

رابطه بین آلودگی گیاه پنبه به سفیدبالک *Bemisia tabaci* Genn. و تعداد تریکوم‌های سطح برگ

سعیده سرباز^{۱*}، غلامحسین مروج^۲، محمد سیرجانی^۳، آرزو حیدرزاده^۴

- ۱- دانشجوی دکتری حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
- ۲- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
- ۳- مربی بخش گیاه‌پزشکی، ایستگاه تحقیقات پنبه شرق کشور، کاشمر
- ۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

رابطه بین تعداد تریکوم سطح برگ و هجوم سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci* Genn. روی شش ژنوتیپ پنبه آپلند (مهر، ورامین، ساحل، خرداد، اکرای برگ سبز و اکرای برگ قرمز) و یک ژنوتیپ پنبه ایسلند (ترموس ۱۴) در شرایط مزرعه‌ای در طول فصل زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی پنبه شرق کشور (کاشمر) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد ژنوتیپ ترموس ۱۴ بالاترین تعداد تخم، پوره و حشره کامل و همچنین بالاترین تعداد تریکوم را در سطح برگ در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌های پنبه داشت و ژنوتیپ‌های اکرای برگ سبز و اکرای برگ قرمز کمترین تعداد تریکوم و جمعیت سفیدبالک پنبه را داشتند. همبستگی مثبت و معنی داری بین تراکم تریکوم‌های سطح برگ و جمعیت سفیدبالک پنبه وجود داشت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کاربرد ژنوتیپ‌های پنبه با تراکم تریکوم کم یا با برگ‌های صاف، خطر هجوم سفیدبالک پنبه را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، تریکوم، ژنوتیپ، سفیدبالک پنبه، مقاومت

مقدمه

پنبه از گیاهان مهم زراعی ایران با سطح زیرکشت حدود ۲۳۸ هزار هکتار است و از نظر اقتصادی و تجاری دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌باشد. به‌علت استفاده متنوع از فرآورده‌های پنبه در صنعت، روز به روز بر اهمیت و سطح زیرکشت آن افزوده می‌شود. کشت پنبه در استان خراسان رضوی حدود ۱۸۰۰ هکتار با تولید سالانه ۴۱۴۰ تن پنبه محلولج و متوسط عملکرد ۲۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. خراسان رضوی از نظر تولید پنبه در کشور مقام اول را دارا است

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: sa.sarbaz@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۷/۳) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۶/۲۸)



(Anonymous, 2010). این محصول زراعی مستعد حمله ۹۶ گونه از حشرات و کنه‌ها بوده که در میان آن‌ها سفیدبالک پنبه، *Bemisia tabaci* از مهمترین آفات پنبه محسوب می‌شود (Pedigo & Marlin, 2010). این آفت با تغذیه مستقیم از شیره گیاهی موجود در آوندهای آب‌کش با مصرف کربوهیدرات‌ها و دیگر مواد موجود در شیره گیاهی باعث کاهش عملکرد محصول می‌گردد (Byrne & Bellows, 1991). این آفت به‌طور غیرمستقیم با تولید عسلک، سبب چسبندگی ذرات گرد و غبار به سطح برگ‌ها شده و میزان فتوسنتز را کاهش می‌دهد (Berlinger, 1986). عسلک ناشی از این آفت موجب جلب قارچ‌های ساپروفیت موسوم به کپک سیاه یا دوده (مانند *Capnodium spp.*) می‌گردد که در نتیجه آن تضعیف گیاه، ایجاد لکه‌های رنگ پریده روی اندام‌های مختلف و کاهش کیفیت الیاف پنبه را به دنبال دارد (Berlinger, 1986). تراکم زیاد این حشره روی پنبه باعث کاهش وزن قوزه، ریزش قوزه و برگ می‌گردد (Naranjo & Fint, 1994). خسارت دیگر سفیدبالک‌ها به گیاه پنبه ناشی از انتقال بیماری‌هایی مانند بیماری ویروسی برگ حلقه‌ای در پنبه^۱ است (Sippell *et al.*, 1987). به دلیل چرخه زیستی خاص این حشره، کوتاه بودن طول دوره یک نسل و میزان تخم‌ریزی زیاد و از سوی دیگر تغذیه، جفت‌گیری و تخم‌گذاری افراد بالغ و همچنین رشد و نمو پوره‌ها در سطح زیرین برگ‌ها، کنترل شیمیایی این حشره مشکل است (Coudriet *et al.*, 1985; Fekrat & shishebor., 2005). همچنین کاربرد بی‌رویه سموم شیمیایی و یا مصرف نادرست آن‌ها باعث به هم خوردن تعادل طبیعی اکوسیستم زراعی و بروز مقاومت در سفیدبالک پنبه نسبت به سموم شیمیایی گردیده است (Ashtari, 2003).

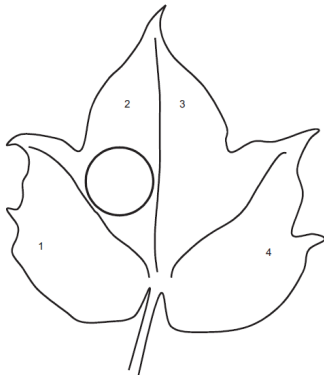
مقاومت ده رقم مختلف پنبه نسبت به آفات مکنده پنبه (تریپس، زنجبرک و سفیدبالک پنبه) در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات کشاورزی منطقه سیند پاکستان بررسی شده است (Nizmain *et al.*, 2002). علاوه بر این Chu و همکاران ارقام و استرین‌های مختلف از پنبه‌های آپلند بامیه‌ای شکل و پنبه‌های برگ معمولی آپلند را از نظر هجوم و استقرار سفیدبالک پنبه در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی آریزونا مورد مقایسه قرار دادند (Chu *et al.*, 2002). Alexander و همکاران در آزمایشگاه تحقیقاتی پنبه در مرکز توسعه و تحقیقات بیابانی دانشگاه کالیفرنیا نیز مقاومت ارقام مختلف پنبه را از نظر هجوم سفیدبالک پنبه بررسی کردند (Alexander *et al.*, 2004; Walker & Natwick, 2006). نتایج این تحقیقات نشان داد که رنگ، شکل و تراکم تریکوم برگ پنبه در ترجیح میزبانی سفیدبالک پنبه بسیار تاثیر گذار است. در ایران نیز جوانمقدم و نوری، وضعیت میزان آلودگی ده رقم پنبه به سفیدبالک پنبه را در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات پنبه گرگان بررسی کردند (Javanmoghadam & Noori, 1996). در این مطالعه ارقام مورد آزمایش همگی از نوع (*Gossypium hirsutum* L.) بودند. در همین سال آل منصور و احمدی کارآیی زنبور پارازیتوئید *Eretmocerus mundus* Mercet روی دو رقم پنبه کرک‌دار (بختگان) و بدون کرک (بلغار) آلوده به پوره‌های سفیدبالک پنبه در شرایط آزمایشگاه بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که این پارازیتوئید روی ارقام بدون کرک کنترل بهتری روی جمعیت سفیدبالک پنبه دارد (Ale mansoor & Ahmadi, 1996).

با توجه به مشکلات مبارزه شیمیایی با این آفت، تحقیقات در جهت بررسی روش‌های کنترل موثرتر و کم خطرتر ضروری به نظر می‌رسد. از این رو استفاده از گیاهان مقاوم روشی کم‌هزینه و مقرون به صرفه بوده و در دراز مدت راه حل مناسب برای مدیریت این آفت در جهت کاهش میزان خسارت و همچنین سالم‌سازی محیط زیست تلقی می‌گردد (Singh *et al.*, 1994; Macauslane., 1996; Hua & Hua., 2000). به همین جهت در پژوهش حاضر مقاومت به سفیدبالک در هفت ژنوتیپ پنبه در رابطه با تاثیر تریکوم‌های سطح برگ بررسی شد.

1- Cotton leaf crumple virus

مواد و روش‌ها

هفت ژنوتیپ پنبه شامل مهر، ورامین، خرداد، ترموس ۱۴، اکرای برگ سبز و اکرای برگ قرمز، در طی سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات پنبه شرق کشور (کاشمر) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار



شکل ۱- کادر برگ‌ی دایره‌ای شکل برای شمارش تخم و پوره *Bemisia tabaci*

کشت شدند. هر قطعه (تکرار) شامل ۵ ردیف ۶ متری با فاصله بین و روی ردیف به ترتیب ۷۰ و ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین قطعات از یکدیگر ۱/۵ متر بود. عملیات آبیاری، کوددهی و سایر عملیات زراعی مطابق استانداردهای محلی اجرا شد ولی در قطعه‌های مورد نظر سم‌پاشی علیه هیچ آفتی صورت نگرفت. نمونه‌برداری از مراحل مختلف آفت در طول یک فصل زراعی از اواسط تیر تا اوایل آبان‌ماه ۱۳۸۸ به صورت یک روز در میان در ۵ بوته از هر قطعه صورت گرفت. حشرات کامل در سطح پشتی دو برگ از هر یک از بخش‌های انتهایی، میانی و پایینی هر بوته در مزرعه، تخم و پوره نیز بعد از انتقال برگ‌ها به آزمایشگاه با استفاده از کادر برگ‌ی دایره‌ای شکل با قطر ۱/۵cm از ۴ قسمت برگ بین رگبرگ‌ها به وسیله استریومیکروسکوپ، شمارش شدند (شکل ۱). نمونه‌برداری تا اواسط آبان‌ماه ادامه داشت. به‌منظور

شمارش تریکوم‌های سطح برگ پنبه به طور تصادفی ۶ برگ از برگ‌های انتهایی، میانی و پایینی هر ژنوتیپ در هر تکرار، در زمان اوج هجوم سفیدبالک پنبه از محل دم‌برگ جمع‌آوری شد. تریکوم‌ها به ازای یک میلی‌متر مربع از سطح زیری برگ به وسیله استریومیکروسکوپ شمارش شدند. تجزیه واریانس به‌منظور مقایسه مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در طول فصل زراعی و همچنین اثر ژنوتیپ روی تعداد تریکوم صورت گرفت. در صورت معنی‌دار بودن مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. آزمون همبستگی و تحلیل رگرسیون خطی بین میانگین جمعیت تخم، پوره، حشره کامل و کل جمعیت با تعداد تریکوم سطح برگ مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه واریانس روی داده‌های حاصل با نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های جمعیت سفیدبالک پنبه در طول یک فصل زراعی نشان داد که بالاترین جمعیت حشره کامل (۲/۷۴ به ازای هر برگ)، پوره (۶/۹۱ به ازای ۳ cm² از سطح برگ) و تخم (۶/۸۱ به ازای ۳ cm² از سطح برگ) روی ژنوتیپ ترموس ۱۴ مشاهده شد در حالی که وارپته‌های اکرای برگ سبز و اکرای برگ قرمز کمترین جمعیت حشرات کامل به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۲۶ به ازای هر برگ، پوره به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۹۸ عدد به ازای ۳ cm² از سطح برگ و تخم به ترتیب ۱/۰۴ و ۱/۲۹ عدد به ازای ۳ cm² از سطح برگ را داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- تراکم جمعیت (میانگین \pm اشتباه معیار) سفید بالک پنبه *B. tabaci* در مراحل مختلف رشدی روی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه

Table 1 - Mean (\pm SE) number of different stages of *B. tabaci* on various cotton genotypes

Genotypes	Trichom	Population	Adult/Leaf	Nymph/3cm ²	Egg/3cm ²
Termus14	20.4 \pm 1.78 a	6.96 \pm 0.12a	2.74 \pm 0.05a	6.91 \pm 0.19a	6.81 \pm 0.15a
Khordad	4.79 \pm 0.86 b	3.71 \pm 0.10b	1.07 \pm 0.09b	3.38 \pm 0.14bc	4.26 \pm 0.14b
Mehr	4.8 \pm 1.16 bc	3.46 \pm 0.12bc	0.90 \pm 0.05c	3.72 \pm 0.15b	3.61 \pm 0.14c
Varamin	5 \pm 0.45 dc	3.27 \pm 0.15dc	0.86 \pm 0.07c	3.11 \pm 0.13c	3.83 \pm 0.21c
Sahel	4.6 \pm 0.93 d	3.12 \pm 0.10d	0.77 \pm 0.03c	3.37 \pm 0.14bc	3.29 \pm 0.11c
Red okra	1.4 \pm 0.37 e	0.68 \pm 0.05e	0.26 \pm 0.03d	0.98 \pm 0.08d	1.29 \pm 0.07d
Okra	1.8 \pm 0.51 e	0.92 \pm 0.07e	0.22 \pm 0.02d	0.90 \pm 0.08d	1.04 \pm 0.08d

*Means within columns followed by same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's multiple range test)

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تریکوم (میانگین تریکوم به ازای یک میلی‌متر مربع از سطح برگ روی هرژنوتیپ) روی میانگین جمعیت سفیدبالک پنبه روی ارقام مختلف نشان داد که تریکوم اثر معنی‌داری روی میانگین جمعیت سفیدبالک پنبه دارد ($F_{(6,27)} = 363.91, P < 0.001$). آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمون همبستگی پیرسون بین میانگین جمعیت تخم، پوره، حشره کامل و کل جمعیت با تعداد تریکوم سطح زیری برگ نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین این متغیرها وجود دارد ($R^2_{(Egg, Nymph, Population)} = 0.92, R^2_{(Adult)} = 0.96$). نتایج تجزیه رگرسیون نیز بین تعداد تراکم تریکوم سطح زیری برگ و میانگین جمعیت تخم، پوره، حشره کامل و کل جمعیت سفیدبالک پنبه روی هر ژنوتیپ نشان داد که رابطه خطی و مثبتی بین این متغیرها وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه رگرسیون خطی بین میانگین جمعیت سفیدبالک پنبه *B. tabaci* در مراحل رشدی مختلف و تعداد تریکوم‌های سطح

برگ در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه

Table 2- Results of linear regression analysis of mean (\pm SE) population density of *B. tabaci* and leaf trichome densities on different growth stages of various cotton genotypes

Stage	F _(1,27)	P value	Slop \pm SE	Adjusted R ²
Egg	147.38	<0.001	0.48 \pm 0.04	0.84
Nymph	145.75	<0.001	0.38 \pm 0.03	0.84
Adult	87.32	<0.001	8.93 \pm 0.45	0.93
Population	155.27	<0.001	0.30 \pm 0.02	0.87

بحث

ژنوتیپ ترموس ۱۴ با بیشترین میزان تریکوم (۲۰/۴ عدد به ازای یک میلی‌متر مربع از سطح زیری برگ) بیشترین میانگین جمعیت تخم، پوره و حشره کامل را به‌خود اختصاص داد (جدول ۱). همچنین تجزیه رگرسیون بین تعداد تریکوم‌های سطح زیری برگ و جمعیت سفیدبالک حاکی از وجود روابط مثبت و خطی بین این متغیرها می‌باشد (جدول ۲). وجود تراکم بالای تریکوم در ترموس ۱۴ موجب شده این رقم در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بیشترین جذب جمعیت سفیدبالک پنبه را داشته باشد. مطالعه تاثیر صفات مرفولوژیکی برگ پنبه در جذب سفیدبالک پنبه نشان داد که واریته‌هایی با تراکم تریکوم بالا در مقایسه با سایر واریته‌های با تراکم تریکوم پایین یا صاف پنبه حساسیت بیشتری به این آفت دارند (Ahmed et al., 1987; Khan et al., 1993). این بررسی، نتایج مطالعه حاضر را که ژنوتیپ ترموس ۱۴ با بیشترین تراکم پرز، بیشترین جذب سفیدبالک پنبه را دارد تایید می‌کند. با توجه به این خصوصیات می‌توان نتیجه گرفت جمعیت سفیدبالک پنبه با افزایش تریکوم در سطح زیری برگ‌ها بیشتر می‌شود. مشابه این نتایج که توسط (Butter & Vir,

1989) ارایه گردید، نشان داد که خصوصیات مرفولوژیکی گیاه مثل ضخامت برگ و تراکم پرزها همبستگی مثبتی با تراکم جمعیت سفیدبالک پنبه دارند.

سفیدبالک پنبه برای تغذیه و تخم ریزی واریته‌های با تراکم پرز بالا را به واریته‌های صاف ترجیح می‌دهند (Mansaray & Sundufu, 2009). بر اساس تحقیق واریته‌هایی با تراکم تریکوم زیاد با ایجاد میکروکلیمای مناسبی در سطح زیری برگ سبب استقرار بهتر و افزایش تغذیه سفیدبالک پنبه می‌شوند. علاوه بر این حشرات ماده برگ‌های با تراکم تریکوم بالا را به‌عنوان محیطی مناسب برای تخم‌ریزی انتخاب می‌کنند در حالی‌که روی واریته‌های پنبه با برگ‌های صاف کمترین تعداد تخم سفیدبالک پنبه مشاهده می‌شود (Junior *et al.*, 2007). مشابه این نتایج در تحقیقات دیگر (Walker & Mound, Butler & Wilson, 1984; Berlinger, 1986; Wilson *et al.*, 1993; Campos *et al.*, 2003; Natwick, 2006; 1965) نیز گزارش گردیده است. گزارش شده که تراکم بسیار بالای تریکوم روی برگ‌های بادنجان سبب افزایش حساسیت این گیاه به سفیدبالک پنبه گردیده است (Ayyasamy & Baskaran, 2005). نتایج تحقیقات سایر محققین نیز نشان داد که جمعیت حشره کامل، پوره و تخم سفیدبالک پنبه با ضخامت برگ، تراکم پرز و سطح برگ‌ها همبستگی مثبت داشتند (Butter & Vir, 1989).

ژنوتیپ‌های اکرای برگ سبز و اکرای برگ قرمز با داشتن برگ‌های بامیه‌ای شکل، تراکم تریکوم کم (به ترتیب ۱/۸ و ۱/۴ به ازای یک میلی‌متر مربع از سطح برگ)، نازک و کانوبی باز محیط نامناسبی را برای استقرار، تغذیه و تخم‌ریزی حشره کامل و رشد مراحل نابالغ سفیدبالک پنبه بوجود می‌آورند. Walker & Natwick نشان دادند که پنبه *Gossypium thurberi* Todaro که دارای ویژگی برگ‌های صاف و بامیه‌ای شکل است بیشترین مقاومت را نسبت به سفیدبالک *Bemisi argentifoli* (Bellows & Perring) دارد (Walker & Natwick, 2006). در بین دو ویژگی تراکم پایین تریکوم و بامیه‌ای شکل بودن برگ، صفت دوم نقش بیشتری را در کاهش جمعیت سفیدبالک *B. argentifolii* دارد (Butler & Wilson, 1984; Sippell *et al.*, 1987; Booze *et al.*, 2005). واریته‌های پنبه با برگ‌های بامیه‌ای شکل کمترین جذب حشرات کامل سفیدبالک را داشته و محیط نامناسبی را برای دشمنان طبیعی از جمله پرادتورها فراهم می‌نمایند (Chu *et al.*, 2002; Ozgura & Sekeroglu, 2003; Booze *et al.*, 2005). علاوه بر اثر شکل و ساختمان برگ در استقرار، تغذیه و تخم‌ریزی سفیدبالک پنبه، رنگ برگ نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. این حشره برگ‌های سبز و زرد گیاهان را بر دیگر رنگ‌ها ترجیح می‌دهد (Husain & Terhan, 1940; Junior *et al.*, 2007). با توجه به اهمیت این موضوع ژنوتیپ اکرای برگ قرمز به سبب داشتن بیش از اندازه رنگدانه‌های آنتوسیانین که موجب قرمزی بیش از حد این ژنوتیپ نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها شده است، کمترین میزان آلودگی به حشرات کامل، پوره و تخم این آفت را نشان داد. در تحقیقات Alexander و همکاران نشان داده شد که واریته‌های DPL 50، Sacton Red Acala و MACOS با داشتن برگ‌های قرمز رنگ نسبت به واریته‌هایی با برگ‌های سبز رنگ کمترین جذب سفیدبالک پنبه را دارند (Alexander *et al.*, 2004).

از بین ارقام زراعی پنبه مورد بررسی، ارقام ورامین، ساحل، مهر و خرداد به ترتیب با عملکرد ۴۵۰۰، ۴۲۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در سطح وسیع و تجاری در مناطق مختلف ایران کشت می‌گردند و دیگر ارقام اکرای برگ سبز با عملکرد ۴۶۰۰ کیلوگرم در هکتار، اکرای برگ قرمز ۳۸۰۰-۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و ترموس ۱۴ با عملکرد ۲۵۰۰-۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در حال حاضر در دست معرفی می‌باشند. عملکرد مشابه رقم اکرای برگ سبز نسبت به رقم تجاری ورامین سبب کشت وسیع این رقم از سال ۱۳۸۵ توسط کشاورزان مناطق گلستان، مازندران و فارس گردیده است (Alishah, 2012). به نظر می‌رسد با توجه به خصوصیات مرفولوژیکی منحصر به فرد ارقام اکرای برگ سبز و اکرای برگ

قرمز در کاهش جمعیت سفیدبالک پنبه این ارقام جهت استفاده در برنامه‌های آینده مدیریت تلفیقی آفات پنبه با دقت بیشتری مورد مطالعه قرار گیرند و همچنین در جهت تولید ارقام جدید، صفات مثبت این ارقام (مقاومت نسبی به سفیدبالک پنبه) با استفاده از دورگ گیری به ارقام دیگر منتقل گردد.

References

- Ahmed, A. H. M., Elhag, E. A. and Bashir, N. H. H. 1987.** Insecticide resistance in the cotton whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) in Sudan Gezira. Pest Management, 33: 67- 72.
- Ale mansoor, H. and Ahmadi, A. 1996.** The evaluation of performance of *Eretmocerus mundus* Mercet wasps on two cotton varieties infected with sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. 12th Iranian Plant Protection Congress, Karaj. P. 101.
- 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, pp: 209-212.
- Alishah, O. 2012.** Genetic and Agricultural aspects of cotton seed. 203 pp.
- Anonymous. 2010.** Planning and economic affairs, Second edition, office of statistics and information technology, Tehran. P.421.
- Ashtari, 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. Master's thesis, University of Urmieh. 93 pp.
- 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.
- Berlinger, M. J. 1986.** Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. Agriculture Ecosystems and Environment, 17: 69-82.
- Booze, T., Bundy, S. and Zhang, J. 2005.** The impact of Okra-leaf cotton on beneficial insect population. Beltwide Cotton Conferences, 4-7 January, 2005, New Orleans, Louisiana. Pp: 1774-1778.
- Butter, N. S. and Vir, B. K. 1989.** Morphological basis of resistance cotton to the whiffly *Bemisia tabaci*. Phytoparasitica, 17(4): 251-261.
- 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 Entomology, 77:1137-1140.
- Byrne, D. N. and Bellows, T. S. 1991.** Whitefly biology. Annul Review of Entomology, 36: 431-457.
- 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., Natwic, 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.
- Coudriet, D. L., Prabhaker, N., Kishaba, A. N. and Meyerdirk, D. E. 1985.** Variation in development rate on different hosts and overwintering. Environmental Entomology, 14(4): 516-519.
- Fekrat, L. and Shisheh Bor, P. 2005.** A study of biology of cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) on three cultivars of eggplant in laboratory conditions. Iranian Journal of Agricultural science. 36(1): 137-143.
- Hua, M. L. and Hua, L. C. 2000.** A study on the bollworm resistance of CRI- 29 and the target to control the F3 bollworms. China Cottons, 27: 2-20.
- Husain, M. A. and Terhan, K. N. 1940.** Final report on the scheme of investigation on the whitefly on cotton Punjab. Indian Journal of Agricultural science, 10: 101-109.
- Javanmoghadam, H. and Noori, B. 1996.** Survey of contamination of cotton varieties against *Bemisia tabaci*. In: 12th Iranian Plant Protection Congress, Karaj. P. 150.
- Junior, A. L. B., Campos, Z. R., Lourencao, A. L. 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.
- Macauslane, H. J. 1996.** The influence of pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. Environmental Entomology, 25: 834-841.

- 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.
- Mound, L. A. 1965.** Effect of leaf hair on cotton whitefly population in the Sudan Gezira. *Empire Cotton Growing Review*, 42: 33-40.
- Naranjo, S. E. and Flint, H. M. 1994.** Spatial distribution of preimaginal *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-percison sequential sampling plans. *Environment Entomology*, 23(2): 254-266.
- Nizmani, I. A., Talpur, M. A., Khro, R. D. and Nizmani, S. M. 2002.** Relative resistance of cotton cultivars to sucking complex. *Pakistan Journal of Applied Sciences*, 2(6): 686-689.
- Ozgura, A. F. and Sekeroglu, E. 2003.** Resistance of cotton cultivars to *Bemisia tabaci*. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 17: 83-88.
- Pedigo, L. P. and Marlin, E. R. 2010.** *Entomolgy and Pest Management*. Prentice Hall Pub, New York. 816 PP.
- Singh, J., Sohi, A. S., Mann, H. S. and Kapur, S. P. 1994.** Studies on whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) transmitted cotton leaf curl disease in Punjab. *Journal of Insect Science*, 7: 194-198.
- 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: 171-178.
- 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.

The relationships between cotton infestation to *Bemisia tabaci* and leaf trichome densities

S. Sarbaz^{1*}, G. Moravvej², M. Sirjani³, A. Heydarzade⁴

1- Ph.D. student, Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

2- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

3- Lecturer, Department of Plant Protection, Cotton Research Station East Countries, Kashmar, Iran

4- Graduated Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Abstract

The relationship between densities of leaf trichomes and number of sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) was investigated on six genotypes of upland cotton, *Gossypium hirsutum* L. (Mehr, Varamin, Sahel, Khordad, Okra and Red okra) genotypes and one genotype of sea island cotton, *Gossypium barbadence* (Termus 14) at Cotton Research Station Kashmar, east of Iran, during cropping season in 2009. The result indicated that Termus 14 supported the highest numbers of eggs, nymphs and adults, and also had the highest numbers of trichomes compared to other genotypes. While the genotypes Okra and Red okra with the least numbers of trichomes on leaf surface supported the least numbers of various stages of whitefly. Therefore, there was a significant and positive relationship between leaf trichome densities and whitefly population. It is concluded that the genotypes with glabrous leaves cotton may reduce the whitefly population on cotton.

Keywords: Cotton, Trichome, Genotypes, *Bemisia tabaci*, Resistance

* Corresponding Author, E-mail: Sa.sarbaz@gmail.com

Received: 24 Sep. 2011- Accepted: 18 Sep. 2012