

مطالعه تاثیر آفت‌کش‌های گیاهی و شیمیایی مختلف روی شته سیاه مرکبات،

## *Toxoptera aurantii* B.d.F (Hem.: Aphididae)

امیرحسین طورانی مالیدره و حبیب عباسی‌پور

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران،

ایران [amirhoseyn.toorani@gmail.com](mailto:amirhoseyn.toorani@gmail.com)

۲- استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

### چکیده

شته سرخ مرکبات، (*Toxoptera aurantii* B.d.F (Hem.: Aphididae) در شمال کشور بصورت بکرزایی زاد و ولد می‌کند و تغذیه این شته از شریه نباتی برگ‌های مرکبات باعث پیچ‌خج‌گی آن‌ها شده و نین با تولید عسلک باعث ایجاد دوده روی درختان مرکبات می‌شود. در صورت حمله شدید این شته برگ‌های جوان پیچ‌خج و جوانه‌ها نین باز نمی‌شوند. این حشره در کشورهای مختلف ناقل حدود ۸ بیماری ویروسی در گلخانه می‌باشد و از این نظر شته مزبور گونه‌ای با اهمیت تلقی می‌شود. در این پژوهش اثر حشره‌کشی چند آفت‌کش شیمیایی و گیاهی مختلف روی شته سیاه مرکبات در شرایط آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار داده شد. آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و تیمارهای مورد استفاده شامل (مابغ ظرفشویی ۱۰ در هزار)، (دایابون ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ در هزار)، (پالیزین ۱/۵، ۲ و ۲/۵ در هزار)، (پالیزین ۱/۵، ۲ و ۲/۵ در هزار + روغن سیترویل ۵ در هزار)، (تنداکسیر ۲ و ۳ در هزار + صابون ۱ در هزار)، (استامی پراید ۰/۵ در هزار) و شاهد (آب) بودند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین درصد مرگ‌ومیر (۱۰۰ درصد) در تمام غلظت‌های دایابون مشاهده شد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت حشره‌کش‌های گیاهی دایابون و پالیزین و تنداکسیر در غلظت‌های مورد نظر کارآیی بالایی در کنترل شته سیاه مرکبات را دارند.

کلمات کلیدی: شته سیاه، مرکبات، اثر تماسی، مرگ‌ومیر

### مقدمه

مرکبات یکی از مهم‌ترین میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان است. کلیه میوه‌هایی که مرکبات نامیده می‌شوند از خانواده روتاسه (Rotaceae) و زیرخانواده آورانئوئیده (Aurantioideae) هستند. این زیرخانواده بیش از ۳۳ جنس مختلف دارد که تنها ۳ جنس آن پونسیروس (*Poncirus*)، فورچونلا (*Fortchunella*) و سیتروس (*Citrus*) جنبه اقتصادی دارند. تولید مرکبات در جهان امروزه از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و یکی از منابع بسیار مهم تولید ثروت، مبادلات تجاری و اشتغال به کار ساکنین حدود ۱۲۵ کشور مرکبات خیز جهان شده است. مرکبات منبع بزرگی جهت تامین ویتامین‌ها، مواد معدنی و انرژی می‌باشد. همچنین از پوست مرکبات جهت تهیه اسانس، پکتین و فلاونوئیدها و از گلبرگ‌های آن برای تهیه اسانس و عرق استفاده می‌شود. پرتقال بعد از سیب دومین میوه‌ای است که در جهان مورد مصرف عموم مردم قرار می‌گیرد [4 & 5].

شته سیاه مرکبات، *Toxoptera aurantii* B.d.F (Hem.: Aphididae) جزو آفات مهم درختان مرکبات در شمال ایران می باشد. شته‌های بالغ به رنگ تیره تا مایل به سیاه به طول ۱ تا ۲ میلی‌متر می باشد. پوره‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن و دارای کورنیکل استوانه‌ای شکل می‌باشند که در قاعده پهن تر شده و به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند. همچنین دم زبانی شکل بدون بریدگی یا با بریدگی کم و دارای ۱۰ تا ۲۰ عدد مو می باشد. رگبال میانی در بال‌ها بصورت دو شاخه مشاهده می شود. این شته در شمال کشور بصورت بکرزایی زاد و ولد می کند. تغذیه این شته از شیرابه نباتی برگ‌های مرکبات باعث پیچیدگی آن‌ها شده و نیز با تولید عسلک باعث ایجاد دوده روی درختان مرکبات می‌شود. در صورت حمله شدید این شته، برگ‌های جوان پیچیده و جوانه‌ها نیز باز نمی‌شوند. این حشره در کشورهای مختلف ناقل حدود ۸ بیماری ویروسی در گیاهان می باشد و از این نظر شته مزبور گونه‌ای با اهمیت تلقی می‌شود [3].

پالیزین از جمله ترکیبات صابونی با منشا گیاهی است که در آب قابل حل بوده و بصورت مایع غلیظ قابل حل در آب ۶۵٪ فرموله شده است. روغن نارگیل، عصاره نعنا و اکالیپتوس در ساخت این ترکیب به کار رفته است. این ترکیب قبلاً روی شته جالیز، *Aphis gossypii* Glover مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج رضایت بخش بوده است [18]. آغشته شدن بدن آفت به این ترکیب موجب اشکال در تبادلات گازی و متابولیسم و نیز تخریب جلد بدن آفت شده و به مرگ آن منجر می‌گردد. سیرینول دیگر ترکیب آزمایش شده به صورت امولسیون ۸۰٪ فرموله شده است. مایع غلیظ به رنگ سبز حاوی عصاره سیر است. این ترکیب نیز مانند ترکیب قبلی به صورت تماسی عمل می‌کند و از طریق اختلال در سیستم تنفسی موجب مرگ آفت می‌شود [18]. استفاده از ترکیب صابون روغن نارگیل (پالیزین) با غلظت‌های ۱۵۰۰ و ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام، در گلخانه‌های خیار ایران، موجب کاهش جمعیت شته جالیز، *A. gossypii*، به ترتیب، به میزان ۷۵/۹ و ۹۰/۶ درصد شده است [12]. کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر) در باغات انار ایران، به ترتیب، موجب کاهش ۷۳ و ۵۵ درصدی جمعیت شته‌ی سبز انار، *Aphis punicae* Passerini شده است [14].

مطالعه تاثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین)، عصاره‌ی روغنی سیر (سیرینول) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر)، با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، در باغات انار ایران نشان داده است که، استفاده از ترکیبات فوق، به ترتیب، موجب کاهش جمعیت شته‌ی انار، *A. punicae*، به میزان ۷۳، ۶۰ و ۵۵ درصد و کاهش جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه‌ی قرمز پاکوتاه انار، *Tenuipalpus punicae* Pritchard and Baker، به میزان ۸۵، ۸۰ و ۸۵ درصد می‌شود [13]. مطالعات نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی، صابون روغن نارگیل (پالیزین) با غلظت ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام، موجب ایجاد ۸۴/۹ درصد تلفات در پوره‌ی پسیل پسته، *Agonoscaena pistaciae* Burck. And Laut. شده است و  $LC_{50}$  بعد از ۷۲ ساعت برای آن ۷۵۰/۸ پی‌پی‌ام بدست آمد [15]. همچنین صابون روغن نارگیل (پالیزین) اثرات منفی خیلی کمتری نسبت به حشره کش‌های موسپیلان و کنسالت روی دشمنان طبیعی (شکارگرها) پسیل پسته دارد [15]. علاوه بر این آفت‌کش گیاهی عصاره روغنی سیر (سیرینول) با غلظت ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام دارای تاثیر کمتری روی دشمنان طبیعی از جمله کفشدوزک‌های شکارگر و پارازیتوئیدهای پسته نسبت به حشره‌کش‌های موسپیلان و کنسالت داشته است [16]. نتایج حاصل از مقایسه‌ی درصد مرگ‌ومیر لارو پروانه‌ی مینوز برگ مرکبات، *Phyllocnistis citrella* Stainton نشان می‌دهد که ۹۶ روز بعد از تیمار شدن با آفت‌کش‌های تنداکسیر، سیرینول، پالیزین با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسپینوساد با غلظت ۷۵۰ پی‌پی‌ام، حشره‌کش تنداکسیر درصد تلفات بیشتری ایجاد می‌کند [10]. همچنین مقایسه‌ی آفت‌کش‌های گیاهی پالیزین، سیرینول و روغن معدنی روی لارو پروانه‌ی مینوز برگ مرکبات نشان داده است که آفت‌کش‌های گیاهی سیرینول و پالیزین درصد تلفات بالاتری نسبت به حشره‌کش‌های *B.t* و

روغن معدنی دارد [11]. براساس مطالعات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی، میزان  $LC_{50}$  دو ترکیب عصاره فلفل قرمز، *Capsicum annum* و عصاره‌ی سیر، برای شته پنبه و جالیز، *A. gossypii*، به ترتیب ۱۳۵/۷۴ و ۱۴۰/۶۹ پی‌پی‌ام و برای کنه‌ی دو نقطه‌ای، *T. urticae*، به ترتیب ۴۴۸/۵۵ و ۴۷۳/۱۱ پی‌پی‌ام بدست آمده است که نشان‌دهنده‌ی کارایی بالاتر عصاره‌ی فلفل است [17]. سمیت تماسی آفت‌کش گیاهی جدید دایابون روی مراحل نابالغ و بالغ کنه تارتن در غلظت ۵۰۰۰ و ۸۰۰۰ پی‌پی‌ام مورد مطالعه قرار گرفت. تلفات ۲۴ ساعت پس از تیمار شمارش شد. درصد تلفات در غلظت ۵۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب در مراحل نابالغ و بالغ کنه ۵۰ و ۵/۶۲ درصد و در غلظت ۸۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب ۶۶/۸۱ و ۶۶/۸۰ درصد بوده است که اختلاف معنی‌داری با شاهد را نشان می‌دهد. اثر تخم‌کشی این آفت‌کش در غلظت ۸۰۰۰ پی‌پی‌ام روی تخم‌های یک، دو و سه روزه به مدت ده روز مورد مطالعه قرار گرفت که اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان داد و ۷/۴۹ درصد از تخم‌ها تفریخ نشدند. همچنین این آزمایش نشان داد که بین سنین مختلف تخم و درصد تلفات تخم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین آفت‌کش دایابون می‌تواند به‌عنوان یک کنه‌کش سالم در برنامه‌های کنترلی کنه تارتن دولکه‌ای مورد استفاده قرار گیرد [6].

بر اساس نتایج بدست آمده، مقادیر  $LC_{50}$  فرمولاسیون آفت‌کش دایابون روی حشره کامل شته زرد خرزهره و شته سیاه باقلا به ترتیب معادل ۴۵۹۰ و ۴۱۳۰ پی‌پی‌ام بوده است. همچنین غلظت ۸۰ درصد کشندگی ( $LC_{80}$ ) برای هر دو گونه شته، تاثیری در مرگ‌ومیر حشرات کامل و لارو سن چهارم کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای نداشته‌اند. بنابراین استفاده از غلظت ۸۰ درصد کشندگی برای کنترل شته‌ها، سبب مرگ‌ومیر کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای نخواهد شد [7]. حشره‌کش دایابون، خسارت وارد شده به برگ توسط لاروهای سن دو، سه و حشره کامل را به ترتیب در غلظت‌های ۵۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۴۰۰۰ پی‌پی‌ام (غلظت ۵۰ درصد کشندگی) ( $LC_{50}$ )، به‌طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد کاهش داد. بنابراین استفاده از این حشره‌کش سبب کاهش تغذیه و در نتیجه کاهش خسارت وارد شده به برگ توسط حشره می‌شود. طبق نتایج به دست آمده، مرحله حشره کامل نسبت به لارو سن دوم و سوم بیشترین حساسیت را به آفت‌کش دایابون داشت. می‌توان علت حساس‌تر بودن حشرات کامل به دایابون را به بیشتر بودن تحرک و تغذیه آن‌ها نسبت به مراحل دیگر زیستی حشره، نسبت داد [8]. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده تیمارهای دایابون ۸، ۹ و ۱۰ در هزار و تنداکسیر ۲ و ۳ در هزار + صلیون ۱ در هزار کنترل موثری روی شپشک استرالیایی و عدم اثر سوء روی کفشدوزک شکارگر داشته‌اند [1]. علاوه بر این به نظر می‌رسد با توجه به نتایج بدست آمده، تیمارهای دایابون ۹ و ۱۰ در هزار، کنترل موثری روی بالشک معمولی مرکبات و عدم اثر سوء روی کفشدوزک کریپت داشته است و می‌توانند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی پرخطر در کنترل آفت باشند [2].

سموم مصرفی و زیان‌های زیست‌محیطی ناشی از مصرف سموم وسیع‌الطیف که در چند دهه اخیر علیه آفت مذکور استفاده شده، نیاز به روش‌های کنترلی جدیدی است تا جایگزین سموم رایج شده و از طرفی مضرات یاد شده را نیز نداشته باشد. از سوی دیگر، از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات، سایر آسیب‌های زیست‌محیطی و همچنین باقیمانده این سموم در محصولات کشاورزی که سبب بروز بیماری‌های صعب‌العلاجی همچون سرطان می‌گردد، از جمله معایب مصرف این سموم است. استان‌های شمالی کشور به‌عنوان قطب‌های کشاورزی بالاترین میزان مصرف انواع آفت‌کش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند، از آنجا که مصرف آفت‌کش‌ها سلامتی انسان را به خطر می‌اندازد، بنابراین بررسی و تحقیقات جامع به منظور کاهش مصرف سموم بسیار ضروری به نظر می‌رسد که در این تحقیق انجام شده است.

باغ مرکبات واقع در شهرستان قائم‌شهر استان مازندران به مساحت ۱۰ هکتار جهت انجام آزمایشات، انتخاب شد. نوع رقم درخت مرکبات پرتقال تامسون ناول و سن درختان پانزده سال بود. عملیات آبیاری و کوددهی و هرس و وجین علف‌های هرز در این باغ به‌طور مرتب انجام می‌شد. وضعیت شته سیاه در بعضی نقاط این باغ در حالت طغیانی بود. به‌طور تصادفی برگ‌هایی که حاوی شته بودند (شکل ۱) با قیچی باغبانی قطع شدند و در پلاستیک گذاشته شده و به آزمایشگاه حشره‌شناسی انتقال یافتند. سپس با استفاده از بینوکولر، شته‌های بالغ شناسایی و تفکیک شدند. در این آزمایش از ۱۷ تیمار مختلف آفت‌کش گیاهی و شیمیایی استفاده شد که تیمارهای مورد مطالعه شامل: (۱) مایع ظرفشویی (آوه) ۱۰ در هزار، (۲) دایابون ۵ در هزار، (۳) دایابون ۶ در هزار، (۴) دایابون ۷ در هزار، (۵) دایابون ۸ در هزار، (۶) دایابون ۹ در هزار، (۷) دایابون ۱۰ در هزار، (۸) پالیزین ۱/۵ در هزار، (۹) پالیزین ۲ در هزار، (۱۰) پالیزین ۲/۵ در هزار، (۱۱) پالیزین ۱/۵ در هزار + روغن سیترول ۵ در هزار، (۱۲) پالیزین ۲ در هزار + روغن سیترول ۵ در هزار، (۱۳) پالیزین ۲/۵ در هزار + روغن سیترول ۵ در هزار، (۱۴) تنداکسیر ۲ در هزار + صابون برتر ۱ در هزار، (۱۵) تنداکسیر ۳ در هزار + صابون برتر ۱ در هزار، (۱۶) استامی پراید ۰/۵ در هزار و شاهد (آب) بودند.



شکل ۱- برگ و جوانه‌ی مرکبات که مورد حمله شته سیاه قرار گرفته است (اصلی)

سپس برای هر تیمار و در هر تکرار تعداد ۵۰ عدد شته بالغ بر روی برگ‌های گیاه میزبان گذاشته و در پتری دیش‌هایی به قطر دهانه ۸ و ارتفاع ۱/۵ سانتی‌متر قرار داده شد. سپس مقدار معینی از هر تیمار با سمپلر برداشته و در یک لیتر آب ریخته و هم زده شد و به وسیله برج پاشش بورکارد [19] به میزان ۱۰ میلی‌لیتر روی هر برگ اسپری شد. این آزمایش‌ها سه مرتبه تکرار شدند. پتری‌های اسپری شده روی سکوی آزمایشگاه تحت شرایط (دمای  $25 \pm 5$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۶۵ درصد و



دوره نوری ۸:۱۶ (روشنایی: تاریکی) قرار داده شدند و ۲۴ ساعت پس از تیمار تعداد شته‌های زنده و مرده شمارش و میزان درصد مرگ‌ومیر آن‌ها برآورد شد.

برای انجام محاسبات زیست‌سنجی از نرم افزار Pro-probit [20] استفاده شد. برای اعمال مرگ‌ومیر شاهد در تیمارهای مورد نظر، از معادله تصحیح ابوت استفاده شد [9]. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار SAS [21] استفاده شد.

## نتیج و بحث

نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. تمام غلظت‌های دایبون بیشترین میزان مرگ‌ومیر را داشتند. همچنین پالیزین ۲/۵ در هزار + روغن سیترویل ۵ در هزار و استامی پرای به نوتیب ۹۲/۸۳، ۹۴/۶۰، درصد کشندگی داشتند که تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. کم‌ترین میزان مرگ‌ومیر بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد، در تیمار پالیزین ۱/۵ و پالیزین ۲ در هزار بود که به ترتیب ۳۳/۱۵ و ۴۱/۵۳ درصد مشاهده شد و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها بود.

در تیمارهای تنداکسیر تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و تنداکسیر ۳ در هزار، درصد مرگ‌ومیر بالاتری را نسبت به تنداکسیر با غلظت ۲ در هزار به خود اختصاص داد.

نتایج حاصل در بین تیمارهای ترکیبی (پالیزین ۱/۵، ۲ و ۲/۵ در هزار، پالیزین ۱/۵، ۲ و ۲/۵ در هزار + روغن سیترویل ۵ در هزار)، نشان داد که زمانی که حشره‌کش پالیزین با روغن سیترویل ترکیب می‌شود، خاصیت اثر بخشی آن افزایش می‌یابد. به طوری که غلظت‌های سم پالیزین ۱/۵، ۲ و ۲/۵ در هزار به ترتیب مرگ‌ومیر ۳۳/۱۵، ۴۱/۵۳ و ۶۰/۹۵ درصدی را ایجاد کردند. اما همین غلظت‌ها زمانی که با روغن سیترویل ترکیب شدند به ترتیب مرگ‌ومیر ۵۸/۲۲، ۸۳/۱۹ و ۹۲/۸۳ درصد را باعث شدند. نتایج حاصل از این بررسی نشان دهنده آن است که آفت‌کش‌های گیاهی مورد استفاده قابلیت کنترل شته سیاه مرکبات را در سطح مطلوبی دارند و می‌توانند جایگزین مناسبی برای سایر حشره‌کش‌های پرخطر باشند.

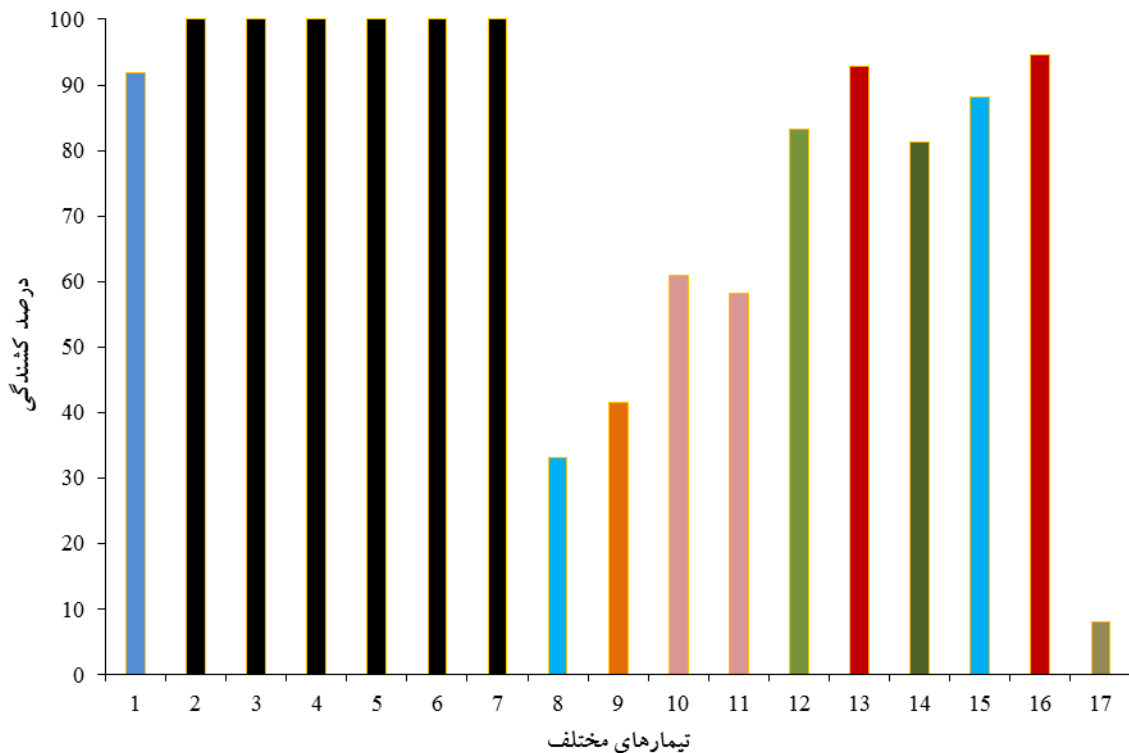
کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر) در باغات انار ایران، به ترتیب، موجب کاهش ۷۳ و ۵۵ درصدی جمعیت شته‌ی سبز انار، *Aphis punicae* Passerini شده است [14] اما تاثیر پالیزین و تنداکسیر در این تحقیق بیشتر بوده است و دلیلش می‌تواند انجام آزمایش در شرایط آزمایشگاهی باشد. مطالعه تاثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین)، عصاره‌ی روغنی سیر (سیرینول) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر)، با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، در باغات انار ایران نشان داده است که، استفاده از ترکیبات فوق، به ترتیب، موجب کاهش جمعیت شته‌ی انار، *A. punicae* به میزان ۷۳، ۶۰ و ۵۵ درصد می‌شود [13] که نشان می‌دهد تاثیر عصاره سیر و فلفل کمتر از تاثیر عصاره تنداکسیر در این آزمایش است چون محصول جدید تنداکسیر متشکل از عصاره سیر و فلفل در یک محلول است و طبیعتاً تابش محلول روی آفت بیشتر می‌شود.

بر اساس مطالعات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی، میزان  $LC_{50}$  دو ترکیب عصاره فلفل قرمز، *Capsicum annum* و عصاره‌ی سیر، برای شته پنبه و جالیز، *A. gossypii*، به ترتیب ۱۳۵/۷۴ و ۱۴۰/۶۹ پی‌پی‌ام بدست آمده است که نشان دهنده‌ی

تیمارها	ساعت پس از تیمار	نتایج	کارآیی بالانت عصاره‌ی فلفل
۱	۲۴	۹۱/۸۷ ± ۴/۷۷ b	تاثیر این ماده در این
۲	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	بوده است و دلیل آن
۳	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	گونه‌ی شته باشد.
۴	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	
۵	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	بر اساس نتایج بدست آمده،
۶	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	آفت‌کش دایابون روی
۷	۲۴	۱۰۰/۰ ± ۰/۰۰ a	خرزهره و شته سیاه باقلا
۸	۲۴	۳۳/۱۵ ± ۴/۷۵ f	۴۱۳۰ پی‌پی‌ام بوده است.
۹	۲۴	۴۱/۵۳ ± ۳/۱۹ e	کشندگی (LC <sub>80</sub> ) برای هر
۱۰	۲۴	۶۰/۹۵ ± ۳/۷۵ e	مرگ‌ومیر حشرات کامل و
۱۱	۲۴	۵۸/۲۲ ± ۸/۱۳ e	هفت نقطه‌ای نداشت است .
۱۲	۲۴	۸۳/۱۹ ± ۷/۳۱ cd	۸۰ درصد کشندگی برای
۱۳	۲۴	۹۲/۸۳ ± ۵/۷۰ ab	میر کفشدوزک هفت نقطه‌ای
۱۴	۲۴	۸۱/۲۱ ± ۲/۱۳ d	
۱۵	۲۴	۸۸/۰۶ ± ۲/۱۸ bc	
۱۶	۲۴	۹۴/۶۰ ± ۱/۱۷ ab	
۱۷	۲۴	۷/۹۷ ± ۴/۹۰ g	

بدست آمده از نظر درصد کشندگی ترکیبات، مشابه با نتایج این تحقیق است.

**جدول ۱-** میانگین درصد مرگ‌ومیر (±خطای استاندارد) شته سیاه مرکبات، *T. aurantii* تیمار شده با ترکیبات مختلف ۲۴ ساعت پس از تیمار.



شکل ۲- درصد مرگ و میر (کشندگی) کنه تارتین دو لکه ای، *T. aurantii* تیمار شده با ترکیبات مختلف ۲۴ ساعت پس از تیمار. رنگ‌های مختلف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بودن است، رنگ‌های مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند.

## قدردانی

از دکتر سعید محرمی پور عضو هیئت علمی گروه حشره شناسی دانشگاه تربیت مدرس برای تهیه دایابون و راهنمایی برای آزمایشات و همچنین مهندس احمدیه مدیرعامل شرکت کیمیا سبز آور برای تهیه محصول پالیزین، تنداکسیر، روغن سیتروول و صابون برتر و همچنین مهندس لیلا دوستدار برای کمک در انجام محاسبات آماری تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

## منابع و مراجع مورد استفاده

- ۱- حیدری، س.، طورانی، ا.ح.، دوستدار کل کناری، ل. و عباسی پور، ح. ۱۳۹۵. مقایسه اثر آفت کش‌های گیاهی روی پوره سن یک شپشک استرالیایی، *Icerya purchase* Maskell و شکارگر آن کفشدوزک *Novius cardinalis* Mulsant. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران.
- ۲- حیدری، س.، طورانی، ا.ح.، دوستدار کل کناری، ل. و عباسی پور، ح. ۱۳۹۵. مقایسه اثر آفت کش‌های گیاهی روی پوره سن یک بالشک معمولی مرکبات، *Pulvinaria aurantii* Cockerell و شکارگر آن، کفشدوزک [Mulsant](#) *Cryptolaemus montrouzieri*. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران.
- ۳- خداپنده لو، ف. و عسگری، م. ۱۳۹۵. اطلس رنگی آفات درختان میوه ایران. انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی. ص ۳۴۰ و ۳۴۱.



- ۴- دماوندیان، م. ر. ۱۳۸۵. زیست‌سنجی آزمایشگاهی و محاسبه  $LC_{50}$  و  $LC_{90}$  روغن معدنی علیه پوره سن دوم، سوم و ماده بالغ بالشک مرکبات، *Pulvinaria aurantii* Cockerell. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سیزدهم، شماره چهارم.
- ۵- ساداتی، ا. ۱۳۹۰. مرکبات (کاشت، داشت و تولید میوه به روش ارگانیک). مرکز انتشارات توسعه علوم. ۲۲۴ ص.
۶. سیفی، ر.، مرتضوی، س. و محرمی پور، س. ۱۳۹۴. اثر آفت‌کش گیاهی دایابون بر مراحل مختلف زیستی کنه تارتن دو - لکه‌ای. اولین کنگره بین‌المللی حشره‌شناسی ایران، تهران.
- ۷- وهابی مشهور، م. ۱۳۹۵. بررسی اثر سمیت تماسی آفت‌کش گیاهی دایابون روی شته زرد خرزهره، *Aphis nerii* شته سیاه باقلا، *Aphis fabae* و شکارگر آن‌ها، کفشدوزک هفت نقطه‌ای، *Coccinella septempunctata*. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران.
- ۸- وهابی مشهور، م. ۱۳۹۵. ارزیابی آفت‌کش گیاهی دایابون بر کاهش خسارت سوسک برگخوار نارو، *Xanthogaleruca luteolla* مقالات بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران.
- 9- **Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- 10- **Amiri- Beheshti, B. 2005.** Efficacy of *Bucillus thuringiensis*, mineral oil, insecticidal emulsion and insecticidal gel against *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). *Plant Protection Science*, 44: 68-73
- 11- **Amiri- Beheshti, B. 2009.** Toxicity evaluation of Tracer, Palizin, Sirinol, Runner and Tondexir with and without mineral oils on *Phyllocnistis citrella* Stainaton. *African Journal of Biotechnology*, 8: 3382- 3386.
- 12- **Baniameri, V. 2008.** Study of efficacy of different concentrations of insecticidal soap, in comparison oxydemeton- methyl to control *Aphis gossypii* in greenhouse cucumber. *IOBC/wprs Bulletin*, 32: 13-16.
- 13- **Farazmand, H. 2012.** Efficacy of commercial herbal pesticides on sucking pests of pomegranate. The final report of the Iranian Research Institute of Plant Protection. 41pp. (In Persian with English summary)
- 14- **Farazmand, H., Golmohammadi, G. R. and Moshiri, A. 2012.** The efficacy of organic pesticides for control of pomegranate aphid, *Aphis punicae* Passerini (Hem: Aphididae). *Proceedings of the 1<sup>st</sup> Ardebil Organic National Congress*, 17-18 October, 2012, Ardebil. 408-411. (In Persian with English summary)
- 15- **Kabiri, M. & Amiri- Beheshti, B. 2012.** Toxicity of Palizin, Mospilan and consult on *Agonoscena pistaciae* Burckarat and Lanuter (Hemiptera: Psyllidae), *Oenopia conglobate* L. (Coleopteran: Coccinellidae) and *Psyllaephus pistaciae* Friere (Hym.: Encyrtidae). *Academic Journal of Entomology*, 5: 99-107
- 16- **Kabiri, M., Amiri- Beheshti, B. & Basirat, M. 2012.** A comparison of toxicity of the botanical insecticide, Sirinol and two chemical insecticides, Mospilan and Consult, in two natural enemies of the pistachio psyllid, coccinellid predator (*Oenopia conglobate*) and parasitic wasp (*Psyllaephaus pistaciae*). *African Journal of Biotechnology*, 11: 13888- 13895.





- 17- **Kazem, M.G.T. & El-Shereifi, S.A.E.H.N. 2010.** Toxic Effect of Capsicum and Garlic Xylene Extracts in Toxicity of Boiled Linseed Oil Formulation against some Piercing Sucking Cotton Pests. *American- Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 8:390-396
- 18- **Kimia Sabzavar Company, 2010.** Available at [www.kimiasabzavar.com](http://www.kimiasabzavar.com).
- 19- **Potter Precision Spray Tower, 2000.** Burkard Manufacturing Co. Ltd. <http://pollenuk.worc.ac.uk/Burkard/Default.html>.
- 20- **Sakuma, M. 1998.** Probit analysis of preference data. *Applied Entomology and Zoology*, 33: 339-347.
- 21- **SAS Institute Inc, 2001.** SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513, 2001.

### **Study of effect of different chemical and botanical pesticides on the citrus black aphid, *Toxoptera aurantii* B.d.F (Hem.: Aphididae)**

Amirhossein Toorani malidareh and Habib Abbasipour

The citrus black aphid, *Toxoptera aurantii* B.d.F (Hem.: Aphididae) is reproducing as parthenogenesis in north of Iran and with feeding from the sap of citrus leaves caused leaf deformation and honeydew production caused by soot on citrus trees. In case of severe attack of aphids, young leaves will deform and buds are not open. This insect is vectors about 8 viral disease in plants in different countries and is considered as the important aphid species in the world. In this study, the insecticidal effect of some chemical and botanical pesticides on the citrus black aphid was evaluated in laboratory condition. The experiment was performed in a completely randomized design and treatments were included (washing up liquid 1%), (Dayabon 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9% and 1%), (Palizin 0.15%, 0.2% and 0.25%), (Palizin 0.15%, 0.2%, 0.25% + Sytrol oil 0.5%), (Tondexir 0.2 and 0.3% + soap 0.1%), (Acetamiprid 0.05%) and control (water). Results of the analysis of variance showed that there is significant difference between treatments. The highest mortality (100%) was occurred in all concentrations of Dayabon. In general it can be concluded that botanical insecticides of Dayabon and Palizin and Tondexir in above concentrations had high efficiency in control of the citrus black aphid.

**Keywords:** black aphid, citrus, contact effect, mortality