرار دارند. پنبه یکی از مهم‌ترین گیاهان لیفی، متعلق به‌جنس *Gossypium* از خانواده Malvaceae است (Khodabandeh, 1994) که به دلیل تنوع فرآورده‌ها، اهمیت آن در تأمین نیازهای اساسی جامعه و اشتغال زایی در بخش‌های مختلف اقتصادی و صنعتی، جایگاه ویژه در تولیدات کشاورزی دارد و یکی از محصولات مهم و اقتصادی برای اغلب مناطق دنیا و از جمله ایران محسوب می‌شود (Yalcin and Wake, 2003). این گیاه یکی از میزبان‌های بسیار مهم برای سفیدبالک پنبه بوده و آفت مزبور به روش مکیدن شیره گیاهی (Tsai and Wang, 1996: Smith, 2003) و آلودگی وش پنبه به عسلک تولید شده (Gerling *et al.,* 1993: Samie, 2003) موجب کاهش عملکرد و نیز کیفیت الیاف می‌شود (Matthews, 1989; Qahari and Sakenin Chelave, 2008). سفیدبالک پنبه از دیرباز در مناطق پنبه‌کاری ایران وجود داشته و اولین بار در سال ۱۳۲۳ در اطراف کرمان توسط بشیر الهی مشاهده و جمع‌آوری شد (Talebi, 1998) به‌دلیل چرخه زیستی خاص این حشره کوتاه بودن طول دوره یک نسل و میزان تخم‌ریزی زیاد در حال حاضر برای کنترل این آفت از حشره‌کش‌های شیمیایی استفاده می‌شود، با وجود این، کنترل شیمیایی سفیدبالک به علت تغذیه، جفتگیری، تخمگذاری افراد بالغ و رشد و نمو پوره‌ها در سطح زیرین برگ‌ها و همچنین مقاومت سفیدبالک پنبه به تعداد زیادی از حشره‌کش‌ها مشکل است، علاوه بر این کاربرد بیش از حد سموم شیمیایی و مصرف نادرست آن‌ها باعث به هم خوردن تعادل طبیعی اکوسیستم‌ها شده است (Wafaa and Alkherb, 2011) با توجه به مشکلات مبارزه‌ی شیمیایی با این آفت، تحقیق برای دستیابی به‌روش‌های کنترل موثرتر و کم خطرتر ضروری می‌باشد (Oshtori, 2002). ناتوانی و عدم موفقیت مواد (روش‌های شیمیایی) شیمیایی در کنترل سفیدبالک‌پنبه منجر به‌روند افزایش شناخت و به‌کارگیری گیاهان مقاوم شده است که می‌تواند تأثیر گسترده‌ای روی کاهش خسارت این آفت داشته باشد (Rippler, 2004).

عوامل زیادی وجود دارند که در مقاومت گیاه نسبت به آفت موثرند که در بین آن‌ها ویژگی‌های ظاهری و فیزیولوژیکی گیاه از اهمیت زیادی در استقرار، تغذیه و تخمریزی حشره برخوردار است (Chu *et al*., 2000).

باتر و ویر (Butter and Vir, 1989)، تأثیرخصوصیات مختلف ریخت‌شناسی برگ‌های پنبه در مقاومت به سفید-بالک‌پنبه را مطالعه کردند. در این مطالعه ویژگی‌هایی مثل سطح برگ، ضخامت لایه لامینای برگ، تراکم کرک‌ها، زاویه‌ی کرک‌ها از سطح برگ و تراکم غده‌های گوسیپول روی شانزده رقم مختلف پنبه بررسی شد می‌قر و استرادا (Meagher and Estrada, 1994) مقاومت دوازده رقم پنیرک *Hibiscus rosa* L. را به‌سفیدبالک‌پنبه بررسی کردند، نتایج آن‌ها حاکی از تفاوت معنی‌دار در جمعیت تخم و پوره‌ی سفیدبالک‌پنبه بین ارقام مختلف بود.

آلکساندر و همکاران (Alexander *et al*, 2004)، پانزده رقم مختلف پنبه را ازنظر هجوم سفیدبالک‌پنبه در آزمایشگاه تحقیقاتی پنبه در وسترن بررسی کردند. در این بررسی بین ارقام مورد آزمایش رنگ برگ، شکل برگ و تراکم پرزهای برگ به‌ازای هر سانتی‌مترمربع از برگ مورد ارزیابی قرار گرفت. آیاسامی و باسکاران (Ayyasamy and Baskaran, 2005)، مشخصه‌های برگی گیاه مثل پرز-دار بودن و ضخامت برگ را در گیاه بادنجان در تأثیر سفید-بالک‌پنبه در انتخاب گیاه میزبان و همچنین مقاومت گیاه میزبان به‌این را حشره بررسی کردند. والکر و ناتویک (Walker and Natwick, 2006)، مقاومت یک گونه پنبه وحشی *Gossypium thurberi* L. و سه گونه‌ی تجاری پنبه را نسبت به‌سفیدبالک *Bemisia argentifolii* مقایسه کردند که در این مقایسه یکی از عوامل اصلی مورد بررسی ویژگی‌های ظاهری گیاه و نقش آن در مقاومت آنتی زنوزی بود. جونیور و همکاران (Junior *et al*., 2007) بیست ژنوتیپ مختلف پنبه را ازنظر میزان جذابیت نسبت به سفیدبالک‌پنبه (بیوتیپ B) و عدم ترجیح تخم‌ریزی برای این آفت مورد ارزیابی قرار دادند. مانسارای و ساندوفو

(Mansaray and Sundufu, 2009)، در یک آزمایش انتخابی ترجیح تغذیه و تخم‌ریزی سفیدبالک‌پنبه را بین دو گیاه لوبیا و سویا مقایسه کردند و همچنین در مطالعه‌ای دیگر بالدین و بندوزی (Baldin and Benduzzi, 2010) ساز وکار مقاومت هشت رقم (*Cucurbita pepo*) نسبت به-سفیدبالک پنبه (بیوتیپ B) را در شرایط گلخانه و آزمایشگاه بررسی کردند.

از آنجایی‌که پنبه از میزبان‌های ترجیحی این آفت محسوب می‌شود، درپژوهش حاضر چهار رقم پنبه بعد از نمونه برداری‌های مزرعه‌ای برای بررسی مقاومت آنتی زنوز نسبت به سفیدبالک پنبه در شرایط گلخانه و آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه: برای نمونه برداری برگ‌های پنبه آلوده به پوره و شفیره (*B. tabaci*) به روش تصادفی از مزارع پنبه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقدام شد. نمونه‌های برگ دارای مراحل مختلف رشدی سفیدبالک‌پنبه، برای تکثیر حشرات و فراهم آوردن تعداد حشرات کافی جمع‌آوری شدند. این نمونه‌ها داخل فضای تعیین شده‌ای در ایستگاه تحقیقات پنبه شرق کشور (کاشمر) با مساحت ۶ مترمربع (طول ۳، عرض ۲ و ارتفاع ۱/۳۰ متر) که اطراف و سقف آن توسط پارچه توری از جنس حریر (۷۸) مش پوشانده شده بود و در قسمت جلویی آن دریچه ای به طول ۹۰ سانتیمتر ایجاد شده بود،که توسط زیپ باز و بسته می‌شد روی پنبه رقم مهر منتقل شدند. پس از ایجاد جمعیت مناسب روی رقم مهر، حشرات کامل ظاهرشده با استفاده از آسپیراتور گردآوری و برای انجام آزمایش‌های استقرار و تخم‌ریزی مورد استفاده قرار گرفتند.

بررسی‌های گلخانه‌ای

برای آزمون انتخابی هر یک از ارقام اکرا، خرداد، ساحل و ترموس ۱۴ در چهار تکرار درگلدان‌های پلاستیکی با طول ۱۲ و قطر ۱۴ سانتیمتر کاشته شدند. برای کاشت بذور از خاک مزرعه (ماسه، خاک، یک سوم کود حیوانی پوسیده) استفاده شد. ۳۵ روز بعد از سبز شدن هنگامی که گیاهان در مرحله چهار تا شش برگی بودند به روش بالدین و بندوزی (Baldin and Benduzzi, 2010)، از هر واریته گیاه پنبه یک تکرار داخل اتاقک‌های شیشه‌ای به ابعاد ۲ در ۱ متر تعبیه شد و به صورت تصادفی و دایره مانند در کف اتاقک قرار گرفتند. در قسمت جلویی اتاقک دریچه‌ای جهت آلوده سازی و شمارش سفیدبالک‌ها تعبیه شده بود. هر کدام از گلدان‌ها جهت جلوگیری از تماس برگ‌های‌شان با یکدیگر حدود ۱۵ سانتی‌متر از هم فاصله داشتند. تعداد سی حشره کامل توسط آسپیراتور از رقم مهر جمع‌آوری و به‌مدت بیست‌دقیقه در دمای ۵- درجه‌ی سانتی‌گراد یخچال نگاه-داری شدند و پس از بیهوش شدن روی سطح یک کاغذ سیاه رنگ در وسط گلدان‌ها در هر اتاقک رهاسازی شدند. پس از ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت از زمان رهاسازی تعداد حشرات کامل مستقر شده در سطح پشتی برگ نشان‌دار شده در هر یک از بخش‌های فوقانی، وسطی و تحتانی هر بوته شمارش شد. این آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک تصادفی با چهار تکرار صورت گرفت.

آزمایش تخم‌ریزی مشابه آزمایش قبلی صورت گرفت. به طوری که، ۷۲ ساعت پس از رها سازی، سه برگ از بخش‌های فوقانی، وسطی و تحتانی گیاه از ناحیه‌ی دمبرگ جدا شد و تخم‌های گذاشته شده در سطح پشتی هر برگ زیر استریومیکروسکوپ شمارش شد.

بررسی‌های آزمایشگاهی

بوته‌های چهار تا شش برگی از هر رقم در چهار تکرار درون لوله‌های آزمایش (قطر دهانه ۲ و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر) قرار داده شدند. لوله‌های آزمایش تا سطح طوقه گیاه حاوی آب و مقدار دو گرم کود پارس هیومیک (شرکت گلسنگ یزد) بودند. گیاهان به‌فضای داخل ژرمیناتور با شرایط دمایی ۲± ۲۴ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵± ۶۰ درصد و دوره-ی نوری ۱۶:۸ (تاریکی: روشنایی) منتقل شدند. چهار طبقه ژرمیناتور توسط توری به‌طور کامل از یکدیگر تفکیک شد و گیاهان از هر واریته یکی در هر طبقه به صورت تصادفی و دایره‌وار با فاصله حدود ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده شدند و سپس تعداد ۳۰ حشره کامل سفیدبالک پنبه در هر چهار طبقه ژرمیناتور رهاسازی شد. پس از ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تعداد حشرات کامل مستقر شده در سطح زیری برگ‌های نشان دار شده هر یک از بخش‌های فوقانی، وسطی

و تحتانی هر واریته با احتیاط به‌وسیله یک آینه شمارش شد. آزمایش تخم‌ریزی نیز مشابه آزمایش قبلی انجام شد و پس از ۷۲ ساعت از رهاسازی تخم‌های گذاشته شده در سطح پشتی برگ‌های نشان‌دار شده زیر استریومیکروسکوپ شمارش شد. این آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک تصادفی با چهار تکرار صورت گرفت. تجزیه‌ی واریانس یک طرفه روی میانگین جمعیت حشرات کامل و تخم به‌ازای هر برگ در هر یک از بازه‌های زمانی ذکر شده صورت گرفت. درصورت معنی‌دار بودن، مقایسه‌ی میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه-ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS V9 انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه‌ی واریانس آزمایش انتخابی استقرار حشره‌ی کامل سفیدبالک‌پنبه روی چهار رقم مختلف پنبه در گلخانه ۲۴ ساعت بعداز رهاسازی نشان داد که اثر رقم روی میزان استقرار حشرات کامل معنی‌دار نبود. تمام ارقام مورد آزمایش برای سفیدبالک‌پنبه به‌طور یکسان جلب‌کننده بودند. اما نتایج تجزیه واریانس ۴۸ ساعت پس‌از رها سازی حشرات نشان داد که اثر رقم روی میزان استقرار حشرات کامل معنی‌دار بود. رقم ترموس ۱۴ با میانگین استقرار ۳/۲۵ حشره‌ی کامل روی هر برگ بیشترین و رقم اکرا با میانگین استقرار ۰/۲۵ حشره‌ی کامل روی هر برگ کمترین جذابیت را داشتند و دو رقم دیگر میانگین متوسط از جذب و استقرار حشره‌ی کامل را نشان دادند. نتایج تجزیه‌ی واریانس بعد از ۷۲ ساعت نیز اثر معنی‌دار رقم را در جذب سفیدبالک‌پنبه نشان داد رقم ترموس ۱۴ پس از۷۲ ساعت رهاسازی با میانگین استقرار ۳/۵۰ حشره‌ی کامل به‌ازای هر برگ بیشترین تراکم جمعیت سفیدبالک‌پنبه را دارا بود، ولی روی رقم اکرا اصولاً حشرات کامل مستقر نشدند. نتایج آزمایشی دیگر که در آن میزان تخم‌ریزی حشرات کامل ۷۲ ساعت پس‌از رهاسازی روی ارقام ثبت شد، نشان داد که اثر رقم روی میزان تخم‌ریزی حشرات پس از استقرار معنی‌دار بود. بالاترین میزان تخم-ریزی روی رقم ترموس ۱۴ و کمترین میزان روی رقم اکرا مشاهده شد (جدول‌های ۱و۲).

نتایج تجزیه‌ی واریانس آزمایش انتخابی استقرار حشره‌ی کامل سفیدبالک پنبه روی چهار رقم مختلف پنبه در آزمایشگاه ۲۴ ساعت بعد از رهاسازی نشان داد که اثر رقم روی میزان استقرار حشرات کامل معنی دار نبود. تمام ارقام مورد آزمایش برای سفیدبالک‌پنبه به‌طور یکسان جلب‌کننده بودند. نتایج تجزیه واریانس ۴۸ ساعت پس از رهاسازی حشرات نشان داد که اثر رقم روی میزان استقرار حشرات کامل معنی‌دار بود. رقم ترموس ۱۴ با میانگین استقرار ۳/۷۵ حشره‌ی کامل روی هر برگ بیشترین و رقم اکرا معمولی با میانگین استقرار ۰/۲۵ حشره‌ی کامل روی هر برگ کمترین جذابیت را داشتند. نتایج تجزیه واریانس بعد از ۷۲ ساعت نیز اثر معنی‌دار رقم را در جذب سفیدبالک‌پنبه نشان داد. رقم ترموس ۱۴ پس از ۷۲ ساعت از رهاسازی با میانگین استقرار ۵ حشره‌ی کامل به‌ازای هر برگ بیشترین تراکم جمعیت سفیدبالک‌پنبه را دارا بود و رقم اکرا معمولی کمترین میانگین استقرار ۰/۵ حشره‌ی کامل به‌ازای هر برگ را داشت. نتایج آزمایشی دیگر که در آن میزان تخم‌ریزی حشرات کامل ۷۲ ساعت پس از رهاسازی روی ارقام ثبت شد، نشان داد که اثر رقم روی میزان تخم‌ریزی حشرات پس از استقرار معنی‌دار بود. بالاترین میزان تخم‌ریزی روی رقم ترموس ۱۴ با میانگین ۱۱ تخم به‌ازای هر برگ و کمترین میزان روی رقم اکرا میانگین ۳ تخم به ازای هر برگ مشاهده شد (جدول‌های ۳و ۴).

بحث

نتایج تجزیه‌ی واریانس آزمایش انتخابی استقرار و تخم-ریزی حشره‌ی کامل سفیدبالک پنبه روی چهار رقم مختلف پنبه در شرایط گلخانه و آزمایشگاه در ساعات مختلف بعد از رها سازی نشان داد که بیشترین و کمترین میزان استقرار و تخم ریزی سفید بالک پنبه به ترتیب روی ارقام ترموس ۱۴ و اکرا بود. دلیل استقرار و تخم‌ریزی سفیدبالک‌پنبه روی این دو رقم شاید به‌دلیل تفاوت در خصوصیات ریخت‌شناسی و شیمیایی سطح برگ این رقم باشد. شکل برگ پنبه به‌عنوان یک ویژگی ژنتیکی بالقوه برای افزایش مقاومت گیاه پنبه به-سفیدبالک‌پنبه محسوب می‌شود. ارقام پنبه با برگ‌های بامیه-ای شکل فضای خالی بیشتری در اطراف برگ نسبت به

برگ‌های معمولی دارند که درنتیجه‌ی این ویژگی ناحیه‌ی سایه‌دار این برگ‌ها نسبت به‌برگ‌های معمولی بسیار کمتر است. هم‌چنین این خصوصیت در برگ‌ها موجب افزایش دما و کاهش رطوبت در کانوپی پنبه می‌شود. به‌طورکلی چنین به‌نظر می‌رسد که ارقام اکرا معمولی و اکرا برگ قرمز به‌دلیل داشتن برگ‌های بامیه‌ای شکل، سطح برگ کم‌تر، حداقل میزان تریکوم روی سطح برگ و تاج باز، که از خصوصیات بارز مرفولوژیکی این ارقام می‌باشد، محیط نامناسبی را برای استقرار، تغذیه و تخم‌ریزی حشره‌ی کامل و رشد مراحل نابالغ سفیدبالک‌پنبه به‌وجود آورده بودند وکمترین میانگین جمعیت را داشتند. این نتایج مشابه با نتایج تحقیقات سیپل و همکاران (Sipple *et al.*,1987)در سودان بود. براساس گزارش این محققان پنبه‌های بامیه‌ای شکل، اکرا و سای اکرا نسبت به‌سفیدبالک‌پنبه مقاوم هستند. والکر و ناتویک (Walker and Natwick, 2006) نشان دادند که پنبه (*Gossypium thurberi*) که دارای ویژگی برگ‌های صاف و بامیه‌ای شکل است بیشترین مقاومت را نسبت به-سفیدبالک (*Bemisia argentifoli*) دارد (Bellows and Perring.). هم‌چنین ویژگی داشتن برگ‌های صاف و بدون پرز نسبت به‌ویژگی برگ‌های بامیه‌ای شکل اهمیت بیشتری را در کاهش جمعیت سفیدبالک *B. argentifolii* دارد (Butler and Wilson, 1984; Bellows *et al*., 1988; Sipple *et al*., 1987) (Chu *et al*., 2002; Ozgura and Sekeroglu, 2003; Booze *et al*., 2005) در تحقیقات خود نشان دادند که ارقام پنبه با برگ-های بامیه‌ای شکل کمترین جلب حشرات کامل سفیدبالک را دارند و ارقام پنبه با برگ‌های بامیه‌ای شکل محیط نامناسبی را برای دشمنان طبیعی از جمله شکارگرها فراهم کردند.

در مطالعه حاضر رقم ترموس ۱۴ در مقایسه با سایر ارقام مورد بررسی در این تحقیق به ویژه رقم اکرا دارای برگ‌های با تراکم پرز بالا و گوشتی‌تر می‌باشد. احمد و همکاران (Ahmad *et al*, 1987) و خان و همکاران (Khan *et al*.1993) در بررسی‌های خود روی مطالعه تاثیر صفات مرفولوژیکی برگ پنبه در جلب سفیدبالک‌پنبه نشان دادند که ارقام با تراکم پرز بالا در مقایسه با سایر ارقام کم پرز پنبه حساسیت بیشتری به‌این آفت دارند. نتایج تحقیق حاضر مبنی براین‌که رقم ترموس ۱۴ با بیشترین تراکم پرز، بیشترین جمعیت سفیدبالک پنبه را به‌خود جلب کرده بود با نتایج تحقیقات دانشمندان فوق منطبق می‌باشد. مانساری و ساندوفو (Mansaray and Sundufu 2009) نشان دادند که سفیدبالک‌پنبه برای تغذیه و تخم‌ریزی ارقام گیاهان با تراکم پرز بسیار بالا را به ارقام صاف ترجیح می‌دهند. براساس تحقیق جونیور و همکاران (Junior *et al.*, 2007) ارقام با تراکم پرز زیاد مشابه رقم ترموس ۱۴ در تحقیق حاضر با ایجاد میکروکلیمای مناسبی در سطح برگ سبب استقرار بهتر وافزایش تغذیه سفیدبالک‌پنبه می‌شوند. علاوه براین حشرات ماده برگ‌های پرزدار را به عنوان محیطی مناسب‌تر برای تخم‌ریزی انتخاب می‌کنند در حالی‌که روی ارقام پنبه با برگ‌های صاف کمترین تعداد تخم سفیدبالک‌پنبه مشاهده می‌شود. مشابه این نتایج در سایر تحقیقات گزارش شد. (Walker and Natwick, 2006; Campos *et al*., 2003; Wilson *et al*., 1993). یکی دیگر از دلایل رجحان یا عدم رجحان سفیدبالک پنبه روی این ارقام شاید به‌علت ترکیبات شیمیایی سطح برگ این ارقام باشد. ستیاواتی و همکاران (Setiawati *et al.* 2009)، هجوم سفیدبالک پنبه را ناشی از مواد مغذی برگ، ترکیبات شیمیایی سطح برگ و ساختار آن می‌دانند. این پژوهشگران جذب سفید-بالک پنبه را به‌عوامل مختلف نظیر ضخامت برگ، تراکم تریکوم، مقدار مواد قندی روی تریکوم‌های غده‌ای، میزان پروتئین گیاه، مواد شیمیایی گیاه نظیر توکوفنول، اسکانل و اسید لینولئیک و ترکیبات ثانویه روی گیاه گوجه‌فرنگی نسبت می‌دهند. همچنین باتوجه به‌نظر ریپلر (Ripler, 2004) بعضی ترکیبات فرار روی سطح گیاه سبب دفع حشره و عدم انتخاب گیاه توسط آن می‌شوند. بنابراین چنین به‌نظر می‌رسد این ترکیبات شیمیایی می‌توانند نقش مهم درمقاومت رقم اکرا به‌آفت داشته باشند. به‌طورکلی می‌توان بیان داشت که ویژگی‌های ریخت شناسی گیاه (تراکم پرزها، شکل، رنگ و ضخامت برگ‌ها) تنها عوامل مؤثر در پدیده‌ی مقاومت به-سفیدبالک پنبه نیستند. بلکه چنین‌به‌نظر می‌رسد عواملی دیگر نیز در بروز این سازوکار تأثیرگذار هستند که ازآن جمله

می‌توان به‌حضور متابولیت‌های ثانویه مثل ترپنوئید، تانین و لیگنین اشاره نمود.

سفیدبالک پنبه (*B. tabaci*) در سال‌های اخیر به آفت کلیدی و مهم پنبه تبدیل شده است. به دلیل توان بالای این حشره در بروز مقاومت به حشره‌کش‌های رایج، استفاده از ارقام مقاوم گیاهی به‌عنوان یکی از رهیافت‌های موثر در مدیریت تلفیقی این آفت مطرح است. از این رو شناخت هر چه بیشتر ارقام مقاوم موجود در منطقه که سازگاری بالایی با شرایط زیست محیطی دارند و شناسایی دقیق ویژگی‌های مرفولوژیکی و شیمیایی گیاه پنبه می‌تواند در جهت تولید گیاهان مقاوم ترانس ژنیک که بهترین سطح مقاومت را دارند کارآمد باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات آقای دکتر مجتبی حسینی استادیار گروه حشره شناسی دانشگاه فردوسی مشهد که در کلیه مراحل انجام آزمایش ها و همچنین آموزش نرم افزارهای آماری با اینجانب همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

جدول۱- میانگین تعداد حشرات کامل (± خطای معیار) سفید بالک پنبه (*B. tabaci*) روی ارقام پنبه بعد از ۲۴ و ۴۸ و ۷۲ ساعت از رها سازی و میانگین تعداد تخم (± خطای معیار) بعد از ۷۲ ساعت از رها سازی در یک آزمون انتخابی در شرایط گلخانه (n=4)

Table 1. Mean number (±SE) of *Bemisia tabaci* adults on cotton cultivars, 24, 48 and 72 hours after adults release, and mean number (±SE) of eggs laid, 72 hours after release in a choice test in greenhouse conditions

Genotype	Adult			Eggs
	Time (hours)			
	24	48	72	72
Termus 14	2.5± 1.04	3.25±0.75a	3.5±1.32a	10.75±2.21a
Khordad	2.25±0.85	1.75±.48ab	1.25±0.25ab	6.75±1.60ab
Sahel	1.75±0.85	1.5±0.65ab	1.75±0.47ab	5.75±0.85ac
Okra	0.5±0.29	0.25±0.02b	0±0b	1.5±0.65c

جدول ۲- میانگین تعداد حشرات کامل (± خطای معیار) سفید بالک پنبه (*B. tabac*i) روی ارقام پنبه بعد از ۲۴ و ۴۸ و ۷۲ ساعت از رها سازی و میانگین تعداد تخم (± خطای معیار) بعد از ۷۲ ساعت از رها سازی در یک آزمون انتخابی در شرایط آزمایشگاه (n=4)

Table 2. Mean number (±SE) of *Bemisia tabaci* adults on cotton cultivars, 24, 48 and 72 hours after adults release and mean number(±SE) of eggs laid, 72 hours after release in a choice test in labratory conditions

Genotype	Adult			Eggs
	Time (hours)			
	24	48	72	72
Termus 14	2.5± 0.65	3.75±0.01	5±1.32a	11±2.35a
Khordad	1.75±0.85	1±.71b	1.75±0.63b	7.75±1.75ab
Sahel	2±0.92	2±0.41ab	1.25±0.46b	7.75±0.93ab
Okra	0.5±0.29	0.25± 0.02b	0.5±0b	3±1.08b

References

Ahmed, A. H. M., Elhag, E. A. and Bashir, H. H. 1987. Insecticide resistance in the cotton whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) in Sudan Gezira. **Pest Management** 33: 67- 72, 103, 107.

Alexander, P. J., Jech, L. F. and Henneberry, T. J. 2004. Preliminary screening of different cottons for resistance to sweetpotato whitefly infestations. **Arizona Cotton Report**: 209-212.

Ayyasamy, R. and Baskaran, P. 2005. Influence of certain leaf characters of brinjal accessions with incidence of *Bemisia tabaci*. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, 3(2): 333-334.

Baldin, E. L. L., and Beneduzzi, R. A. 2010. Characterization of antibiosis and antixenosis to the whitefly silverleaf *Bemisia tabaci* B biotype (Hemiptera: Aleyrodidae) in several squash varieties. **Journal of Pest Science** 83: 223-229.

Bellows, T. S., Perring, T. M., Arakawa, K. and Farrar, C. A. 1988. Patterns in diel flight activity of Bemisia tabaci (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) in cropping systems in southern California. **Environmental Entomology** 17: 225-228.

Booze, T., Bundy, S. and Zhang, J. 2005. The impact of Okra-leaf cotton on benefical insect poppulations. **Beltwide Cotton Conferences** New Orleans, Louisiana.

Butler, G. G. and Wilson, F. D. 1984. Activity of adult whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) within plantings of different cotton strains and cultivars as determined by sticky-trap catches. **Journal of Economic of Entomology** 77: 1137-1140.

Butter, N. S. and Vir, B. K. 1989. Morphological basis of resistance cotton to the whitfly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica** 17(4): 251-261.

Campos, O. R., Crocomo, W. B. and Labinas, A. M. 2003. Comparative biology of the whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemiptera - Homoptera: Aleyrodidae) on Soybean and Bean Cultivars. **Neotropical Entomology** 32(1): 133-138.

Chu, C. C., Freeman, T. P., Buckner, J. S., Henneberry, T., Nelson, D. R., Walker, G. P. and Natwick, E. T. 2000. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) colonization on upland cottons and relationships to leaf morphology and leaf. **Annals of the Entomological Society of America** 93(4): 912-919.

Chu, C. C., Natwick, E. T. and Henneberry, T. J. 2002. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biotype B colonization on okra- and normal-leaf upland cotton strains and cultivars. **Journal of Economic Entomology** 95 (4): 733-738.

Gerling, D., Horowitz, A. R. and Baumegartner, J. 1986. Autecologys of *Bemisia tabaci***. Agriculture, Ecosystem and Environment** 17: 5-19.

Junior, A. L., Campos, B., Lourenção, Z. and Campos, A. R. 2007. Adult attractiveness and oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) B-biotype in cotton genotype. **Scientific Agriculture** 64: 147-151.

Khan, W. S., Ahmad, M., Waseem, S. M. I. and Bhatti, M. B. 1993. Inbuilt tolerance of cotton cultivars to sucking pests of cotton Pakistan. **Journal of Biological Sciences** 37: 123-137.

Khodabandeh, N. 1993. Agriculture and industrial plants. Sepehr Publication Center, Tehran, 130 pages. (In Farsi)

Mansaray, A. and Sundufu, A. J. 2009. Oviposition, development and survivorship of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* on soybean, *Glycine max*, and the garden bean, *Phaseolus vulgaris*. **Journal of Insect Science** 9: 1-6.

Meagher, R. L. and Estrada, J. A. 1994. *Hibiscus* resistance to sweetpotato whitefky. **Subtropical Plant Science**, 46: 69-71.

Matthews G. A. 1989. Cotton insect pests and their management. Longman Scientific & Technical, 199 pp.

Oshtori, S. 2003. Study the Effects of pyriproxyfen on the various developmental stages of *Bemisia tabaci* and **citowett Oil's role plays in increasing its effectiveness. Reeheque,** Msc. Thesis, University of Urmieh. (In Farsi).

Ozgura, A. F. and Sekeroglu, E. 2003. Resistance of cotton cultivars to *Bemisia tabaci*. **Agriculture Ecosystems and Environment** 17: 83-88.

Qahari, H and Sakeninchelav, H. 2009 .Survival and movement of first instar whitefly nymphs *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton cultivars *Gossypium hirstum.* **Journal of Plant Protection** 23 (2): 66-73.

Sami, M. 2003. A comparative study of the distribution and biology of the regional populations of *Bemisia tabaci* species complex and to determine their genetic diversity using marker RAPD-PCR. PhD thesis, University of Tehran. (In Farsi)

Setiawati, W., Udiarto, B. K. and Gunaeni, N. 2009. Preference and infestation pattern of *Bemisia tabaci* (Genn) on some tomato varieties and its effect on geminivirus infestatation. **Indonesian Journal of Agriculture** 2(1): 57-64.

Sippell, D. W., Bindra, O. S. and Khalifa, H. 1987. Resistance to whitefly (*Bemisia tabaci*) in cotton (*Gossypium hirsutum*) in the Sudan. **Crop Protection** 6(3): 171-178.

Talebi, A. 1999. Identification of natural enemies and population dynamics of *Bemisia tabaci* and parasitoids in the fields of Varamin Branch and Er. Mundus and En. Lutea. Ph. D. thesis University of Tarbiat Modares, Tehran. (In Farsi)

Tasi, J. H. and Wang, K. 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* on five host plant. **Environmental Entomology** 25: 810-816.

Walker, G. P. and Natwick, E. T. 2006. Resistance to silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Hem.,Aleyrodidae), in *Gossypium thurberi*, a wild cotton species. **Journal of Applied Entomology** 130(8): 429-436.

Wilson, F. D., Flint, H. M., Stapp, B. R. and Parks, N. J. 1993. Evaluation of cultivars, germplasm lines, and species of *Gossypium* for resistance to biotype B of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic of Entomology** 86: 1857-1862.

Yalcin, K. and Wake, C. P. 2003. A 100-year record of North Pacific volcanism in an ice core from Eclipse Icefield, Yukon Territory, Canada. **Journal of Geophysical Research** 108: 1-12.

Plant Pests Research
Vol. 3, No. 4, 2014

Preference of *Bemisia tabaci* for seven cotton cultivars under greenhouse and laboratory condition

S. Sarbaz[1*], Gh. Moravej[2*], A. Vahidzadeh[3] and M. Sirjani[4]

1, 2 and 3. Former Msc, Student of Agricultural Entomology, Assistant Professors and Msc. student of Agricultural Entomology, respectively. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, 4. Scientific staff of Cotton Research center of Kashmar

(Received: May 4, 2013- Accepted: October 6, 2013)

Abstract

The Cotton whitefly, *Bemisia tabaci* is an important pest of cotton which by transmitting plant pathogenic viruses cause damage and reduce lint quality. The attractiveness and oviposition preference of *B. tabaci* for seven cotton cultivars (Okra, Red Okra, khordad, Sahel, Mehr, Varamin and Termus 14) of two species of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and (*Gossypium barbadence* L. were studied in a choice test in greenhouse and laboratory conditions 24±2 ºC, 65±5% relative humidity and photoperiod 16:8h (L: D). Results showed that, the number of whitefly at different time intervals (48 to 72 h) in the greenhouse and laboratory conditions on Termus 14 cultivar was significantly higher than other cultivars ($P< 0.01$). In the choice test the highest mean number of egg deposited on the leaves 72 h after the infestation was observed on Termus 14 and it was significantly higher than other cultivars ($P< 0.01$). According to these results, *B. tabaci* was highly attracted by the whitefly and oviposition preference on Termus 14 representing the susceptibility of this cultivar to activity of *B. tabaci* rather than the others. The results obtained here can be used in integrated management programs of this whitefly in cotton field.

Key words: Cotton, susceptibility, preference, *Bemisia tabaci*

*Corresponding author: Sa.sarbaz@gmail.com