

## اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی رفتار و

### زیست‌شناسی *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae)

حسن قهاری<sup>۱</sup>، هوشنگ بیات اسدی<sup>۲</sup> و محمود شجاعی<sup>۱</sup>

#### چکیده

ترجیح مکان تخمگذاری *Bemisia tabaci* (Gennadius) بر اساس سن، ارتفاع و جهت قرارگیری سطوح برگ و نیز باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها در دمای  $25 \pm 2$  درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۹۰-۷۰ درصد و دوره‌ی روشنایی ۱۴ ساعت (۱۰:۱۴)، روی گیاه شاه‌پسند درختی (*Lantana camara*) مورد بررسی قرار گرفت. آلرودها برگ‌های جوان واقع در ارتفاع بالا را نسبت به برگ‌های جوان در ارتفاع پائین و نیز برگ‌های مسن و سطح زیرین برگ‌ها را نسبت به سطح رویی، جهت تخمگذاری ترجیح دادند. ترجیح مکان تخمگذاری حشرات بوسیله‌ی تغییر دادن وضعیت طبیعی برگ‌ها، یعنی قرار دادن برگ‌های مسن در ارتفاع بالا و برگ‌های جوان در ارتفاع پائین تحت تأثیر قرار گرفت. ترجیح تخمگذاری در سطح زیرین برگ‌ها با وارونه نمودن آنها تغییر نیافت، در حالیکه برای سطح رویی برگ‌ها در شرایطی که به سمت پائین قرار داشتند، تفاوت‌هایی مشاهده گردید. تأثیر سن و ارتفاع برگ روی نسبت جنسی و طول بدن شفیره معنی‌دار نبود، اما روی طول عمر، بقاء و باروری، تأثیر معنی‌داری داشت که این شاخص‌ها روی برگ‌های پائینی کمتر از برگ‌های بالایی بود. بررسی تأثیر باقیمانده‌ی سه حشره‌کش دلتامترین، پرمفوس - متیل و عصاره‌ی نیکوتین روی میزان تخمگذاری در سه فاصله‌ی زمانی ۲، ۲۴ و ۷۲ ساعت پس از محلول‌پاشی، نشان داد که دلتامترین روی کاهش میزان تخمگذاری این حشره در تمام فواصل زمانی بیش از سایر ترکیبات مؤثر است، اما با

۱- تهران، صندوق پستی ۷۷۵-۱۴۵۱۵، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.

۲- موسسه‌ی تحقیقات پنبه‌ی کشور - گرگان.

این مقاله در تاریخ ۸۰/۳/۷ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۸۰/۱۱/۹ به تصویب نهایی رسید.

## فهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

گذشت زمان و کاهش باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی برگ‌ها، میزان تخمگذاری در تمام تیمارها به جز شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت. اثر متقابل سن و ارتفاع برگ و نیز باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی عملکرد تخمگذاری مورد ارزیابی قرار گرفت. تأثیر سن و ارتفاع برگ روی میزان تخمگذاری، به وسیله‌ی خاصیت دورکنندگی بقایای دو حشره‌کش دلتامترین و پریمفوس - متیل به طور معنی‌داری تحت شعاع قرار گرفت.\*

واژگان کلیدی: *Bemisia tabaci*، خصوصیات برگ، تخمگذاری، باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها.

### مقدمه

آلرودها، با اهمیت اقتصادی فراوان و انتشار جهانی می‌باشند که با تغذیه از شیرهی آوند آبکش گیاهان میزبان، انتقال عوامل بیماری‌زای ویروسی و ترشح عسلک، روی طیف وسیعی از گیاهان زراعی، زینتی، مرتعی و نیز درختان مثمر و غیر مثمر ایجاد خسارت می‌نمایند (۷). *Bemisia tabaci* مهمترین آفت در این خانواده است (۱۱). این حشره ناقل بیش از ۱۹ نوع ویروس بیمارگر گیاهی (۴) بوده و دارای بیش از ۵۰۰ گونه گیاه میزبان می‌باشد (۱۱). علمیرغم تحقیقات فراوان انجام شده در رابطه با جنبه‌های مختلف زیستی و کنترل این حشره در نقاط مختلف دنیا، هنوز هم به عنوان یکی از آفت‌های کلیدی و دارای اهمیت اقتصادی مطرح است. روش شیمیایی که یکی از روش‌های فراگیر جهت کنترل آلرودها است که دازای معایبی از جمله ایجاد آلودگی‌ها و مخاطرات زیست محیطی، بروز مقاومت تسریع در این حشرات می‌باشد (۲۲) که نتیجه‌ی آن پیدایش نژادها یا بیوتیپ‌های جدید و افزایش خسارت ناشی از آنها می‌باشد (۴). آلرودها از نظر تغذیه و تخمگذاری دارای ترجیح میزبانی بین گروه‌های مختلف گیاهان میزبان و نیز روی برگ‌های مختلف یک گیاه می‌باشند (۲۳). سن برگ به عنوان یک عامل مؤثر روی تراکم آلرود پنبه مطرح است، به طوری که این حشرات برگ‌های جوان و شاداب را جهت تخمگذاری ترجیح می‌دهند (۱۰)، اما تراکم یا میزان جلب حشرات کامل

آلرود گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) روی برگ‌های مسن که رنگ آنها به سبز مایل به زرد تغییر یافته است (طول موج حدود ۵۵۰ نانومتر)، بیشتر از برگ‌های جوان می‌باشد (۳). این حشرات از تخمگذاری روی برگ‌های خیلی جوان اجتناب نموده (۱۸) و اغلب تخم‌های خود را در سطح زیرین برگ گیاهان میزبان قرار می‌دهند (۱۳)، اما در برخی موارد، مانند گیاه بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) تخم‌ها در هر دو سطح زیری و رویی و نیز در موارد بسیار نادر (مانند لوبیای چیشم بلبلی)، اغلب تخم‌ها در سطح رویی برگ گذاشته می‌شوند (۱۶).

انجام تحقیقات بنیادی روی جنبه‌های مختلف زیستی و رفتاری آفات و از جمله آلرودها، گامی مهم و اساسی در اجرای برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات<sup>۱</sup> محسوب می‌گردد (۱۳). بنابراین، تحقیق حاضر به منظور شناخت عملکرد زیستی و رفتار تخمگذاری این آلرود روی برگ‌های مختلف گیاه میزبان و تأثیر باقیمانده‌ی چند ترکیب حشره‌کش روی ترجیح تخمگذاری آن انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی تأثیر سن، ارتفاع، سطح و جهت قرارگیری برگ‌های گیاه میزبان و نیز باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی خصوصیات زیستی شامل طول عمر، باروری، نسبت جنسی، مرگ و میر طبیعی و طول بدن حشره، در گلخانه‌ای به ابعاد ۲۰×۶×۴ متر با دمای  $25 \pm 2$  درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی  $90 \pm 70$  درصد و طول دوره‌ی روشنایی ۱۴ ساعت در شبانه روز (۱۰: ۱۴)، روی گیاه شاه‌پسند درختی (*Lantana camara*) انجام شد. آلرودهای مورد مطالعه، از روی لوبیای خوراکی واریته‌ی کاتاندر (*Phaseolus vulgaris* L. var. *contender*) از اسپانیا، منازل نادران جمع‌آوری و پس از انتقال به گلخانه در قفس‌های چوبی به ابعاد ۱۶۰×۱۰۰×۱۲۰ سانتی‌متر که با پارچه‌ی توری ۵۰ مش محصور شده و بوته‌های شاه‌پسند درختی در زیر آن کاشته شده بود رها سازی گردید و به صورت انبوه پرورش داده شد.

## قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

بررسی تأثیر سن یا ارتفاع برگ گیاه میزبان روی میزان تخمگذاری: تعداد ۱۸ عدد قفس چوبی با مشخصات فوق، هر یک محتوی یک بوته‌ی شاه‌پسند درختی به ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر برای انجام این آزمایش در نظر گرفته شد. جهت افزایش دقت آزمایش، به ازای هر گیاه ۹ برگ [سه برگ پائین (به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از سطح خاک)، سه برگ میانی (به فاصله‌ی ۴۰ سانتی‌متر از سطح خاک) و سه برگ انتهایی (به فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متر از سطح خاک)] انتخاب و سایر برگ‌ها حذف گردید. تعداد تقریبی ۵۰ جفت آلود نر و ماده در هر قفس رها و ۲۴ ساعت بعد، گیاهان پس از پاک شدن از حشرات کامل، هر یک به‌طور جداگانه به داخل قفس‌های دیگر منتقل و تعداد تخم‌های گذاشته شده روی هر برگ شمارش گردید. به منظور بررسی میزان مرگ و میر طبیعی هر یک از مراحل زیستی، از تخم تا حشره‌ی کامل و نیز نسبت جنسی حشرات کامل پرورش یافته روی برگ‌های سنین مختلف و در ارتفاع‌های متفاوت، قفس‌های محتوی گیاهان به سه گروه شش‌تایی تقسیم گردید. گروه اول دارای برگ‌های پائینی (در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری)، گروه دوم شامل برگ‌های میانی (در ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری) و گروه سوم دارای برگ‌های انتهایی (در ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری) بود و سایر برگ‌های هر یک از گروه‌ها پس از شمارش و ثبت تعداد تخم‌ها حذف گردید. در پایان این مرحله‌ی آزمایش و پس از خروج حشرات کامل از شفیره‌ها، نسبت جنسی حشرات کامل تعیین گردید. حشرات کامل پرورش یافته در هر یک از سه موقعیت برگی مذکور از نظر باروری (تعداد تخم گذاشته شده) و طول عمر، با یکدیگر مقایسه گردید. پس از طی مراحل رشد و نمو و ظهور شفیره‌ها، اندازه‌ی طول بدن شفیره‌های پرورش یافته در هر یک از سه موقعیت برگی با استفاده از استرنئومیکروسکوپ در شش تکرار مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی تأثیر سن یا ارتفاع برگ روی باروری و طول عمر حشرات حاصل، از قفس‌های استوانه‌ای شفاف به ارتفاع ۲۵ و قطر دهانه‌ی ۱۵ سانتی‌متر، محتوی بوته‌های شاه‌پسند درختی استفاده گردید. یک جفت حشره‌ی کامل نر و ماده‌ی تازه‌ی‌خارج شده از شفیره به داخل هر قفس رها و ۷۲ ساعت بعد، از قفس‌ها خارج و پس از شمارش و ثبت تعداد تخم‌های گذاشته شده و سپس حذف آنها، مجدداً جهت مطالعه‌ی طول عمر به داخل قفس‌ها بازگردانده شد. طول عمر هر یک از جنس‌های نر و ماده با بازدیدهای مرتب ۱۲ ساعته، مورد بررسی قرار

گرفت. جهت جلوگیری از تداخل نسل‌ها، حشرات کامل در روز دوازدهم [چند روز قبل از تکمیل رشد و نمو و خروج حشرات کامل نسل جدید (قهاری و حاتمی، ۱۳۷۹)] به قفس‌های دیگری منتقل و بررسی تخمگذاری و طول عمر آنها ادامه یافت.

تفکیک اثر سن و ارتفاع: به منظور تفکیک اثر سن و ارتفاع روی میزان تخمگذاری، برگ‌های هم‌سن برگ‌های قسمت پائینی (ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری) و انتهایی (ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری) قطع و پس از قرار گرفتن دمبرگ آنها در داخل ظرف شیشه‌ای کوچک محتوی آب و تثبیت آن بوشیله‌ی یونیلیت، ظرف‌های شیشه‌ای به همراه برگ‌ها در داخل قفس‌های چوبی در دو ارتفاع ۲۰ و ۶۰ سانتی‌متری به تپه‌ی یک بوته‌ی شاه‌پسند درختی که تمام برگ‌های آن قطع شده بود (از ساقه‌ی خشبی گیاه به عنوان تکیه‌گاه استفاده گردید)، بسته شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و هر تیمار شامل دو عدد قفس چوبی انجام شد. در تیمار اول یک قفس شامل ۴۰ عدد برگ جوان (برگ‌های سوم و چهارم گیاه از بالا) و قفس دیگر شامل ۴۰ عدد برگ مسن (برگ‌های دوم و سوم گیاه از پائین)، هر یک در دو ارتفاع مختلف بود (آزمون غیر انتخابی). در تیمار دوم یک قفس شامل ۲۰ عدد برگ جوان در ارتفاع بالا (۶۰ سانتی‌متری) و ۲۰ عدد برگ مسن در ارتفاع پائین (۲۰ سانتی‌متری) و قفس دیگر محتوی ۲۰ عدد برگ جوان در ارتفاع پائین و ۲۰ عدد برگ مسن در ارتفاع بالا، و تیمار سوم شامل تمام انتخاب‌های دو تیمار اول و دوم بر اساس سن و ارتفاع بود که برای این تیمار نیز ۴۰ عدد برگ جوان و ۴۰ عدد برگ مسن در دو قفس جداگانه در نظر گرفته شد (آزمون انتخابی). تعداد ۵۰ جفت آلود نر و ماده که به تیزگی از سفیره خارج شده بودند، داخل هر قفس رهاسازی و ۲۴ ساعت بعد تعداد تخم‌های گذاشته شده روی هر برگ شمارش و ثبت گردید.

بررسی تأثیر سطح و جهت قرارگیری برگ روی میزان تخمگذاری: مشابه آزمایش قبل، از ظروف شیشه‌ای کوچک محتوی برگ‌های انتهایی و جوان گیاه میزبان در ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری از سطح زمین، استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار انجام گردید. در تیمار اول سطح زیری تمام برگ‌ها (تعداد ۲۰ برگ) به سمت پائین (حالت طبیعی)، در تیمار دوم سطح زیری تمام برگ‌ها به سمت بالا (حالت غیر طبیعی) و در تیمار

## قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

سوم تعداد ۲۰ برگ با وضعیت طبیعی و ۲۰ برگ با وضعیت وارونه (آزمون انتخابی) در نظر گرفته شد. سایر مراحل اجرایی این آزمایش مشابه آزمایش قبل انجام شد.

بررسی تأثیر بقایای حشره‌کش‌ها روی میزان تخم‌گذاری: سه حشره‌کش دلتامترین<sup>۱</sup>، پیریمفوس - متیل<sup>۲</sup> و نیکوتین<sup>۳</sup> [عصاره‌ی برگ گیاه توتون (*Nicotiana tabacum*)] به منظور بررسی تأثیر بقایای حشره‌کش‌ها روی میزان تخم‌گذاری، مورد استفاده قرار گرفت. تعداد ۶۰ بوته‌ی ۶ - ۴ برگی شاه‌پسند درختی در ۴ گروه مساوی در نظر گرفته شد. گیاهان سه گروه با یکی از سه حشره‌کش مذکور سمپاشی و یک گروه نیز به عنوان شاهد با آب معمولی آب‌پاشی گردید. رهاسازی آلرودها در قفس‌های حاوی بوته‌های سمپاشی شده به فواصل زمانی ۲، ۲۴ و ۷۲ ساعت و به تعداد ۵۰ جفت حشره‌ی نر و ماده در هر قفس صورت گرفت. انجام آزمایش به هر دو روش غیرانتخابی (هر قفس حاوی یکی از ترکیبات حشره‌کش یا شاهد) و انتخابی (هر قفس حاوی تمام ترکیبات حشره‌کش و شاهد)، در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار (فواصل زمانی ۲، ۲۴ و ۷۲ ساعت پس از محلول‌پاشی) و در ۵ تکرار انجام شد.

بررسی تأثیر سن، ارتفاع و بقایای حشره‌کش روی میزان تخم‌گذاری: تعداد ۳۲ عدد برگ جوان و ۳۲ عدد برگ مسن، هر یک در ۴ گروه مساوی و هر گروه شامل ۸ عدد برگ، با سه حشره‌کش ذکر شده در آزمایش قبل و نیز آب (شاهد) محلول‌پاشی شد. حدود ۲ ساعت پس از سمپاشی و خشک شدن قطرات حشره‌کش روی بزرگ‌ها، هر گروه به دو زیرگروه مساوی شامل ۴ عدد برگ تقسیم و یکی از زیرگروه‌ها در ارتفاع ۶۰ و دیگری در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری از سطح زمین در داخل قفس‌های چوبی تثبیت گردید. تعداد ۵۰ جفت آلرود نر و ماده در هر قفس رها و ۲۴ ساعت بعد تخم‌های گذاشته شده شمارش شد. آزمایش در قالب

---

۱- Deltamethrin یا دسیس (Decis) و یا دکامترین (Decamethrin)، جزو پارتروئیدهای مصنوعی است که LD<sub>50</sub> آن برای موش صحرائی برابر با ۱۲۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (مایلن، ۱۹۹۵).

۲- Pirimphos - methyl یا اکتلیک (Actellic) و یا اکتلیفونگ (Actellifog)، جزو سموم فسفره است که LD<sub>50</sub> آن برای موش صحرائی برابر با ۱۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (مایلن، ۱۹۹۵).

۳- Nicotine: یک نوع آلکالوئید هتروسیکلیک است که حاوی ازت می‌باشد و در برگ و نیز ساقه‌ی انواع توتون‌ها به میزان ۲ تا ۱۴ درصد وجود دارد. LD<sub>50</sub> این ترکیب برای موش صحرائی برابر با ۵۰ و برای انسان حدود ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم است (مایلن، ۱۹۹۵).

طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار (سن، ارتفاع، حشره‌کش) و در ۴ تکرار انجام شد. در پایان از داده‌های حاصل از این آزمایش و نیز سایر آزمایشات با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۹۸۸) تجزیه واریانس به عمل آمد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD<sup>۱</sup> تفکیک گردید.

## نتایج

نتایج آزمایش مربوط به تأثیر برگ‌های پائینی، میانی و انتهایی گیاه میزبان روی رفتار تخم‌گذاری، نشان داد که میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های انتهایی و میانی گیاه میزبان دارای اختلاف معنی‌داری با میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های پائینی می‌باشند (جدول ۱). میانگین درصد مرگ و میر طبیعی پوره‌های سنین اول و چهارم روی برگ‌های پائینی بیشتر از سایر برگ‌ها تعیین گردید. سن و یا ارتفاع برگ روی نسبت جنسی، اندازه‌ی طول بدن شفیره‌ها و نیز درصد مرگ و میر طبیعی پوره‌های سنین میانی (دوم و سوم) و حشرات کامل بی‌تأثیر است (جدول ۱). حشرات پرورش یافته روی برگ‌های انتهایی و میانی دارای طول عمر و باروری به مراتب بیشتری در مقایسه با برگ‌های پائینی می‌باشند (جدول ۲).

۱- Least Significant Difference

جدول ۱- میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده (ماده / روز)، درصد بقاء، نسبت جنسی (تعداد ماده‌های تولید شده) و اندازه‌ی طول بدن شفیره (بر حسب میکرون) در برگ‌های انتهایی، میانی و پائینی شاه‌پسند درختی

ماده	میانگین اندازه‌ی طول بدن	میانگین نسبت جنسی	میانگین تعداد حشره کامل	درصد بقاء در ابتدای مرحله‌ی رشد				میانگین تخم‌گذاری	موقع برگ
				پوره سن ۴	پوره سن ۳	پوره سن ۲	پوره سن ۱		
۷۹۲/۱±۱۷/۸۱a	۷۱۳/۸±۱۴/۴a	۵۴/۶±۶/۳a	۶۵/۴±۱۱/۷a	۵۸/۲±۱۶/۶a	۳۶/۹±۱۳/۵a	۴۷/۱±۲۰/۸a	۶۲/۹±۱۷/۳a	۹/۴±۲/۸a	انتهایی
۷۸۶/۵±۲۱/۶a	۷۱۹/۲±۱۷/۹a	۵۱/۳±۷/۹a	۵۹/۹±۱۳/۴a	۴۴/۸±۱۱/۲a	۳۰/۹±۷/۶a	۴۲/۸±۱۲/۴a	۵۵/۴±۱۰/۹a	۶/۱±۱/۷b	میانی
۸۰۵/۲±۸/۲۴a	۷۱۵/۸±۹/۳۱a	۵۶/۱±۵/۸a	۵۳/۴±۹/۱a	۲۲/۱±۱۰/۳b	۲۸/۴±۹/۷a	۴۴/۵±۱۵/۱a	۲۸/۱±۶/۴b	۲/۲±۰/۸۵c	پائینی

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ می‌باشند.



جدول ۲- میانگین طول عمر (روز) و تعداد تخم‌های گذاشته شده (در طول عمر یک ماده) روی برگ‌های انتهایی، میانی و پائینی شاه‌پسند درختی

نوع برگ	خطای معیار $\pm$ میانگین طول عمر		خطای معیار $\pm$ میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده در طول عمر یک ماده
	ماده	نر	
انتهایی	۲۶/۷۲ $\pm$ ۲/۳a	۱۰/۴ $\pm$ ۰/۹۶a	۱۲۶/۸ $\pm$ ۳۹/۲a
میانی	۲۴/۳۴ $\pm$ ۱/۸a	۹/۶ $\pm$ ۱/۰۳a	۹۳/۵ $\pm$ ۱۳/۸b
پائینی	۱۸/۱ $\pm$ ۱/۲b	۴/۸ $\pm$ ۰/۶۵b	۲۸/۹ $\pm$ ۷/۱۵c

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ می‌باشند.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به آزمایش تفکیک اثر سن و ارتفاع روی میزان تخم‌گذاری عسلک پنبه نشان داد که این حشرات برگ‌های جوان واقع در ارتفاع بالا (۶۰ سانتی‌متری) را جهت تخم‌گذاری ترجیح می‌دهند. میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های جوان در موقعیت مرتفع، ۹/۲ برابر بیشتر از ارتفاع پائین تعیین گردید ( $F= ۴۸/۳$ ،  $df= ۳$  و  $۷۷$ ،  $P= ۰/۰۰۱$ ) میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های مسن در موقعیت مرتفع، ۷/۳ برابر بیشتر از ارتفاع پائین و میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های جوان در موقعیت مرتفع، ۱۲/۴ برابر بیشتر از میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های مسن در موقعیت پائین بود. میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های مسن در موقعیت مرتفع، ۲/۵ برابر بیشتر از برگ‌های جوان در موقعیت پائین تعیین گردید ( $F= ۱۹/۷$ ؛  $df= ۳$  و  $۷۷$ ؛  $P= ۰/۰۰۱$ ). در آزمون انتخابی وقتی که برگ‌های جوان و مسن به طور توأم در دو ارتفاع ۶۰ و ۲۰ سانتی‌متری قرار گرفتند، اغلب تخم‌های گذاشته شده بدون توجه به سن برگ، در ارتفاع بالا قرار داده شدند ( $F= ۲۳/۴$ ؛  $df= ۳$  و  $۷۷$ ؛  $P= ۰/۰۰۱$ ) (جدول ۳). به این ترتیب در ارتفاع یکسان میزان تخم‌گذاری روی برگ‌های جوان بیشتر از برگ‌های مسن است اما در ارتفاع‌های مختلف، سن برگ در مقایسه با ارتفاع در مرحله‌ی

قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

بعدی، از نظر ترجیح میزبانی آلودها قرار دارد و این حشرات برگ‌های واقع در ارتفاعات بالاتر را جهت تخم‌گذاری ترجیح می‌دهند.

جدول ۳- تأثیر سن و ارتفاع برگ روی میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده. الف - انتخاب بین دو برگ جوان، یکی در ارتفاع ۶۰ و دیگری در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری و نیز انتخاب بین دو برگ مسن در دو ارتفاع ۶۰ و ۲۰ سانتی‌متری (آزمون ۴ غیر انتخابی). ب - انتخاب بین یک برگ مسن در ارتفاع بالا و یک برگ جوان در ارتفاع پائین (آزمون غیر انتخابی). ج - انتخاب همزمان بین برگ‌های جوان و مسن در ارتفاعات بالا و پائین (آزمون انتخابی)

نوع برگ	ارتفاع برگ از سطح زمین (سانتی‌متر)	خطای معیار $\pm$ میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده (به ازای یک برگ)
الف - آزمون غیر انتخابی (تیمار اول)		
جوان	۶۰	۲۶/۸۷ $\pm$ ۲/۹۴a
جوان <sup>+</sup>	۲۰	۲/۹۱ $\pm$ ۰/۱۷c
مسن	۶۰	۸/۲۵ $\pm$ ۱/۰۸c
مسن <sup>+</sup>	۲۰	۱/۱۲ $\pm$ ۰/۱۳f
ب - آزمون غیر انتخابی (تیمار دوم)		
جوان	۶۰	۱۴/۳ $\pm$ ۲/۲۴b
مسن	۲۰	۱/۱۵ $\pm$ ۰/۲۸f
مسن <sup>+</sup>	۶۰	۱۳/۸ $\pm$ ۱/۶۵b
جوان <sup>+</sup>	۲۰	۵/۴۵ $\pm$ ۰/۹۵d
ج - آزمون انتخابی (تیمار سوم)		
جوان	۶۰	۱۵/۲۵ $\pm$ ۲/۰۵b
	۲۰	۳/۲۵ $\pm$ ۰/۴۵e
مسن	۶۰	۵/۲۸ $\pm$ ۰/۶۵d
	۲۰	۰/۸۵ $\pm$ ۰/۱۱f

میانگین‌های هر تیمار با حروف غیر مشابه، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ می‌باشند.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به بررسی تأثیر سطح و جهت قرارگیری برگ روی میزان تخمگذاری، نشان داد که اغلب تخم‌های گذاشته شده در هر دو وضعیت طبیعی (سطح زیری برگ به سمت پائین) و غیر طبیعی (سطح زیری برگ به سمت بالا)، در سطح زیرین برگ بیشترین مقدار بود و این میزان برای وضعیت طبیعی ( $F=31/8; df=1$  و  $38; P=0/001$ ) و غیر طبیعی ( $F=19/3; df=1$  و  $38; P=0/004$ )، به ترتیب  $92/8$  و  $77/2$  درصد تعیین گردیدند. همچنین در وضعیت غیر طبیعی،  $22/8$  درصد تخم‌ها در سطح رویی برگ مشاهده شد، امیبا در وضعیت طبیعی فقط  $7/2$  درصد از تخم‌ها در این سطح مشاهده گردید. در آزمون انتخابی (تیمار سوم)، بیشترین میزان تخمگذاری ( $94/1$  درصد) در سطح زیری برگ و در وضعیت طبیعی مشاهده شد و این میزان برای سطح زیری برگ در وضعیت غیر طبیعی  $80/3$  درصد تعیین گردید. میانگین میزان تخمگذاری در سطح رویی برگ در دو وضعیت طبیعی و غیر طبیعی به ترتیب  $5/9$  و  $19/7$  درصد بدست آمد ( $F=14/8; df=3$  و  $77; P=0/001$ ) (جدول ۴).

قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

جدول ۴- تأثیر سطح و جهت برگ گیاه شاه‌پسند درختی روی میزان تخم‌گذاری *B. tabaci*. الف- برگ در وضعیت طبیعی (سطح زیری به سمت پایین و سطح رویی به سمت بالا). ب- برگ در وضعیت غیر طبیعی (عکس حالت الف). ج- انتخاب همزمان بین سطوح زیری و رویی در جهات طبیعی و غیر طبیعی (آزمون انتخابی)

سطح برگ	جهت برگ	خطای معیار $\pm$ میانگین درصد تخم‌های گذاشته شده
الف - آزمون غیر انتخابی (تیمار اول)		
زیری	به سمت پائین	۹۲/۸ $\pm$ ۴/۳۸a
رویی	به سمت بالا	۷/۲ $\pm$ ۱/۸۵d
ب - آزمون غیر انتخابی (تیمار دوم)		
زیری	به سمت بالا	۷۷/۲ $\pm$ ۱۱/۹۵b
رویی	به سمت پائین	۲۲/۸ $\pm$ ۵/۲۸c
ج - آزمون انتخابی (تیمار سوم)		
زیری	به سمت پائین	۹۴/۱ $\pm$ ۳/۷۵a
رویی	به سمت بالا	۵/۹ $\pm$ ۱/۰۶d
زیری	به سمت بالا	۸۰/۳ $\pm$ ۸/۷۸b
رویی	به سمت پائین	۱۹/۷ $\pm$ ۲/۶۵c

میانگین‌های هر تیمار با حروف غیر مشابه، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ می‌باشند.

نتایج آزمایش تأثیر باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی میزان تخم‌گذاری، در آزمون غیر انتخابی نشان داد که با گذشت زمان و کاهش باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی برگ‌ها، میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده افزایش می‌یابد. حداقل تعداد تخم‌ها، روی برگ‌های تیمار شده با حشره‌کش دلتامترین و به خصوص در فاصله‌ی زمانی ۲ ساعت پس از سمپاشی مشاهده

گردید. عملکرد عصاره‌ی گیاه توتون روی میزان تخم‌گذاری، بسیار ناچیز و اختلاف آن با تیمار شاهد در فواصل زمانی ۲۴ ساعت پس از سمپاشی، معنی‌دار نبود، اما با ترکیبات شیمیایی بکار رفته در این بررسی اختلاف معنی‌داری داشت. اختلاف میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده بین حشره‌کش‌های دلتامترین و پیریمفوس - متیل در تمام تیمارها معنی‌دار بود و به این ترتیب حشره‌کش دلتامترین حداقل به مدت ۳ روز پس از کاربرد، تأثیر خوبی در کاهش میزان تخم‌گذاری این حشره نشان داد (جدول ۵).

۳۰

۴

جدول ۵ - تأثیر بقایای حشره‌کش در فواصل زمانی مختلف روی گیاه شاه‌پسند درختی در میزان تخم‌گذاری *B. tabaci* (آزمون غیر انتخابی)

حشره‌کش	خطای معیار $\pm$ میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده به ازای یک برگ	
	۲ ساعت بعد از محلول پاشی	۲۴ ساعت بعد از محلول پاشی
دلتامترین	۰/۹۵ $\pm$ ۰/۱۱d	۲/۷ $\pm$ ۱/۱۵c
پیریمفوس - متیل	۴/۲۵ $\pm$ ۲/۷۸c	۷/۶۵ $\pm$ ۱/۳۵b
عصاره‌ی توتون	۱۰/۷ $\pm$ ۲/۰۵b	۱۵/۹۸ $\pm$ ۲/۴۶a
آب (شاهد)	۱۵/۹۱ $\pm$ ۳/۴a	۱۷/۱۴ $\pm$ ۲/۶۹a

\* میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ دارند.

نتایج آزمایش تأثیر باقیمانده‌ی سموم روی میزان تخم‌گذاری، در آزمون انتخابی نشان داد که بیشترین میزان تخم‌گذاری در تمام موارد روی تیمار شاهد (آب) و سپس عصاره‌ی توتون می‌باشد. با توجه به انتخابی بودن آزمون (حق انتخاب همزمان بین تمام تیمارها)، با گذشت زمان، کاهش محسوسی در میزان تخم‌گذاری در تیمار شاهد مشاهده گردید که علت این امر مساعد شدن تدریجی شرایط تخم‌گذاری روی سایر تیمارها بود که با توجه به ثبات نسبی توانایی تخم‌گذاری آلرودها (۷) بخشی از این تخم‌ها به سایر تیمارها اختصاص داده می‌شود، به همین دلیل میانگین میزان تخم‌گذاری در تیمار شاهد در آزمون انتخابی در تمام موارد بیشتر

قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

از آزمون غیر انتخابی بود. در آزمون انتخابی نیز مشابه آزمون غیر انتخابی، حشره‌کش دلتامترین، دارای بیشترین میزان باقیمانده در سطح برگ‌ها بود، به طوری که این بقایا حداقل تا سه روز پس از سمپاشی نیز باقی است که این امر روی میزان تخم‌گذاری، تأثیر منفی شدیدی بر جای گذاشت. اختلاف بین میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده در تیمارهای سمپاشی شده با دلتامترین و پیریمفوس - متیل در تمام موارد با تیمارهای محلول پاشی شده با عصاره‌ی توتون و شاهد معنی‌دار بود (جدول ۶).

جدول ۶ - تأثیر بقایای حشره‌کش‌ها در فواصل زمانی مختلف روی گیاه شاه‌پسند درختی در میزان تخم‌گذاری *B. tabaci* (آزمون انتخابی)

حشره‌کش	خطای معیار $\pm$ میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده به ازای یک برگ	۲ ساعت بعد از محلول پاشی	۲۴ ساعت بعد از محلول پاشی	۷۲ ساعت بعد از محلول پاشی
دلتامترین	۰c	۱/۱۵ $\pm$ ۰/۱۳c	۲/۰۷ $\pm$ ۰/۲۹d	
پیریمفوس - متیل	۱/۱۶ $\pm$ ۰/۸۵c	۲/۴۳ $\pm$ ۰/۷۷c	۵/۹ $\pm$ ۱/۰۲c	
عصاره‌ی توتون	۶/۴ $\pm$ ۱/۲۵b	۱۱/۹ $\pm$ ۲/۶۵b	۱۴/۲ $\pm$ ۲/۰۵b	
آب (شاهد)	۲۵/۸۵ $\pm$ ۶/۳۸a	۲۳/۲ $\pm$ ۴/۳۵a	۱۸/۹۵ $\pm$ ۱/۸۷a	

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ می‌باشند.

نتایج آزمایش مربوط به تأثیر سن، ارتفاع و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی میزان تخم‌گذاری عسلک پنبه نشان داد که در بین تمام حشره‌کش‌های بکار رفته در این مطالعه، برگ‌های تیمار شده با دلتامترین و پیریمفوس - متیل در ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری برخلاف ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند و میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی آنها کمتر از دو تیمار دیگر می‌باشد. میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های جوان در ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری که با دلتامترین (۰/۱۵ $\pm$ ۰/۰۹) و پیریمفوس - متیل (۲/۹۷ $\pm$ ۰/۳۶) سمپاشی شده بودند، کمتر از برگ‌های مسن سمپاشی نشده در ارتفاع پائین (۲۰ سانتی‌متری) تعیین گردید، بنابراین این دو ترکیب شیمیایی ترجیح تخم‌گذاری را روی

برگ‌های جوان در ارتفاع بالا به طور معنی‌داری تحت شعاع قرار می‌دهند. میزان تخم‌گذاری روی گیاهان تیمار شده با عصاره‌ی توتون در تمام موارد به غیر از برگ‌های مسن ارتفاع بالا، دارای اختلاف معنی‌داری با شاهد بود. نتایج این بررسی نشان داد که علاوه بر سن، ارتفاع قرارگیری برگ نیز به طور واضح نقش مؤثری در عملکرد و رفتار تخم‌گذاری این حشره دارد، به طوری که میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های جوان تیمار شده با عصاره‌ی توتون در دو ارتفاع ۶۰ ( $2/13 \pm 6/78$ ) و ۲۰ سانتی‌متری ( $2/01 \pm 0/47$ ) اختلاف معنی‌داری دارند. همین نتیجه در رابطه با برگ‌های مسن تیمار شده با عصاره‌ی توتون و نیز برگ‌های جوان و مسن تیمار شده با آب (شاهد) مشاهده گردید (جدول ۷).

جدول ۷ - تأثیر سن و ارتفاع گیاه شاه‌پسند درختی و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی میزان تخم‌گذاری *B. tabaci*

خطای معیار $\pm$ میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده به ازای یک برگ				
ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری		ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری		حشره‌کش
برگ مسن	برگ جوان	برگ مسن	برگ جوان	
۰/۱۲ $\pm$ ۰/۰۷c	۰/۳۵ $\pm$ ۰/۱۱c	۰/۰۵ $\pm$ ۰/۰۲c	۰/۱۵ $\pm$ ۰/۰۹d	دلنا مترین
۰/۳۱ $\pm$ ۰/۱۲c	۰/۰۶ $\pm$ ۰/۰۴c	۲/۸۸ $\pm$ ۰/۲۳b	۲/۹۷ $\pm$ ۰/۳۶c	پیریمفوس - متیل
۱/۴۵ $\pm$ ۰/۳۵B**	۲/۰۱ $\pm$ ۰/۴۷b*	۶/۲۸ $\pm$ ۱/۵۷a**	۶/۸۷ $\pm$ ۲/۱۳b*	عصاره‌ی توتون
۲/۹۵ $\pm$ ۰/۳۲a**	۲/۸۶ $\pm$ ۰/۵۵a*	۷/۶۷ $\pm$ ۱/۱۷a**	۱۲/۸۹ $\pm$ ۳/۱۵a*	آب (شاهد)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه، \* بین برگ‌های جوان در سطوح مختلف، \*\* بین برگ‌های مسن در سطوح مختلف، اختلاف معنی‌داری دارند ( $P < 0/05$ ).

بحث

نتایج حاصل از پژوهش حاضر، بیانگر این است که ترجیح تخم‌گذاری آلوده پنبه به

## قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

خصوصیات مختلف برگ مانند سطح، جهت، ارتفاع و سن آن بستگی داشته و این حشره سطح زیرین برگ‌های انتهایی و جوان گیاه میزبان را جهت تخمگذاری ترجیح می‌دهد. اگر چه آلودگی پنبه اغلب تخم‌های خود را در سطح زیرین برگ و به صورت نامنظم قرار می‌دهد، اما رفتار و الگوی تخمگذاری آلودها در بین گونه‌های مختلف، متفاوت می‌باشد (۷). بر اساس گزارش سیمونز (۲۱)، مراحل زیستی نابالغ این آلودگی در سطح زیرین برگ‌های گیاهان میزبان تغذیه و رشد و نمو می‌نمایند اما در شرایطی که تراکم جمعیت آن بسیار بالا باشد، حدود ۵۰ درصد از تخم‌ها در سطح رویی برگ‌ها گذاشته می‌شوند و به این ترتیب نیمی از پوره‌ها از سطح رویی برگ‌ها تغذیه کرده و رشد و نمو خود را تکمیل می‌نمایند. بطور کلی میزبان‌یابی حشرات، تحت تأثیر عوامل متعددی می‌باشد، اما این عوامل در رابطه با آلودها محدودتر بوده و اغلب گونه‌ها به رنگ، به عنوان یک علامت<sup>۱</sup> جهت انتخاب مکان مناسب برای تغذیه و تخمگذاری عکس‌العمل نشان می‌دهند (۸). بر اساس گزارش وئتز و ون لسترین (۲۵) و ون لسترین و نولدوس (۲۳)، شکل، ساختمان و بوی گیاهان در میزبان‌یابی اولیه‌ی آلودها نقش ندارد اما این حشرات به رنگ میزبان عکس‌العمل نشان می‌دهند. اگرچه رنگ میزبان در جلب حشرات کامل آلودها نقش مهمی ایفا می‌نماید، اما در بقای نوزادان حاصل هیچ نقشی ندارد (۷).

بر اساس نتایج حاصل از این بررسی، نوع برگ گیاهان میزبان روی درصد بقای مراحل مختلف زیستی این حشره تأثیر داشت. بر اساس گزارش سیمونز (۲۱)، بقای پوره‌ی سن اول عسلک پنبه روی برگ‌های بالایی گیاهان میزبان ۸۵-۹۵ درصد می‌باشد، ولی اختلاف معنی‌داری بین برگ‌های بالایی و پائینی از نظر درصد بقای پوره‌ی سن اول تا حشره‌ی کامل دیده نشده است. در روی لویبای چشم بلبلی درصد بقای روی برگ‌های پایینی (۷۵٪) بیشتر از برگ‌های بالایی (۵۰٪) بوده است و درصد بقای تخم‌های حشره روی بوته‌های جوان (سه برگی) پنبه و کاهو در شرایط گلخانه ۵۰٪ تعیین گردید (۶). بر اساس گزارش وگنر (۲۴)، علاوه بر نوع گیاه و خصوصیات برگ، وارثه‌ی گیاه میزبان نیز روی درصد بقای تخم‌ها تأثیر دارد. تحقیقات بیرن و دریگر (۶) نشان داد که اگر چه حشرات کامل عسلک پنبه روی برگ‌های مسن نیز



تخمگذاری می‌کنند و اغلب تخم‌ها به پوره‌ی سن اول تبدیل می‌شوند ولی هیچ یک از این پوره‌ها به پوره‌ی سن دوم تبدیل نشدند و همگی در مراحل اولیه‌ی رشد از بین رفتند. بر اساس پژوهش‌های محققین مختلف، عوامل متعددی در بالا بودن درصد مپ‌رگ و مسیر طبیعی آلودها روی برگهای مسن و پایینی گیاهان میزبان نقش دارند. برگهای مسن منابع غذایی فقیری جهت تغذیه محسوب می‌گردند و از طرف دیگر به دلیل سختی نسبی کوتیکول آنها و عدم توانایی خرطوم ضعیف پوره‌های سن اول در نفوذ به داخل بافت آوندهای آبکش در آنها، میزان مرگ و میر روی این برگها به مراتب بیشتر است (۶ و ۳۱). بالا بودن غلظت اسیدهای آمینه در شیرهی آوند آبکش برگهای جوان، دلیل دیگری برای ترجیح برگهای جوان توسط آلودها ذکر شده است (۱۹) که بیرن و همکاران (۶) وجود تعداد فراوان آلودها روی برگهای مسن را به استراتژی‌های پرواز این حشره نسبت داده‌اند. تخمگذاری روی برگهای مسن و پایینی توسط آلودهایی که برگهای جوان و انتهایی را جهت تخمگذاری ترجیح می‌دهند (مانند آلود پنبه) ممکن است به فشار بار تخم<sup>۱</sup> بی‌تجربگی ماده‌های جوان، تراکم بسیار بالای تخم روی برگهای جوان و کمبود مکان مناسب جهت تخمگذاری و در نتیجه افزایش رقابت درون‌گونه‌ای<sup>۲</sup> و یا اشغال نیچ‌های اکولوژیک<sup>۳</sup> و مکان‌های مناسب تخمگذاری توسط سایر گونه‌های رقیب (به خصوص شته‌ها) و در نتیجه افزایش رقابت بین گونه‌ای<sup>۴</sup> مربوط باشد (۱، ۳ و ۲۷). از طرف دیگر امکان آلودگی بیشتر برگهای مسن و پایینی گیاهان میزبان (به خصوص گیاهان جالیزی و زینتی) به عوامل بیماریزای قارچی و ویروسی، می‌تواند به عنوان عامل دیگری در جهت عدم ترجیح تخمگذاری این گونه برگها برای آلودها محسوب گردد، که در این رابطه حشرات پس از تست<sup>۵</sup> و تغذیه مختصر از این برگها، بلافاصله به سمت میزبان‌های مناسب حرکت می‌نمایند (۶، ۹): نتایج حاصل از بررسی تأثیر خصوصیات مختلف

۱- Egg load

۲- Intraspecific competition

۳- Ecological niche

۴- Interspecific competition

۵- Probing

## فهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

برگ گیاه میزبان در این تحقیق با گزارش (۱۵) تا حدودی مطابقت دارد. اندک تفاوت‌های موجود به دلیل اختلاف گیاه میزبان، شرایط محیطی و حشره‌ی مورد آزمایش می‌باشد. بر اساس نتایج این بررسی، بین خصوصیات برگ و نسبت جنسی حشرات حاصل همبستگی وجود نداشت. نسبت جنسی آلودها در طول سال در حال تغییر و تحول است. اگرچه بر اساس گزارش (۱۲) نسبت جنسی آلودها ۲ به ۱ (ماده به نر) می‌باشد، اما بنابر عقیده‌ی بیرن و بیلاس (۷) نسبت جنسی آلودها در ابتدای فصل رشد ۱ به ۱ است ولی به دلیل طول عمر بیشتر ماده‌ها نسبت به نرها، این نسبت به تدریج به نفع ماده‌ها تغییر می‌کند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که باقیمانده‌ی حشره‌کش دسیس در مدت زمان طولانی‌تری در مقایسه با پیریمفوس - متیل و عصاره‌ی نیکوتین زوی برگ‌ها باقی‌مانده و روی عملکرد تخمگذاری آلود پنبه تأثیر منفی می‌گذارد. تحقیقات لیسو و استانسلی (۱۴ و ۱۵) نشان دادند که برخی از ترکیبات مانند روغن‌ها و حشره‌کش بیفنترین<sup>۱</sup> دارای خاصیت دورکنندگی بیشتری در مقایسه با سایر ترکیبات بوده و نیز تأثیر آنها روی عملکرد تخمگذاری این حشره، در مدت زمان طولانی‌تری می‌باشد. نکته‌ی حائز اهمیت در محلول پاشی حشره‌کشها، پخش یکنواخت ترکیبات شیمیایی در تمام سطوح برگ‌ها و نیز ارتفاعات مختلف گیاهان میزبان می‌باشد، زیرا در صورت محلول پاشی صرف برگ‌های انتهایی (و یا میزبان‌های مطلوب) آلودها به تخمگذاری روی برگ‌های میانی و پائینی (و یا میزبان‌های درجه دو) روی آورده و به این ترتیب بقای نسل خود را کم و بیش حفظ می‌نمایند. بر اساس گزارش لیو و استانسلی (۱۵) مطلوب‌ترین روش مبارزه‌ی شیمیایی علیه آلودها سمپاشی تناوبی برگ‌های بالایی و پائینی گیاهان میزبان می‌باشد. بکارگیری تجهیزات و روش‌های مدرن مانند سمپاشی به روش الکترواستاتیک (سمپاشی با قطرات باردار سم) نتایج بهتری را به دنبال داشته است. مقایسه‌ی روش الکترواستاتیک و روش معمولی توسط افشساری و همکاران (۲) نشان داد که روش الکترواستاتیک به دلیل پوشش مطلوب‌تر پشت برگ‌ها با قطرات باردار سم، تلفات بیشتری (۹۲/۶ درصد) در مقایسه با روش معمولی (۸۱/۷ درصد) روی پوره‌های آلود پنبه ایجاد می‌نماید. بنابر عقیده‌ی لیو و استانسلی (۱۵) در سیستم‌های سمپاشی معمولی اغلب

۱- Bifenthrin

قطرات سم در سطح رویی برگها باقی می‌مانند و سطح زیرین برگها که مکانی مطلوب برای تخمگذاری و بقای آلرودها محسوب می‌گردد و فاقد پوشش کافی از قطرات سم می‌باشد توسط حشره انتخاب می‌گردد. در روش سمپاشی تناوبی (۱۵) و یا روش الکترواستاتیک (۲) افزایش پوشش سم در سطح زیرین برگها، مانع تخمگذاری این حشرات شده و یا ممکن است آنها را وادار نماید تا در مکان‌های نامطلوب تخمگذاری نمایند که به این ترتیب درصد مرگ و میر طبیعی و طول دوره‌ی رشد و نمو تخم‌ها و نیز پوره‌ها افزایش خواهد یافت. بنا توجه به کارایی مطلوب‌تر سموم ابقایی در کاهش تراکم جمعیت آلرود پنبه نیز اثرات نامطلوب زیست محیطی ناشی از کاربرد این گروه از سموم، بکارگیری روش صحیح در محلول پاشی ترکیبات حشره کش بسیار حائز اهمیت است. بنابراین عقیده‌ی لیو و استانسلی (۱۵) با ایجاد تغییرات یا دست‌ورزی<sup>۱</sup> در الگوی پراکنش آلرودها می‌توان اثرات دور کنندگی بقایای حشره‌کشها و در نتیجه سود بخشی این ترکیبات را روی گیاهان هدف بطور چشمگیری افزایش داد.

### سپاسگزاری

به این وسیله از مساعدت‌ها، راهنمایی‌ها و نقطه نظرات بسیار ارزشمند آقای دکتر هادی استوان، مدیریت محترم گروه گیاه‌پزشکی واحد علوم و تحقیقات تهران، قدردانی می‌گردد.

## قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیمانده‌ی حشره‌کش‌ها روی *B. tabaci*

### منابع

- ۱- آل منصور، ح. ۱۳۷۲. انتشار، دامنه‌ی میزبانی و دشمنان طبیعی عسلک پنبه، *Bemisia tabaci* در استان فارس. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز، ۲۲۸ صفحه.
- ۲- افشاری، م. ر.، پروین، ا.، قلیچ آبایی، م.، امین، غ. ع. و جوانمقدم، ه. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه‌ی دو روش سمپاشی معمولی و الکترو استاتیک در مبارزه با عسلک برگ پنبه، *Bemisia tabaci* خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره‌ی گیاه‌پزشکی ایران، صفحه‌ی ۵۹.
- ۳- قهاری، ح. و حاتمی، ب. ۱۳۷۹. مطالعه‌ی مرفولوژیک و بیولوژیک مگس سفید گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae) در اصفهان. مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۴، شماره‌ی ۲، صفحه‌ی ۱۴۱ - ۱۵۴.
- 4- Brown, J. K. and J. Bird, 1992. Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the americas and the caribbean basin. *Plant Disease*, 76 (3): 220-25.
- 5- Byrne, D. N., S. L. Buchmann, and Spangler, H. G. 1988. Relationship between wing loading, wingbeat frequency and body mass in homopterous insects. *J. Exp. Biol.* 135: 9-23.
- 6- Byrne, D. N. and E. A. Draeger, 1989. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 18: 429-32.
- 7- Byrne, D. N. and T. S. Bellows, 1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-57.
- 8- Dowell, R. V. 1979. Host selection by the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* (Homoptera: Aleyrodidae). *Entomol. Exp. Appl.* 25: 289-96.
- 9- Duffus, J. E., R. C. Jarsen, and H. Y. Liu, 1986. Lettuce infections yellows virus-a new type of whitefly-transmitted virus. *Phytopathology*, 76: 97-100.
- 10- Gameel, O. I. 1974. Some aspects of the mating and oviposition behaviour of the cotton whitefly *Bemisia* (Genn.). *Rev. Zool. Afr.* 88: 784-88.
- 11- Gerling, D. 1990. Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Wimborne, UK: Intercept. 348 pp.
- 12- Gondim, M. T. P. & Sales, F. J. M. 1983. Ciclo do mosca branca do cajueiro. *Nota Previa. Fitossanidade*, 5: 38.
- 13- Liu, T. X., R. D. Oetting, and D. G. Buntin, 1993. Distribution of *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on some greenhouse-green ornamental plants. *J. Entomol. Sci.* 28: 102-12.

- 14- Liu, T. X. and P. A. Stansly, 1995. Toxicity and repellency of mineral oils, insecticidal soaps and detergents, and surfactants to *Bemisia argentifolii* on tomato plants. Entomol. Exp. Appl. 74: 137-43.
- 15- Liu, T. X. and P. A. Stansly, 1995. Oviposition by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato: Effects of leaf factors and insecticide residues. J. Econ. Entomol. 88 (4): 992-97.
- 16- Lynch, R. E. and A. M. Simmons, 1993. Distribution of immatures and monitoring of adult sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) in peanut, *Arachis hypogaea*. Environ. Entomol. 22: 375-80.
- 17- Milne, G. W. A. 1995. Pesticides. CRC Press, Inc. 402 pp.
- 18- Mound, L. A. 1965. Effects of leaf hair on cotton whitefly population in the Sudan Gezira. Emp. Cotton Grow. Rev. 42: 33-40.
- 19- Ohnesorge, B., N. Sharaf, and T. Allawi, 1980. Population study on the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season: I. Spatial distribution on some host plants. Z. Angew. Entomol. 90: 226-32.
- 20- SAS Institute. 1988. SAS/STAT Users guide. SAS Institute, Cary, NC.
- 21- Simmons, A. N. 1999. Nymphal survival and movement of crawlers of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on leaf surfaces of selected vegetables. Environ. Entomol. 23 (2): 212-16.
- 22- Stansly, P. A. and D. J. Schuster, 1992. The sweetpotato whitefly and integrated pest management of tomato, pp. 54-74. In: Vavrina, C. S. [ed.]. J. Proceedings, Florida Tomato Institute Vegetable Crops Special Series SS-VEC-001, University of Florida, Gainesville.
- 23- Van Lenteren, J. C. and L. P. J. J. Noldus, 1990. Whitefly-plant relationships: behavioural and ecological aspects. pp. 47-89. In: Gerling, D. [ed.]. Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Wimborne, UK: Intercept, 348 pp.
- 24- Wagner, T. L. 1995. Temperature-dependent development, mortality, and adult size of sweetpotato whitefly biotype B (Homoptera: Aleyrodidae). Environ. Entomol. 24: 1179-88.
- 25- Woets, J. and J. C. Van Lenteren, 1976. The parasite-host relationship between *Sucaisia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) VI. The influence of the host plant on the greenhouse Whitefly and its parasite *Encarsia formosa*. Bull. OILB/SROP, 4: 151-64.

قهاری و همکاران: اثر ویژگیهای برگ و باقیماندهی حشره کشها روی *B. tabaci*

- 26- Zittler, F. W., M. O. Smyly and I. R. Evans, 1969. The repellency of mature citrus leaves to probing aphids. Ann. Entomol. Soc. Am. 62: 399-402.

۱.

**Effects of Leaf Factors and Insecticide Residues on Behavior and Biology of Sweetpotato  
Whitefly *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae)**

H. Ghahhari<sup>1</sup>, H. Bayat - Asadi<sup>2</sup> & M. Shojai<sup>1</sup>

**Abstract**

Oviposition preferences based on leaf age, height, surface orientation, and presence of insecticide residues were determined for *Bemisia tabaci* (Gennadius) on *Lantana camara*, at  $25 \pm 2$  °C, 70 - 90% RH, and 14:10 (L: D) photoperiod. Whiteflies preferred young leaves located in high level to ones in lower and old leaves, and also abaxial leaf surface to adaxial<sup>3</sup> for oviposition, although this preference was overridden by reversing normal leaf position, that is, placing old leaves high and young leaves low. Preference for the abaxial leaf surface did not increased following reversing orientation, leaf age and height did not significantly affect sex ratio and pupal size (body length), but affected longevity, survival and fecundity, which were fewest on lower and old leaves. Effects of 3 insecticides including, deltamethrin, pirimphos - methyl and *Nicotiana tabacum* extract residues on oviposition were studied in 3 intervals of 2, 24, and 72 h after treatment by exposing whiteflies to insecticide-treated leaves. The effect of deltamethrin on ovipositional performance reduction was higher than other insecticides in all intervals, but through the insecticides residue reduction, average number of egg deposited increased in all treatments except for controls. Interactions among leaf age, leaf heights, and insecticide residue were studied on egg deposition. The effects of leaf age and leaf height on oviposition were overridden by repellency to residues of deltamethrin and pirimphos - methyl.

**Key words:** *Bemisia tabaci*, Leaf factors, Oviposition, Insecticide residues.

---

1- Department of Entomology, Science & Research Campus, Islamic Azad University, Tehran - IRAN.

2- Cotton Research Institute of Gorgan - IRAN.