

## اثرات کشندگی حشره کش‌های گیاهی سیرینول و تنداکسیر و دورکنندگی پالیزین روی کنه دو لکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) در شرایط آزمایشگاهی

شهرام میرفخرایی<sup>۱\*</sup> و پریناز محمدیان<sup>۲</sup>

۱- \* نویسنده مسوول: استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (sh\_mirfakhraie@yahoo.com)

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۷/۰۳

### چکیده

کنه تارتن دولکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) یکی از آفات مهم و چندخوار می‌باشد که به دلیل خسارت شدید، نرخ بالای رشد و نیز توانایی ایجاد مقاومت به آفت‌کش‌ها اهمیت زیادی دارد. در این پژوهش، جهت یافتن جایگزین مناسب و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی کنه‌کش‌های شیمیایی، سمیت تماسی آفت‌کش‌های گیاهی سیرینول و تنداکسیر و اثر توأم آن‌ها و همچنین خاصیت دورکنندگی پالیزین بررسی گردید. آزمایش‌ها در دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی روی ماده‌های بالغ هم‌سن به روش غوطه‌ورسازی انجام گرفت. سیرینول در غلظت ۵۷۰۰ پی‌پی‌ام و تنداکسیر در غلظت ۵۳۰۰ پی‌پی‌ام بالاترین تلفات را ایجاد کردند. مقادیر  $LC_{50}$  و  $LC_{90}$  سیرینول و تنداکسیر در مدت زمان ۲۴ ساعت به ترتیب ۱۷۷۵/۹۰۸، ۱۶۷۷۲/۶ و ۲۱۳۰/۹۱۴، ۱۱۹۷۵/۲۰۵ پی‌پی‌ام و در مدت زمان ۴۸ ساعت به ترتیب ۶۳/۲۲۸، ۵۹۸۵/۱۳۶ و ۶۰۵۲/۴۴۷ پی‌پی‌ام تعیین گردید. کاربرد اختلاط سیرینول و تنداکسیر باعث تلفات ۶۶/۶۶ درصدی بعد از ۲۴ ساعت شد که مرگ‌ومیر بالاتری را نسبت به کاربرد جداگانه‌ی هر یک از آن‌ها ایجاد کرد. در بررسی اثر دورکنندگی پالیزین، غلظت ۲۵۰ پی‌پی‌ام بی‌اثر بوده ولی در غلظت‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ پی‌پی‌ام خاصیت دورکنندگی نشان داد. نتایج نشان داد که سیرینول و تنداکسیر در شرایط اختلاط دارای اثر کشندگی بیشتر و پالیزین دارای اثر دورکنندگی روی ماده‌های بالغ این کنه بود و لذا هر سه ماده (اسانس) قابل پیشنهاد در برنامه‌های مدیریت تلفیقی این کنه می‌باشند.

کلید واژه‌ها: پالیزین، تنداکسیر، سیرینول، کنه تارتن دولکه‌ای

### مقدمه

رشد گیاه را دچار اختلال می‌نماید. خسارت ابتدا به صورت نقاط ریز و زرد رنگ بوده، که در نهایت برگ‌های خسارت دیده به رنگ قهوه‌ای درآمده و ریزش می‌کنند. خسارت این کنه‌ها عمدتاً همراه با تنیدن تار بوده که این موضوع باعث تجمع گرد و غبار و نرسیدن نور کافی برای انجام عمل فتوسنتز در برگ، می‌گردد (Khanjani and Haddad Irani-Nejad, 2006)؛ Zhang, 2003). کنه‌ی تارتن *T. urticae* به دلیل انتشار جهانی گسترده، دامنه میزبانی، خسارت شدید

کنه تارتن دو لکه‌ای با نام علمی *Tetranychus urticae* Koch یکی از چندخوارترین آفات شناخته شده محصولات کشاورزی دنیا می‌باشد. این آفت در عرصه‌های کشاورزی و جنگلی و مرتعی یکی از مهم‌ترین عوامل خسارت‌زا است (Khanjani and Haddad Irani-Nejad, 2006). کنه‌های تارتن در سطح زیرین برگ‌ها با فروربردن کلیسره‌های خود به درون سلول برگ و خالی نمودن محتویات آن‌ها و تخریب کلروپلاست،

پسیل پسته بررسی و اثر حشره کشی آن‌ها اثبات شد (Amiri-Besheli, 2009). همچنین Ahmad et al. (2012) اثرات پالیزین، تندکسیر و سیرینول را روی *Planococcus citri* Risso مورد بررسی قرار دادند. خاصیت حشره کشی عصاره‌ی سیرینول روی شب‌پره‌ی بید گوجه‌فرنگی توسط Mobini-damne and Antonious et al. (2015) بررسی شد. (2007) بیان کردند عصاره فلفل به خوبی باعث کنترل کنه تارتن شد. استفاده از ترکیب صابون روغن نارگیل (پالیزین) در گلخانه‌های خیار ایران موجب کاهش جمعیت *Aphis gossypi* Glover شد (Baniameri, 2008). کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین)، عصاره‌ی سیر (سیرینول) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تندکسیر) در باغات انار ایران روی کاهش شته‌ی سبز انار *Aphis punicae* Passerini و جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه قرمز پاکوتاه انار *Tenuipalpus punicae* Pritchard and Baker مؤثر بود (Farazmand, 2012). (2010) نشان دادند که عصاره سیر و فلفل دارای اثر کشندگی روی کنه دولکه‌ای و *A. gossypi* بود. تأثیر غلظت‌هایی از عصاره‌ی سیر جهت کنترل *T. urticae* توسط Attia et al. (2011b) بررسی گردید. عصاره‌ی سیر و فلفل همراه با زایلین علیه *A. gossypii* و *T. urticae* مورد استفاده قرار گرفت که نتایج نشان داد که همه‌ی فرمولاسیون‌های تهیه شده خاصیت کشندگی علیه آفات مورد آزمایش داشتند (Mohammad et al., 2010). طی یک بررسی Pontes et al. (2007)، اظهار داشتند اسانس حاصل از برگ‌های تازه و مسن گیاه *Protium bahianum* Daly روی کنه تارتن دولکه‌ای دارای خاصیت کنه کشی، دورکنندگی و بازدارندگی از تخم‌ریزی بود. خاصیت حشره کشی اسانس نعنای (*Mentha spicata* L.) علیه افراد بالغ *T. urticae* توسط Aslan et al. (2004) به اثبات رسیده است. فرمولاسیون تجاری بر پایه‌ی عصاره‌ی بذر چریش (*Neem/Azal-T/S*<sup>®</sup>) در

(مستقیم و غیرمستقیم)، نرخ بالای افزایش جمعیت و نیز توانایی ایجاد مقاومت به آفت کش‌ها اهمیت زیادی دارد (Nicholas et al., 1998). یکی از روش‌های متداول کنترل کنه‌ی دولکه‌ای، استفاده از سموم شیمیایی می‌باشد که استفاده بیش از حد این سموم سبب بروز مقاومت در این آفت شده و همچنین اثرات مضر روی محیط زیست و جانوران غیرهدف ایجاد کرده است. امروزه به دلیل مشکلات استفاده از آفت کش‌های مصنوعی، تمایل به استفاده از این ترکیبات کاهش یافته و کاربرد فرآورده‌های گیاهی نظیر اسانس‌ها به‌عنوان روش جایگزین، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Ashrafju and Ahmadi, 2011). Cavalcanti et al., 2010). گیاهان دارای ترکیبات زیادی هستند که علاوه بر خاصیت کشندگی، بازدارندگی تغذیه و تخم‌ریزی می‌توانند به‌عنوان محرک‌های شیمیایی دورکننده نیز برای گیاهخواران بندپا مطرح باشند (Isman, 2006b). معرفی آفت کش‌های بر پایه اسانس‌های گیاهی از سال ۱۹۹۸ در آمریکا آغاز شد (Isman et al., 2011). عصاره‌های گیاهانی از قبیل سیر به‌صورت سنتی در برخی از کشورها برای حفاظت از محصولات در مقابل آفات استفاده می‌شده است (Isman, 2006a). در ایران مطالعاتی در زمینه‌ی اثرات کنه کشی اسانس گیاه سرو (Mahmoudi et al., 2014)، عصاره پونه (Mozaffari et al., 2012)، اسانس روغنی گندواش (Mahdavi-Moghadam et al., 2012) و مورد (*Myrtus communis* L., Motazedian et al., 2012) روی کنه‌ی تارتن دولکه‌ای صورت گرفته است. همچنین تحقیقات Zandi-Sohani and Ramezani (2015) روی خاصیت کنه کشی پنج اسانس نعنای، مرزه، پونه، رزماری و آویشن روی کنه *Tetranychus turkestanii* Ugarov and Nikolskii انجام گرفت. بررسی اثر دورکنندگی سه اسانس گیاه رزماری، مرزه و نعنا فلفلی روی کنه *T. urticae* نشان داد که اسانس نعنا فلفلی بیشترین اثر دورکنندگی را روی ماده‌های بالغ کنه داشته است (Sarraf-Moeeri et al., 2013). اثر کشندگی سه عصاره گیاهی پالیزین، تندکسیر و سیرینول روی

سیرینول، تنداکسیر و اثر دورکنندگی پالیزین روی کنه‌ی دولکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

### پرورش گیاه

به‌منظور پرورش کنه *T. urticae* ابتدا اقدام به کشت گیاه لوبیا چشم بلبلی *Vigna sinensis* L. رقم طارم در گلخانه گروه گیاهپزشکی دانشگاه ارومیه گردید.

### جمع‌آوری و پرورش کنه‌تارتن دولکه‌ای

کنه‌های تارتن دولکه‌ای از مزارع لوبیا واقع در شهرستان ارومیه جمع‌آوری و پس از رشد میزبان گیاهی (لوبیا چشم بلبلی) در گلخانه، روی آن‌ها منتقل و در دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی پرورش داده شدند.

### همسن‌سازی کنه‌تارتن دولکه‌ای

به‌منظور انجام آزمایشات زیست‌سنجی وجود ماده‌های بالغ همسن الزامی بود. به این منظور، تعدادی کنه‌ی ماده‌ی بالغ به روی برگ‌های لوبیا منتقل شدند. بعد از ۲۴ ساعت کنه‌ها از روی برگ‌ها برداشته شدند و فقط تخم‌ها باقی ماندند. پس از ۱۰ روز در دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس کنه‌های ماده‌ی بالغ همسن جهت انجام آزمایشات فراهم شدند.

### بررسی اثر کنه‌کشی

سیرینول و تنداکسیر ساخت شرکت کیمیا سیزآور ایران با نوع فرمولاسیون مایع غلیظ امولسیون شونده (EC)  $5 \pm 80$  درصد بودند.

### آزمایش مقدماتی برای تعیین غلظت‌های اصلی

برای تعیین محدوده‌ی مناسب غلظت‌ها، ابتدا آزمایشات مقدماتی با غلظت‌های مشخص انجام گرفت. با استفاده از نرم‌افزار SPSS، غلظت‌هایی که باعث ۲۵ و ۷۵ درصد تلفات در افراد ماده‌ی بالغ همسن کنه‌تارتن دولکه‌ای شده بودند، برای آزمایش اصلی انتخاب شدند. با استفاده از

دو غلظت  $0/3$  و  $0/5$  درصد روی ماده‌ی بالغ کنه‌تارتن دولکه‌ای میزان کشندگی بالایی داشته است. همچنین کاهش شدید تولید تخم، عقیمی ماده‌ها و کاهش شدید طول عمر افراد بالغ نیز توسط این آفت کش گیاهی گزارش شده است (Duchovskiene et al., 2008). سمیت تماسی اسانس رزماری و ترکیب فرموله شده‌ی تجاری بر پایه‌ی این اسانس (EcoTrol®) نیز روی کنه‌ی تارتن دولکه‌ای و شکارگر آن *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot مورد بررسی قرار گرفته است (Miresmailli and Isman, 2006).

سیر، *Allium sativum* L. از خانواده Liliaceae به‌عنوان یک گونه‌ی ارزشمند و دارویی علیه بیماری‌های مختلف و اختلالات فیزیولوژیکی به رسمیت شناخته شده است (Londhe, 2011) و این گیاه دارای اثر دورکنندگی (Fields et al., 2001)، ضد تغذیه‌ای، باکتری‌کشی، قارچ‌کشی و نماتدکشی است (Loth et al., 2007).

لفل قرمز (*Capsicum annum* L.) از خانواده‌ی Solanaceae گیاهی است علفی که دارای خاصیت دارویی نیز می‌باشد. کاپسیسین ماده‌ی فعال فلفل است که باعث طعم تند میوه‌ی این گیاه می‌شود (Govindarajan and Sathyanarana, 1991). کاپسیسین دارای اثر کشندگی و ضد تغذیه‌ای قابل توجهی در بی‌مهرگان مختلف می‌باشد.

نارگیل *Cocos nucifera* L. از خانواده Arecaceae است که محلول پالیزین از آن استخراج می‌شود. محلول پالیزین باید مستقیماً به نقاط تجمع آفات برخورد نموده و بدن آفات کاملاً به آن آغشته شود. پالیزین باعث ایجاد اختلال در سیستم تنفسی و آسیب به اسکلت خارجی حشره می‌شود که در نتیجه موجب خروج مایعات حیاتی از بدن و مرگ سریع آن می‌گردد. البته این ماده برای انسان غیرسمی می‌باشد (Kabiri and Amiri-Besheli 2012).

لذا با توجه به پتانسیل‌های مطلوب اسانس‌های گیاهی، در این مطالعه، اثرات کشندگی سموم گیاهی

سیرینول و تنداکسیر و شاهد انجام شد. هر تیمار در سه تکرار و در هر تکرار با ۳۰ کنه ماده بالغ با روش زیست سنجی شرح داده شده در قسمت بالا انجام گرفت. مرگ و میر بعد از ۲۴ ساعت شمارش شد.

### بررسی اثر دورکنندگی پالیزین روی افراد ماده *T. urticae*

پالیزین یک صابون حشره کش و تماسی، ساخت شرکت کیمیا سبز آور ایران با نوع فرمولاسیون مایع غلیظ قابل حل در آب (SL)  $5 \pm 65$  درصد می باشد.

در این آزمایش برای مطالعه ی خاصیت دورکنندگی پالیزین از روش Hariri-Moghadam et al. (2011) و Sarraf-Moeeri et al. (2013) با کمی تغییر استفاده شد. در این آزمایش از دیسک های برگه استفاده گردید. هر برگ لوبیا به دو قسمت تقسیم بندی شد، که به وسیله رگ برگ میانی به عنوان فاصله در برگ در نظر گرفته و درون پتری دیش قرار داده شد (شکل ۱). یک نیمه از برگ در غلظت های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ پی پی ام به طور جداگانه و نیمه ی دیگر در تیمار شاهد (آب) غوطه ور گردید. پس از خشک شدن برگ ها، در بین دو نیمه ی برگ تعداد ۱۰ کنه رهاسازی شد. بعد از ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه (Sarraf-Moeeri et al., 2013) تعداد کنه های موجود در هر نیمه شمارش شد.

شاخص دورکنندگی (Index (Repellent (RI) به روش Kogan and Goeden (1970) محاسبه شد:

فرمول شاخص دورکنندگی:  $RI = \frac{2G}{G + P}$

G = تعداد کنه های موجود در ناحیه تیمار

P = تعداد کنه های موجود در ناحیه شاهد

همچنین در مدت زمان ۶۰ دقیقه، برای هر RI میانگین و انحراف معیار تعیین گردید. اگر میانگین کمتر از 1-SD بود ترکیب مورد نظر دارای خاصیت دورکنندگی، اگر میانگین بیشتر از 1+SD بود ترکیب مورد نظر دارای خاصیت جلب کنندگی، اگر میانگین بین 1-SD و 1+SD بود ترکیب به کار رفته بی اثر در نظر گرفته شد.

فرمول فاصله ی لگاریتمی مناسب بین غلظت ها (d) محاسبه گردید (Morad-Eshaghi and Pormirza, 1974).

بر این اساس غلظت های اصلی بین ۲۵ و ۷۵ درصد تلفات برای سیرینول ۴۰۰، ۷۰۰، ۱۵۰۰، ۲۹۰۰، ۵۷۰۰ پی پی ام و تنداکسیر ۹۰۰، ۱۵۰۰، ۲۳۰۰، ۳۵۰۰ و ۵۳۰۰ پی پی ام به دست آمد.

### آزمایش مربوط به اثر کنه کشی عصاره ها

برگ های کامل و سالم لوبیا چشم بلبلی رقم طارم به مدت ۱۰ ثانیه در غلظت های تهیه شده غوطه ور و در مجاورت هوا به مدت دو ساعت خشک شدند. سپس برگ ها در پتری دیش هایی به قطر داخلی هشت سانتی متر روی پنبه ی مرطوب قرار داده شد و کنه های تارتن ماده بالغ همسن (یک روزه) توسط قلم مو به روی برگ ها منتقل شد. برگ ها طوری روی پنبه گذاشته شده بود که سطح زیرین برگ بالا قرار داشت و کنه ها روی آن قرار گرفت. درپوش پتری دیش ها سوراخ هایی به قطر یک سانتی متر ایجاد شد و به وسیله توری پوشانده شد تا تهویه به صورت مناسب انجام شود. سپس این پتری ها داخل انکوباتور با دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند. این آزمایشات در هر غلظت با سه تکرار و با ۳۰ عدد کنه ی ماده در هر تکرار همراه با تیمار شاهد (آب) انجام گرفت. مرگ و میر کنه ها ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تماس با سطح تیمار شده توسط استریومیکروسکوپ ارزیابی شد. کنه هایی که در اثر تحریک توسط قلم مو پس از گذشت پنج ثانیه قادر به راه رفتن نبودند، مرده تلقی شدند (Miresmailli and Isman, 2006).

### بررسی تأثیر توأم سیرینول و تنداکسیر

مقادیر LC<sub>25</sub> و LC<sub>50</sub> سیرینول و تنداکسیر ۲۴ ساعت پس از تیمار که از آزمایش قبل به دست آمدند، برای بررسی اثرات اختلاط مورد استفاده قرار گرفت. آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تیمار شامل LC<sub>50</sub> سیرینول، LC<sub>50</sub> تنداکسیر، مخلوط LC<sub>25</sub>



شکل ۱- برگ‌های لوبیا چشم بلبلی رقم طارم مورد استفاده در آزمایش دورکنندگی  
Figure 1. Leaf of black eye pea bean var. Tarom applied in this study

افزایش زمان در معرض بودن میزان تلفات در تیمارهای سیرینول و تنداکسیر افزایش یافت، به طوری که در تمامی تیمارها مقدار LC<sub>50</sub> پس از ۴۸ ساعت کمتر از میزان متناظر آن پس از ۲۴ ساعت بوده است (جدول ۱).

#### اثر توأم سیرینول و تنداکسیر

نتایج تأثیر تیمارهای LC<sub>50</sub> سیرینول، LC<sub>50</sub> تنداکسیر، مخلوط LC<sub>25</sub> سیرینول و تنداکسیر روی افراد ماده بالغ و ۲۴ ساعت پس از تیمار نشان داد که با توجه به مقادیر F و P محاسبه شده تجزیه واریانس سیرینول و تنداکسیر (F<sub>(3,9)</sub>=26.65; P=0.001) و F به دست آمده از F جدول بزرگتر بود و بنابراین بین تیمارها اختلاف معنی دار مشاهده شد.

میزان مرگ‌ومیر ناشی از اختلاط LC<sub>25</sub> سیرینول و تنداکسیر ۶۶/۶۶ درصد به دست آمد (شکل ۲).

#### بررسی اثر دورکنندگی پالیزین

با توجه به نتایج حاصل از آزمایش و فرمول شاخص دورکنندگی در مدت زمان ۶۰ دقیقه، می‌توان گفت با افزایش غلظت پالیزین، شاخص دورکنندگی از خنثی به طرف دورکنندگی تغییر یافت. به طوری که پالیزین در غلظت ۲۵۰ پی‌پی‌ام بی‌اثر بوده ولی در غلظت‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ پی‌پی‌ام دورکننده بود (جدول ۲).

#### تجزیه آماری داده‌ها

به منظور محاسبه مقادیر LC<sub>25</sub> و LC<sub>50</sub> فرمولاسیون‌های گیاهی، داده‌های حاصل از مرگ‌ومیر کنه‌ها ماده بالغ در نرم‌افزار SPSS-19 به روش Finney (1971) تجزیه پروبیت<sup>۱</sup> گردید (SPSS, 1993). همچنین در ارزیابی اثر توأم سیرینول و تنداکسیر، مرگ‌ومیر ناشی از تیمارهای مختلف بعد از تبدیل داده‌ها به روش  $Arc \sin \sqrt{x}$ ، تجزیه واریانس یک طرفه<sup>۲</sup> و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی<sup>۳</sup> در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفت. برای رسم نمودار نیز از Excel-2010 استفاده شد.

#### نتایج و بحث

#### بررسی تأثیر سیرینول و تنداکسیر روی ماده‌های بالغ *T. urticae*

مقادیر LC<sub>25</sub>، LC<sub>50</sub> و LC<sub>90</sub> سیرینول و تنداکسیر روی ماده‌های بالغ *T. urticae* بعد از ۲۴ و ۴۸ ساعت در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج حاصل از تجزیه پروبیت داده‌ها نشان داد که با

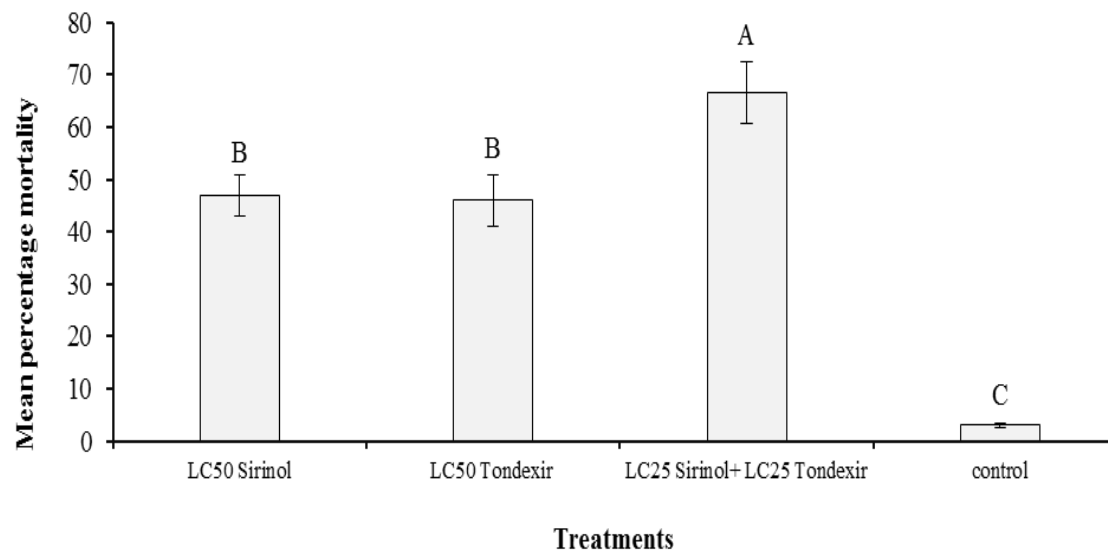
1- Probit  
2- One-way ANOVA  
3- Tukey

جدول ۱- مقادیر  $LC_{25}$ ،  $LC_{50}$  و  $LC_{90}$  سیرینول و تنداکسیر روی ماده‌های بالغ *T. urticae* در مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت

Table 1.  $LC_{25}$ ,  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$  values of Sirinol and Tondexir on females of *T. urticae* after 24h and 48h of treatment

Insecticide	Time	N	$X_2(df_3)$	Intercept $\pm$ SE	Slope $\pm$ SE	$LC_{25}$ (ppm)	$LC_{50}$ (ppm)	$LC_{90}$ (ppm)
Sirinol	24	450	0.78	0.73 $\pm$ 0.50	1.31 $\pm$ 0.15	856.29 (723.21-950.28)	1775.90 (1432.85-2241.27)	16722.60 (10235.86-36222.35)
Sirinol	48	450	2.85	1.926 $\pm$ 0.514	1.15 $\pm$ 0.16	312.95 (256.01-419.83)	463.22 (287.21-633.35)	5985.13 (3943.82-11939.83)
Tondexir	24	450	1.29	0.69 $\pm$ 0.78	1.709 $\pm$ 0.23	545.28 (324.24-730.32)	2130.91 (1792.07-2512.57)	11975.20 (8173.18-22733)
Tondexir	48	450	0.6	0.39 $\pm$ 0.82	1.55 $\pm$ 0.24	320.21 (269.96-412.22)	907.93 (594.24-1169.02)	6052.44 (4436.58-10472.59)

The numbers in parentheses indicate min. and max. percent ( $P < 0.05$ ). N: female mite numbers under treatment.



شکل ۲- درصد تلفات کنه‌های بالغ ماده *T. urticae* ۲۴ ساعت پس از تیمار (حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار تیمارها در سطح ۵ درصد است (آزمون توکی))

Figure 2. Mortality Percentage after 24 h of treatment of *T. urticae* female adults (the same letters are not significantly different  $P < 0.05$ , Tuckey test)

جدول ۲- شاخص دورکنندگی غلظت‌های مختلف پالیزین روی کنه ماده بالغ تارتن دولکه‌ای در مدت زمان ۶۰ دقیقه

Table 2. Arrestant indicator of different concentration of palizin on female adults of *T. urticae* after 60 min

Efficiency	1+SD	1-SD	SD	Mean	Concentration (ppm)
No effect	1.19149	0.80851	0.19149	1.15	250
Arrestant	1.1663	0.8367	0.1633	0.2	500
Arrestant	1.34157	0.65843	0.34157	0.35	1000
Arrestant	1.11547	0.88453	0.11547	0.1	2000
Arrestant	1.1	0.9	0.1	0.15	4000

شده‌ی سیر (سیرینول) در بالاترین غلظت (۵۷۰۰ پی‌پی‌ام)؛  
۷۷/۷۷ درصد مرگ‌ومیر را ایجاد کرد.

تنداکسیر حاوی عصاره فرآوری شده از فلفل قرمز تند می‌باشد که اثر آن علیه آفات مختلفی به اثبات رسیده و پس از نابودی آفات، از خود اثر سمی بجای نمی‌گذارد. بنابراین، به ویژه برای مبارزه با حشرات خسارت‌زا روی محصولات کشاورزی که مصرف خوراکی دارند (صیفی، سبزی، میوه، گیاهان دارویی، قارچ‌های خوراکی، دانه‌های روغنی و غیره) بسیار مناسب است (Anonymous, 2009). در تحقیقی اثر عصاره‌ی اتانولی به‌دست آمده از فلفل علیه *T. urticae* مورد بررسی قرار گرفت. مرگ‌ومیر لارو، پوره و افراد بالغ در غلظت ۱۲ درصد به ترتیب ۹۷، ۸۶ و ۹۵ درصد بود. (Erdogan et al., 2010). با توجه به نتایج حاصل از بررسی اثر کنه‌کشی تنداکسیر، این عصاره در غلظت ۵۳۰۰ پی‌پی‌ام بیشترین مرگ‌ومیر (۷۲/۲۱ درصد) را ایجاد نمود. همچنین در یک تحقیق تأثیر عصاره‌ی سیر و فلفل همراه با زایلن با چهار فرمولاسیون و علیه *A. gossypii* و *T. urticae* تحت شرایط آزمایشگاهی، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست آمده نشان داد که همه‌ی فرمولاسیون‌های تهیه شده خاصیت کشندگی علیه آفات مورد آزمایش داشتند. فرمول سیر و امولسیفایر سمیت بالایی علیه شته داشت و فرمول فلفل و امولسیفایر و فرمول سیر حل شده در کتان و امولسیفایر باعث افزایش اثربخشی علیه کنه شدند (Mohammad and Shereifa, 2010). این نتایج و نتایج حاصل از آزمایشات ما نشان‌دهنده‌ی خاصیت کنه‌کشی سیر و فلفل می‌باشد. Amer et al.

نتایج آزمایشات این پژوهش نشان داد که سیرینول و تنداکسیر دارای خاصیت کنه‌کشی مناسبی هستند و غلظت نیز عامل مهمی در میزان تلفات *T. urticae* می‌باشد. بنابراین آفت‌کش‌های گیاهی تنداکسیر و سیرینول کارایی مناسبی در کاهش جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای دارند. علاوه بر این، این آفت‌کش‌ها ارگانیک می‌باشند. دی‌آلیل دی‌سولفید موجود در سیرینول از ترکیباتی است که بوی تندی داشته و به عنوان یک حشره‌کش قوی عمل می‌کند (Kaufman et al., 2006). سیرینول یک حشره‌کش گیاهی تماسی مشتق شده از عصاره سیر بوده که در کنترل مینوزها، شپشک‌ها، تریپس، زنجرفک‌ها و کنه‌ها در گلخانه‌ها و باغات مؤثر می‌باشد و باقی‌مانده‌ی سم در محصول کم می‌باشد (Anonymous, 2009). Huang et al. (2000) نشان دادند که دی‌آلیل تری‌سولفید قوی‌ترین جزء تشکیل‌دهنده‌ی اسانس سیر می‌باشد که خاصیت تدخینی دارد. اسید آمینه‌های حاوی گوگرد و مشتقات آن‌ها در گیاهان کلم و سیر یافت می‌شود و سمیت آن‌ها علیه کنه گزارش شده است (Dabrowski and Serebinska, 2007). Dabrowski and Hincapie et al., 2008). Serebinska (2007) خاصیت کنه‌کشی عصاره‌ی آبی سیر را علیه *T. urticae* بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که غلظت‌های ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ گرم بر لیتر عصاره سیر باعث افزایش مرگ‌ومیر (اثر سمی) و ممانعت از استقرار کنه روی گیاهان میزبان و تغذیه‌ی دائمی آن شد. در همین راستا Erdogan et al. (2012) اثر عصاره‌ی پنج گیاه مختلف را علیه کنه‌ی تارتن دولکه‌ای بررسی کردند. طبق نتایج حاصل عصاره‌ی فرآوری

۸۵، ۸۰ و ۸۵ درصد شد (Farazmand, 2012). در مطالعه‌ای که توسط Sadeghi et al. (2013) انجام گرفت، خاصیت دورکنندگی پالیزین روی آفات انباری بررسی و تأیید شد. و در اکثر موارد با افزایش غلظت، درصد دورکنندگی نیز افزایش یافت. طبق نتایج تحقیق حاضر پالیزین می‌تواند به‌عنوان یک عامل محدودکننده برای فعالیت کنه تارتن دولکه‌ای توصیه شود.

مطالعه حاضر، پتانسیل کشندگی سیرینول و تنداکسیر و اثر دورکنندگی پالیزین را علیه کنه تارتن دولکه‌ای *T. urticae* نشان می‌دهد. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده و در راستای تولید محصولات سالم و ارگانیک و داشتن محیط‌زیست سالم و همچنین عدم تأثیر منفی روی دشمنان طبیعی، محلول‌پاشی با عصاره‌های گیاهی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مهم و امیدوارکننده در برنامه مدیریت تلفیقی کنه‌ی تارتن دولکه‌ای باشد.

### سپاس‌گزاری

بدین وسیله از حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه تشکر و قدردانی می‌گردد.

(2001) با بررسی اثر دورکنندگی اسانس رزماری روی *Eutetranychus orientalis* Klein و *T. urticae* مشاهده کردند که با افزایش غلظت اسانس، درصد دورکنندگی نیز افزایش یافت. نتایج این آزمایش با نتایج تحقیق حاضر مبنی بر افزایش خاصیت دورکنندگی پالیزین با افزایش غلظت هم‌خوانی دارد. خاصیت کشندگی تنداکسیر، سیرینول، پالیزین علیه حشرات نیز ثابت شده است. مقایسه‌ی درصد مرگ و میر لارو پروانه‌ی مینوز، *Phylocnistis citrella* Stainton آفت برگ مرکبات، ۹۶ روز پس از تیمار با آفت‌کش‌های تنداکسیر، سیرینول و پالیزین با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسپینوساد با غلظت ۷۵۰ پی‌پی‌ام نشان داد که حشره‌کش تنداکسیر درصد تلفات بالاتری را ایجاد کرد (Amiri-Besheli, 2009). کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین)، عصاره‌ی سیر (سیرینول) و عصاره‌ی فلفل قرمز (تنداکسیر) با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام در باغات انار ایران به‌ترتیب موجب کاهش ۶۰، ۷۳ و ۵۵ درصدی جمعیت شته‌ی سبز انار *A. punicae* و کاهش جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه قرمز پاکوتاه انار *T. punicae* به میزان

## REFERENCES

- Ahmadi, M., Amiri-Besheli, B., and Hosieni, S.Z. 2012. Evaluating the effect of some botanical insecticides on the citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). *African Journal of Biotechnology*, 11(53): 11620-11624.
- Amer, S.A.A., Refaat, A.M., and Momen, F.M. 2001. Repellent and oviposition deterring activity of rosmary and sweet majoram on spider mite *Tetranychus urticae* and *Eutetranychus orientalis* (Acari: Tetranychidae). *Acta Phytopathologica*, 36: 155-164.
- Amiri-Besheli, B. 2009. Toxicity evaluation of tracer, palizin, sirinol, runner and tondexir with and without mineral oils on *Phylocnistis citrella*. *African Journal of Biotechnology*, 8(14): 3382-3386.
- Anonymous. 2009. Organic pest control. Environmentally friendly pesticides. Available in <http://www.Kimiasabzavar.com//>.
- Antonious, G.F., Meyer, J.E., Rogers, J.A., and HU, Y.H. 2007. Growing hot pepper for cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Hubner) and spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) control. *Journal of Environmental Science and Health*, 42: 559-567.



Ashrafju, M., and Ahmadi, K. 2011. Effect of ethanol and two ethanolic plant extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). The First Persian Congress of Acarology, pp: 126-130. (In Farsi with English abstract).

Aslan, I., Ozbek, H., Calma, O., and Sahin, F. 2004. Toxicity of essential oil vapors to two greenhouse pests, *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* Genn. Industrial Crops and Products, 19: 167-173.

Attia, S., Grissa, K.L., Mailleux, A.C., Lognay, S., Heuskin, S., Mayoufi, S., and Hance, T. 2011. Effective concentrations of garlic distillate (*Allium sativum*) for the control of *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). Journal of Applied Entomology, 1-11.

Baniameri, V. 2008. Study of the efficacy of different concentrations of insecticidal soap, in comparison with oxydemeton-methyl to control *Aphis gossypii* in greenhouse cucumber. IOBC/WPRS Bulletin, 32: 13-16.

Cavalcanti, S.C.H., Niculau, E.d.S., Blank, A.F., Camara, C.A.G., Araujo, I.N., and Alves, P.B. 2010. Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides* oil against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). Bioresource Technology, 101: 829-832.

Dabrowski, T.Z., and Seredynska, U.S. 2007. Characterization of the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch, (Acari: Tetranychidae) response to aqueous extracts from selected plant species. Journal of Plant Protection Research, 47: 113-124.

Duchovskiene, L., Karkleliene, R., Surviliene, E., and Starkute, K. 2008. The effect of biopesticide NeemAzal-T/S on the *Tetranychus urticae* Koch. in carrot seed plants under greenhouse conditions. Sodininkyste ir Darzininkyste, 27(4): 177-182.

Erdogan, P., Saltan, G., and Sever, B. 2010. Effect of *Capsicum annum* L. extracts on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae). Journal Bitki Koruma Bulteni, 50(1): 35-43.

Erdogan, P., Yildirim, A., and Sever, B. 2012. Investigations on the effects of five different plant extracts on the two spotted mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae). Hindawi Publishing Corporation Psyche, 1-5.

Farazmand, H. 2012. Efficacy of commercial herbal pesticides on sucking pests of pomegranate. The final report of the of Iranian Research Institute of Plant Protection. pp: 41. (In Farsi with English abstract).

Fields, P.G., Xie, Y.S., and Hou, X. 2001. Repellent effect of pea (*Pisum sativum*) fraction against stored-product insect. Journal of Stored Products Research, 37: 359-370.

Finney, D.J. 1971. Statistical methods in biological assay, 2<sup>nd</sup> Ed. Hafner Publishing Company, New York: N.Y. Cambridge University Press, London, England. P. 68

Govindarajan, V.S., and Sathyanarana, M.N. 1991. Capsicum production, technology, chemistry and quality pt v. impact on physiology, nutrition and metabolism. Critical review Food Science, 29: 435-74.

Hariri-Moghadam, F., Moharramipour, S., and Sefidkon, F. 2011. Repellent activity and persistence of essential oil from *Eucalyptus salmonophloia* F. Muell and *Eucalyptus*

*kingsmillii* (Mauden) Maiden & Blakely on two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(3): 375-383. (In Farsi with English abstract)

Hincapie, L.I.C.A., Lopez, P.G.E., and Torres, C.H.R. 2008. Comparison and characterization of garlic (*Allium sativum* L.) bulbs extracts and their effect on mortality and repellency of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Journal of Agricultural Research, 68: 317-327.

Huang, Y., Chen, S.X., and Ho, S.H. 2000. Bioactivities of methyl allyl disulfide and diallyl trisulfide from essential oil of garlic to two species of stored-product pests, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Economic Entomology, 93: 537-543.

Isman, M. 2006a. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.

Isman, M. 2006b. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19: 603-608.

Isman, M., Miresmailli, S., and Machial, C., 2011. Commercial opportunities for pesticides based on plant essential oils in agriculture, industry and consumer products. Phytochemistry Reviews, 10: 197-204.

Kabiri, M., and Amiri-Besheli, B. 2012. Toxicity of Palizin<sup>®</sup>, Mospilan<sup>®</sup> and Consult<sup>®</sup> on *Agonoscaena pistaciae* Burckhardt and lauterer (Hemiptera: Psyllidae), *Oenopia conglobata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) and *Psyllaephagus pistaciae* ferriere (Hymenoptera: Encyrtidae). Academic Journal of Entomology, 5(2): 99-107.

Kaufman, P.B., Kirakosyan, A., Mckenzie, M., Dayanadan, P., Hoyt, S.E., and Li, C. 2006. The uses of plant natural products by human and risks associated with their use. In: L.J., Cseke, A., Kirakosyan, P.B., Kaufman, S.L., Warber, J.A., Dukes, and H.L. Brielman (eds). Natural products from plants. New York: CRC Press. pp: 441-473.

Kazem, M.G.T., and El-Shereif, S. 2010. Toxic effect of capsicum and garlic xylene extracts in toxicity of boiled linseed oil formulations against some piercing sucking cotton pests. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 8(4): 390-396.

Khanjani, M., and Haddad Irani-Nejad, K. 2006. Injurious mites of agricultural crops in Iran. Bu-Ali Sina. P. 526. (In Farsi).

Kogan, M., and Goeden, R.D., 1970. The host-plant range of *Lema trilineata daturaphila* (Coleoptera: Chrysomelidae). Annals of the Entomological Society of America, 63(4): 1175-1180.

Londhe, V.P., Gavasane, A.T., Nipate, S.S., Bandawane, D.D., and Chaudhari, P.D. 2011. Role of garlic (*Allium sativum*) in various diseases: an overview. Journal of Pharmaceutical Research and Opinion, 1(4): 129-134.

Loth, S.M., Elice, N.L., Shazia, O.W.M.R., and Robert, N.M. 2007. Effectiveness of local botanical as protectants of stored beans (*Phaseolus vulgaris* L.) against bean

bruchid (*Zabrotes subfaciatus* Boh) (Genera: *Zabrotes*, Family: *Bruchidae*). *Journal of Entomology*, 4: 210-217.

Mahdavi-Moghadam, M., Ghadamyari, M., Talebi-Jahromi, kh., and Memarizade, N. 2012. Effect of *Artemisia annua* L. (Asteraceae) essential oil on detoxify enzymes of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: *Tetranychidae*). *Journal of Plant Protection*, 26 (3): 233-242. (In Farsi with English abstract).

Mahmoudi, R., Mirfakhrai, SH., Aramideh, SH., and badiie, E. 2014. Acaricidal effects of *Thuja orientalis* L. essential oil and Azadirachtin on the tow-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: *Tetranychidae*). 21<sup>st</sup> Iranian Plant Protection Congress. P. 1002.

Miresmailli, S., and Isman, M.B. 2006. Efficacy and persistence of rosemary oil as an acaricide against two spotted spider mite (Acari: *Tetranychidae*) on greenhouse tomato. *Ecotoxicology*, 99(6): 2015-2023.

Mobini-danne, B., and Amiri-bashli, S. 2015. Lethal effect of sirinol in control *Tuta absoluta*. *International Conference on Architecture, Urbanism, Civil Engineering, Art, Environment*. pp: 1-5.

Mohammad, G.T. Kazem., and Shereifa A.E.H.N. El-Shereif. 2010. Toxic effect of capsicum and garlic xylene extracts in toxicity of boiled linseed oil formulations against some piercing sucking cotton pests. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 8(4): 390-396.

Morad-Eshaghi, M.G., and Pormirza, A.A. 1974. Resistance of different ages larvae of *Plodia interpunctella* Hub. against pesticides *Bacillus thuringiensis*. *Journal of Entomological Society of Iran*, 1(2): 25-34. (In Farsi).

Motazedian, N., Ravan, S., and Bandani, A.R. 2012. Toxicity and repellency effects of three essential oils against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: *Tetranychidae*). *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14: 275-284.

Mozaffari, F., Abbasipour, H., Sheikhi Garjan, A., Saboori A. R., and Mahmoudvand, M. 2012. Various effects of ethanol extract of *Mentha pulegium* on the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) (*Teteranychidae*). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 45(11): 1347-1355.

Nicholas, C.I., Parrella, M.P., and Alteri, M.A. 1998. Advances and perspectives in the biological control of greenhouse pests with special reference to Colombia. *Integrated Pest Management Review*, 3(2): 99-109.

Pontes, W.J.T., Oliveira, J.C.S., Camara, C.A.G., Lopes, A.C.H.R., Junior, M.G.C.C., Oliveira, J.V., and Schwartz, M.O.E. 2007. Composition and acaricidal activity of the resin's essential oil of protium bahianum Daly against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). *Journal of Essential Oil Research*, 19: 379-383.

Sadeghi, R., Jokar, M., Jamshidnia, A., and Ebadollahi, A. 2013. Repellency of Palizin<sup>®</sup> (Coconut Soap) with three laboratory techniques against five stored-product insect pests. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 47(14): 1-12.

Sarrafi-Moeeri, H.R., Pirayeshfar, F., and Kavosi, A. 2013. Repellency effect of three herbal essential oils on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. Iranian Journal of Protection Science, 44(1): 103-112. (In Farsi).

SPSS Inc. 1993. SPSS for Windows user's guide release 6. SPSS Inc., Chicago, IL.

Zandi-Sohani, N., and Ramezani, L. 2015. Evaluation of five essential oils as botanical acaricides against the strawberry spider mite *Tetranychus turkestanii* Ugarov and Nikolskii. International Biodeterioration & Biodegradation, 98: 101-106.

Zhang, Z.Q. 2003. Mites of greenhouses: identification, biology, and control. Wallingford, U.K.: CAB International.

## Effects of botanical insecticides Sirinol, Tondexir and repellency of Palizin on two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) in the laboratory conditions

Sh. Mirfakhraie<sup>1\*</sup> and P. Mohamadian<sup>2</sup>

1. **\*Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran (sh\_mirfakhraie@yahoo.com)
2. Former M.Sc. student of Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 24 September 2016

Accepted: 13 February 2017

### Abstract

Two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, is one of the most important polyphagous pests because of severe damage, high population growth rates and ability of making resistance to pesticides. In this research, contact toxicity of concentrations of Sirinol, Tondexir and their combination, and also repellency effect of Palizin were studied in order to find a proper substitute for synthetic acaricide and to omit their pollutant effects on the environment. The experiments were performed at  $25\pm 2$  C,  $60\pm 5\%$  relative humidity and 16:8 (L:D) on adult females by adopting a leaf dipping method. Sirinol at 5700 ppm and Tondexir at 5300 ppm concentrations created the highest mortality.  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$  values of Sirinol and Tondexir were, 1775.908, 16772.6 and 2130.914, 11975.205 ppm in 24 hours and 463.228, 5985.136 and 907.931, 6052.447 ppm in 48 hours, respectively. Combined application of Sirinol and Tondexir ( $LC_{25}$ ) caused 66.66% mortality at 24 hours which was higher than mortality caused by their separate application. Palizin was ineffective at 250 ppm concentration, but at 500, 1000, 2000 and 4000 ppm showed repellency activity. According to these results, the combinations of tondexir and sirinol and repellency effect of palizin were high and can be suggested in the integrated pest management programs of this mite.

**Keywords:** Palizin, Tondexir, Sirinol, *Tetranychus urticae*