

## تأثیر صابون روغن نارگیل و عصاره فرآوری شده فلفل قرمز در مقایسه با کنه کش پروپارژیت روی کنه انجیر، *Eotetranychus hirsti* Baker & Pritchard، در شرایط صحرایی

مرضیه محمودی<sup>۱</sup>، حسین فرازمند<sup>۲\*</sup>، عیسی جبهه<sup>۳</sup> و محمد سیرجانی<sup>۴</sup>

۱- دانش آموخته دانشگاه علم و فرهنگ، شعبه کاشمر، کاشمر، ایران

۲- \*نویسنده مسوول: دانشیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
(farazmand@areeo.ac.ir)

۳- مربی، دانشگاه علم و فرهنگ، شعبه کاشمر، کاشمر، ایران

۴- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شعبه کاشمر، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۲

### چکیده

کنه تارتن انجیر، (*Eotetranychus hirsti* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae یکی از مهم ترین آفات درختان انجیر در ایران و بسیاری از مناطق جهان می باشد. این آفت موجب ریزش برگ ها شده و خسارت قابل توجهی به بار می آورد. به طوری که کشاورزان هر ساله برای کنترل جمعیت این آفت از سموم شیمیایی مختلفی استفاده می کنند. با توجه به مصرف تازه خوری میوه انجیر و در راستای تولید محصول سالم و توسعه مصرف آفت کش های غیر شیمیایی، تأثیر غلظت های ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ پی پی ام آفت کش حاوی صابون روغن نارگیل (پالیزین<sup>®</sup>)، عصاره فرآوری شده فلفل قرمز (تنداکسیر<sup>®</sup>)، کنه کش پروپارژیت (اومایت<sup>®</sup>) با غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام، آب پاشی و شاهد (بدون محلول پاشی) در شهرستان بردسکن، در سال های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ انجام شد. محلول پاشی در هر سال در اوایل مرداد اجرا و نمونه برداری از برگ در زمان های یک روز قبل از محلول پاشی و ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از محلول پاشی انجام شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که از نظر مرگ و میر مراحل مختلف زیستی کنه تارتن انجیر، بین تیمارهای مورد آزمایش و در زمان های مختلف اختلاف معنی داری وجود داشت. بر اساس نتایج بدست آمده، کاربرد ترکیبات گیاهی از جمله عصاره فرآوری شده فلفل قرمز در مقایسه با کنه کش پروپارژیت به طور معنی داری موجب کاهش بیشتر جمعیت کنه انجیر شد. همچنین میانگین درصد تلفات تیمار عصاره فرآوری شده فلفل قرمز، روی مراحل مختلف رشدی آفت شامل تخم، لارو و مرحله پوره و بالغ، در زمان ۳ روز بعد از محلول پاشی به ترتیب، ۹۹/۰، ۹۸/۱ و ۹۰/۲ درصد در سال اول و ۹۸/۰، ۹۴/۴ و ۹۶/۲ درصد در سال دوم بود و در زمان ۲۸ روز پس از محلول پاشی به ترتیب، ۹۷/۹، ۹۷/۶ و ۹۱/۶ درصد در سال اول و ۹۸/۴، ۹۷/۷ و ۹۷/۳ درصد در سال دوم بدست آمد. بر اساس نتایج تحقیق حاضر، محلول پاشی درختان انجیر با حشره کش حاوی عصاره فرآوری شده فلفل قرمز (تنداکسیر<sup>®</sup>)، با غلظت ۲۰۰۰ پی پی ام، برای کنترل خسارت کنه انجیر می تواند توصیه شود.

کلیدواژه ها: کنه تارتن انجیر، تنداکسیر، پالیزین، پروپارژیت

## مقدمه

انجیر، *Ficus carica* (Linnaeus, 1753)، گیاهی نیمه گرمسیری وابسته به تیره Moraceae می باشد (Janik and Moore., 1975). این گیاه از دیرباز در نقاط مختلف جهان مورد کشت و پرورش قرار گرفته است و کاشت آن ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح در مصر مرسوم بوده است (Faqi and Sabet-Sarvestani, 2001).

سازمان خواروبار کشاورزی در سال ۲۰۱۲ میزان تولید جهانی انجیر را ۱۰۹۳۱۸۹ تن گزارش کرده که از این مقدار ۸۰۲۵۶ تن از ایران و بقیه مربوط به دیگر کشورها می باشد. درآمد ارزی حاصل از صادرات آن بیش از ۳۱ میلیون دلار بوده و به عنوان یک محصول ارگانیک جایگاه خاصی را در بین تولیدات کشاورزی دارا می باشد (Baradaran et al., 2012).

یکی از مهم ترین آفات انجیر در ایران و کشورهای دیگر، کنه تارتن انجیر *Eotetranychus hirsti* Baker & Pritchard 1995 (Acari: Tetranychidae) می باشد که همه ساله خسارت فراوانی به درختان انجیر وارد می کند (Jeppson et al., 1975). این کنه با تغذیه از شیره نسوج برگ های جوان و میوه ها، باعث تغییر رنگ و ایجاد لکه روی میوه ها و در صورت طغیان باعث خزان زودرس، نارس ماندن میوه و در نهایت موجب ریزش میوه می شود (Kanta et al., 1963). کنه تارتن انجیر نخستین بار در ایران از منطقه ورامین تا گرمسار (Daneshvar, 1987) و سپس از خوزستان گزارش گردید (Shishehbor and Kamali, 1991).

استفاده از آفت کش های شیمیایی همواره برای بشر مشکلات فراوانی به همراه داشته است. ترکیبات شیمیایی همواره سلامت انسان ها و محیط زیست را تهدید می کنند بنابراین امروزه نیاز به جایگزین های امن، ارزان، با امکان مصرف آسان و سازگار با محیط زیست بیشتر احساس

می شود (Guerra et al., 2007; Aktar and Dwaipayan, 2009). کشاورزان هر ساله برای کنترل جمعیت آفت از سموم آلی مختلفی استفاده می نمایند که این سموم باعث آلودگی محیط زیست، مقاومت آفات در برابر سموم، طغیان آفات و با توجه به مصرف تازه خوری این محصول موجب باقیماندن سم در میوه و مسمومیت مصرف کننده می شوند. مطالعات مختلفی درخصوص کارایی ترکیبات با منشأ گیاهی روی کنه های گیاهی انجام شده است. بررسی تاثیر عصاره فلفل قرمز علیه شته جالیز و کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* Koch نشان داد که با افزایش غلظت عصاره، درصد مرگ و میر شته و کنه افزایش پیدا می کند (Tomita and Endo, 2007). همچنین در بررسی سمیت ۵۳ گیاه علیه کنه ی تارتن دو لکه ای *T. urticae*، و شکارگر آن *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot، مشخص شد که از میان این گیاهان، بذر زیره ی سیاه، سنبل هندی، لیمو، اوکالیتوس، پونه و نعناع بیش از ۹۰ درصد تلفات کنه ی تارتن دولکه ای را به همراه داشتند (Choi et al., 2004).

مطالعه تاثیر سمیت تماسی ده اسانس از گیاهان خانواده ی نعنائیان (Lamiaceae) روی بالغین کنه ی تارتن دولکه ای *T. urticae*، و اثر گیاه سوزی غلظت بالای این اسانس ها روی گیاه لوبیا نشان داد که اسانس گیاهان آویشن شیرازی *Zataria multiflora* Boiss، و نعناع فلفلی *Mentha piperita* L. به ترتیب با  $LC_{50}$  معادل ۴۱۹/۴۴ و ۴۲۵/۴۲ میلی گرم برلیتر بیشترین سمیت را روی کنه تارتن دولکه ای داشتند و با افزایش غلظت اسانس ها میزان مرگ و میر کنه ها افزایش یافت. در غلظت های کمتر از ۱۶۰۰ پی پی ام، هیچ گونه گیاه سوزی و در غلظت ۱۶۰۰ پی پی ام میزان گیاه سوزی اندکی روی برگ های گیاه لوبیا مشاهده شد (Kaveh et al., 2014).

شاهد (به ترتیب با ۵۸/۸٪ و ۸۷/۲٪ تفریح تخم) اثر تخم کشی بهتری داشت (Ghaderi et al., 2012). در راستای تولید محصول سالم و با هدف توسعه مصرف آفت کش های غیر شیمیایی، بررسی و مقایسه اثر دو آفت کش گیاهی شامل صابون روغن نارگیل و عصاره فراوری شده فلفل قرمز روی کنه انجیر در شهرستان بردسکن بررسی و با کنه کش شیمیایی پروپارزیت مورد مقایسه قرار گرفت.

### مواد و روش ها

به منظور اجرای تحقیق، یک باغ همگن انجیر (۸ ساله، رقم سبز) و با سابقه آلودگی به آفت کنه انجیر در شهرستان بردسکن به مساحت نیم هکتار انتخاب شد. این طرح در دو فصل زراعی در اوایل مردادماه سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با هفت تیمار شامل صابون روغن نارگیل (پالیزین®، SL70٪، شرکت کیمیا سبز آور)، و عصاره فراوری شده فلفل قرمز (تنداکسیر® EC85٪، شرکت کیمیا سبز آور)، با غلظت های ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ پی پی ام، کنه کش پروپارزیت (اومایت®، EC57٪، شرکت گل سم)، به غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام، آب پاشی و شاهد (بدون محلول پاشی) با چهار تکرار (یک درخت برای هر تکرار) اجرا گردید. محلول پاشی در زمان آلودگی ۳۰ درصد برگ ها به کنه (Arbabi et al., 2012)، با استفاده از سمپاش ۲۰ لیتری با فشار ثابت انجام شد.

جهت نمونه برداری، از چهار جهت درخت تعداد چهار برگ بطور تصادفی جمع آوری و در ظروف پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل و با استفاده از استریومیکروسکوپ تعداد تخم، لارو و مراحل متحرک (پوره و کنه بالغ) مورد شمارش قرار گرفت. واحد نمونه برداری با توجه به روش (Baradaran and Arbabi, 2008) دو سانتی متر مربع پشت و روی برگ (در مجموع چهار سانتی متر مربع)

بررسی اثر کنه کشی دو اسانس گیاهی زیره سیاه و بومادران بر کنه تارتن دولکه ای *T. urticae*، در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۲۶±۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۰±۵ درصد)، نشان داد که اثر کنه کشی اسانس گیاهی زیره سیاه به طور معناداری موثرتر از اسانس بومادران است. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده اثر کنه کشی اسانس های مذکور بر کنه دولکه ای با افزایش غلظت هر اسانس، افزایش یافت. نتایج تحقیق، پتانسیل بالای اسانس های گیاهی خصوصاً زیره سیاه را بر کنه تارتن دولکه ای نشان می دهد (Salehi et al., 2015). همچنین فرمولاسیون چریش دارای خاصیت کنه کشی مناسبی علیه کنه تارتن دولکه ای *T. urticae* Koch، بود (Mansour et al., 2004).

در پژوهشی اثر چهار نوع کنه کش بر موپروپیلات، هگزی تیزوکس، فنازا کوئین و فن پیروکسی میت روی آفت کنه تارتن بادام *Schizotetranychus smirnovi* Wainstein، نشان داد که در بین کنه کش های استفاده شده، فن پیروکسی میت با LC<sub>50</sub> برابر با ۰/۸۱۴ پی پی ام بیش ترین سمیت و برومو پروپیلات با ۶/۲۹ پی پی ام کم ترین سمیت را علیه این آفت داشت (Saeedi et al., 2014). بررسی اثر کشندگی کنه کش های فن پیروکسی میت و پروپارزیت و مخلوط این دو ترکیب علیه کنه تارتن دولکه ای *T. urticae* نشان داد که مخلوط این دو ترکیب بیش ترین و فن پیروکسی میت کم ترین میزان کشندگی را علیه آفت داشت. شاخص ضریب سمیت مخلوط این دو ترکیب برابر با ۰/۴۷۱ محاسبه شد که به دلیل کوچک تر بودن از عدد ۱ نشان دهنده اثر سینرژیستی ترکیبات مذکور می باشد (Zarei et al., 2011). بررسی اثرات تخم کشی کنه کش های پروپارزیت و فن پیروکسی میت روی تخم کنه تارتن دولکه ای *T. urticae* نشان داد که سم پروپارزیت (با ۳۸٪ تفریح تخم) در مقایسه با سم فن پیروکسی میت و تیمار

سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول‌های ۱ و ۲).

### درصد تلفات لارو کنه انجیر بعد از محلول پاشی

نتایج تجزیه واریانس روی درصد تلفات لارو کنه در سال ۱۳۹۴ در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز و همچنین نتایج تجزیه واریانس در سال ۱۳۹۵ در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز نشان داد که بین تمام تیمارهای مورد آزمایش پس از محلول پاشی اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲).

بر اساس نتایج بدست آمده روی درصد تلفات لارو کنه انجیر، تیمار عصاره فراآوری شده فلفل قرمز با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، در سه روز بعد از محلول پاشی، باعث ۹۸/۱ و ۹۴/۴ درصد تلفات؛ در ۷ روز بعد از محلول پاشی، ۹۵/۹ و ۹۶/۲ درصد تلفات؛ در ۱۴ روز بعد از محلول پاشی، ۹۴/۹ و ۸۸/۷ درصد تلفات؛ در ۲۱ روز بعد از محلول پاشی، ۹۵/۷ و ۹۵/۶ درصد تلفات؛ و در ۲۸ روز بعد از محلول پاشی ۹۷/۶ و ۹۷/۷ درصد تلفات، به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول‌های ۱ و ۲).

### درصد تلفات مراحل فعال (پوره و بالغ) کنه انجیر بعد از محلول پاشی

نتایج تجزیه واریانس روی کاهش درصد تلفات پوره و کنه بالغ در سال ۱۳۹۴ در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز و همچنین نتایج تجزیه واریانس در سال ۱۳۹۵ در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز نشان داد که بین تمام تیمارهای مورد آزمایش پس از محلول پاشی اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲).

بر اساس نتایج بدست آمده روی درصد تلفات مراحل فعال (پوره و کنه بالغ)، در سال ۱۳۹۴، تیمار عصاره فراآوری شده فلفل قرمز با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام، در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از محلول پاشی، به ترتیب، با درصد‌های تاثیر ۹۵/۴، ۹۴/۴، ۹۴/۸، ۹۵/۲ و

نزدیک دمبرگ بود. برای بررسی اثر تیمارها، جمعیت مراحل مختلف کنه انجیر در زمان‌های قبل از محلول پاشی و ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از محلول پاشی در باغ شمارش صورت گرفت و سپس درصد تلفات بر اساس کاهش جمعیت در زمان‌های بعد از محلول پاشی نسبت به زمان قبل از محلول پاشی در هر تیمار تعیین شد. همچنین برای مقایسه کلی تیمارها، درصد تاثیر از طریق فرمول Schneider-Orelli's به شرح زیر محاسبه شد (Püntener, 1981):

$$\text{Efficacy \%} = \left[ \frac{(\% \text{ Mortality in treated plot} - \% \text{ Mortality in control plot})}{(\% \text{ Mortality in control plot})} \right] * 100$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از نرمال نمودن داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SAS 6.2، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح احتمال آماری ۰/۰۱ استفاده شد (SAS Institute, 1994).

## نتایج

### درصد تلفات تخم کنه انجیر بعد از محلول پاشی

نتایج تجزیه واریانس روی درصد تلفات تخم کنه انجیر در سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در زمان‌های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز نشان داد که بین تمام تیمارهای مورد آزمایش پس از محلول پاشی اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲).

بر اساس نتایج بدست آمده روی درصد تلفات تخم کنه انجیر، تیمار عصاره فراآوری شده فلفل قرمز با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، در سه روز بعد از محلول پاشی، باعث ۹۹/۰ و ۹۸/۰ درصد تلفات؛ در ۷ روز بعد از محلول پاشی، ۹۹/۷ و ۹۸/۲ درصد تلفات؛ در ۱۴ روز بعد از محلول پاشی، ۹۸/۹ و ۹۵/۲ درصد تلفات؛ در ۲۱ روز بعد از محلول پاشی و ۹۹/۸ و ۹۸/۵ درصد تلفات؛ و در ۲۸ روز بعد از محلول پاشی ۹۷/۹ و ۹۸/۴ درصد تلفات، به ترتیب در

جدول ۱- درصد تلفات ( $\pm$  خطای معیار) تخم، لارو، مراحل فعال (پوره و کنه بالغ) انجیر تیمارشده با کنه کش های مختلف در مرحله اول محلول پاشی (۱۳۹۴)

Table 1. Mortality percentage ( $\pm$ SE) of egg, larvae, nymph and imago of fig mite treated with different acaricides in the first spraying time (2015)

| Stage               |                      | Treatments                                              |                                                         |                                                                 |                                                                 |                                                    |                    | Statistical Index |                    |        |         |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------|---------|
| %Mortality $\pm$ SE | Days after treatment | Coconut soap (1500 ppm) (Palizin <sup>®</sup> , SL 70%) | Coconut soap (2000 ppm) (Palizin <sup>®</sup> , SL 70%) | Red pepper extract (1500 ppm) (Tondexir <sup>®</sup> , EC 85%,) | Red pepper extract (2000 ppm) (Tondexir <sup>®</sup> , EC 85%,) | Propargite (2000 ppm) (Omite <sup>®</sup> , EC57%) | Water              | Control           | F <sub>6, 18</sub> | P      | CV. (%) |
| Egg                 | 3                    | 76.93 $\pm$ 8.1ab                                       | 94.88 $\pm$ 1.8a                                        | 96.84 $\pm$ 1.4a                                                | 99.02 $\pm$ 0.6a                                                | 80.85 $\pm$ 2.7a                                   | 50.82 $\pm$ 13.2bc | 42.02 $\pm$ 7.2c  | 7.84               | 0.0001 | 16.45   |
|                     | 7                    | 78.40 $\pm$ 8.7ab                                       | 93.44 $\pm$ 1.7a                                        | 96.92 $\pm$ 1.6a                                                | 99.67 $\pm$ 0.3a                                                | 78.40 $\pm$ 3.4ab                                  | 43.99 $\pm$ 9.5b   | 38.84 $\pm$ 7.9b  | 13.23              | 0.0001 | 14.45   |
|                     | 14                   | 73.42 $\pm$ 9.7b                                        | 94.80 $\pm$ 1.1ab                                       | 96.92 $\pm$ 1.6a                                                | 98.92 $\pm$ 0.6a                                                | 74.10 $\pm$ 1.7b                                   | 36.13 $\pm$ 2.5c   | 34.30 $\pm$ 7.1c  | 28.45              | 0.0001 | 10.73   |
|                     | 21                   | 85.27 $\pm$ 6.2a                                        | 91.99 $\pm$ 1.2a                                        | 96.57 $\pm$ 1.1a                                                | 99.80 $\pm$ 0.0a                                                | 81.83 $\pm$ 3.5a                                   | 36.13 $\pm$ 2.5b   | 34.08 $\pm$ 6.8b  | 37.77              | 0.0001 | 10.89   |
|                     | 28                   | 78.90 $\pm$ 13.3a                                       | 91.55 $\pm$ 1.1a                                        | 93.93 $\pm$ 1.8a                                                | 97.93 $\pm$ 0.9a                                                | 85.07 $\pm$ 1.8a                                   | 68.97 $\pm$ 6.1ab  | 30.72 $\pm$ 11.8b | 8.82               | 0.0001 | 18.20   |
| Larvae              | 3                    | 71.60 $\pm$ 5.5b                                        | 94.68 $\pm$ 1.7ab                                       | 95.33 $\pm$ 2.2ab                                               | 98.09 $\pm$ 1.4a                                                | 75.24 $\pm$ 5.1ab                                  | 34.92 $\pm$ 12.7c  | 32.73 $\pm$ 4.8c  | 20.67              | 0.0001 | 15.47   |
|                     | 7                    | 69.20 $\pm$ 9.9ab                                       | 93.12 $\pm$ 1.2a                                        | 97.78 $\pm$ 0.7a                                                | 95.86 $\pm$ 3.6a                                                | 76.63 $\pm$ 3.3a                                   | 36.94 $\pm$ 15.2bc | 31.19 $\pm$ 6.5c  | 7.97               | 0.0001 | 22.42   |
|                     | 14                   | 62.48 $\pm$ 5.1ab                                       | 90.25 $\pm$ 4.1a                                        | 90.05 $\pm$ 3.3a                                                | 94.88 $\pm$ 2.1a                                                | 83.54 $\pm$ 3.5a                                   | 31.75 $\pm$ 12.4b  | 30.18 $\pm$ 7.7b  | 8.10               | 0.0001 | 18.92   |
|                     | 21                   | 76.61 $\pm$ 5.7a                                        | 87.93 $\pm$ 5.3a                                        | 88.73 $\pm$ 8.8a                                                | 95.64 $\pm$ 1.2a                                                | 83.54 $\pm$ 3.5a                                   | 40.39 $\pm$ 4.4b   | 26.85 $\pm$ 4.1b  | 11.52              | 0.0001 | 19.45   |
|                     | 28                   | 80.47 $\pm$ 6.3a                                        | 91.40 $\pm$ 3.2a                                        | 95.22 $\pm$ 0.7a                                                | 97.59 $\pm$ 0.6a                                                | 78.68 $\pm$ 2.9a                                   | 40.61 $\pm$ 13.7b  | 23.22 $\pm$ 5.1b  | 13.31              | 0.0001 | 17.40   |
| Nymph and Imago     | 3                    | 77.47 $\pm$ 4.6ab                                       | 86.61 $\pm$ 8.2a                                        | 95.38 $\pm$ 0.4a                                                | 90.22 $\pm$ 2.0a                                                | 76.92 $\pm$ 2.2ab                                  | 59.09 $\pm$ 11.3b  | 17.63 $\pm$ 4.9c  | 11.37              | 0.0001 | 13.35   |
|                     | 7                    | 75.68 $\pm$ 2.3ab                                       | 87.54 $\pm$ 7.7a                                        | 94.43 $\pm$ 8.7a                                                | 94.14 $\pm$ 2.4a                                                | 73.02 $\pm$ 5.1ab                                  | 47.66 $\pm$ 12.1bc | 22.72 $\pm$ 8.8c  | 6.81               | 0.0001 | 20.70   |
|                     | 14                   | 74.93 $\pm$ 4.8bc                                       | 92.58 $\pm$ 0.9ab                                       | 94.80 $\pm$ 0.8a                                                | 91.73 $\pm$ 4.6abc                                              | 73.78 $\pm$ 3.4c                                   | 50.45 $\pm$ 7.0d   | 20.55 $\pm$ 9.8e  | 8.05               | 0.0001 | 15.63   |
|                     | 21                   | 76.81 $\pm$ 3.3a                                        | 83.84 $\pm$ 6.5a                                        | 95.16 $\pm$ 1.2a                                                | 92.29 $\pm$ 0.8a                                                | 75.98 $\pm$ 4.2ab                                  | 49.46 $\pm$ 13.9bc | 23.78 $\pm$ 11.5c | 5.79               | 0.0001 | 21.60   |
|                     | 28                   | 77.03 $\pm$ 6.1a                                        | 94.20 $\pm$ 1.3a                                        | 93.20 $\pm$ 4.6a                                                | 91.61 $\pm$ 3.4a                                                | 77.54 $\pm$ 3.2a                                   | 55.12 $\pm$ 5.6b   | 22.46 $\pm$ 6.2c  | 8.59               | 0.0001 | 11.69   |

Means within row followed by the same letter were not significant by different (P<0.01, Tukey's Test)

جدول ۲- درصد تلفات (± خطای معیار) تخم، لارو، مراحل فعال (پوره و کنه بالغ) انجیر تیمار شده با کنه کش های مختلف در مرحله دوم محلول پاشی (۱۳۹۵)

Table 2. Mortality percentage (±SE) of egg, larvae, nymph and imago of fig mite treated with different acaricides in the second spraying time (2016)

| Stage           |                     | Treatments                                 |                                            |                                                    |                                                    |                                       | Statistical Index |            |                    |        |         |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------|--------------------|--------|---------|
| %Mortality±S.E. | Days after teatment | Cocunat soap (1500 ppm) (Palizin®, SL 70%) | Cocunat soap (2000 ppm) (Palizin®, SL 70%) | Red pepper extract (1500 ppm) (Tondexir®, EC 85%,) | Red pepper extract (2000 ppm) (Tondexir®, EC 85%,) | Propargite (2000 ppm) (Omite®, EC57%) | Water             | Control    | F <sub>6, 18</sub> | P      | CV. (%) |
| Egg             | 3                   | 82.43±1.8b                                 | 88.90±2.2ab                                | 85.44±2.1ab                                        | 97.96±0.5a                                         | 79.55±2.3b                            | 42.25±11.7c       | 12.17±2.7d | 48.42              | 0.0001 | 12.72   |
|                 | 7                   | 80.74±1.5a                                 | 88.55±2.3a                                 | 82.57±2.3b                                         | 98.24±0.3a                                         | 77.45±2.6a                            | 29.20±9.9b        | 14.03±3.4b | 50.78              | 0.0001 | 13.42   |
|                 | 14                  | 78.28±1.0a                                 | 86.35±1.8a                                 | 82.50±2.7a                                         | 95.19±0.9a                                         | 72.12±1.5a                            | 28.49±10.5b       | 18.97±5.6b | 46.14              | 0.0001 | 13.29   |
|                 | 21                  | 86.28±1.0a                                 | 90.58±1.7a                                 | 88.54±3.0a                                         | 98.47±0.3a                                         | 79.20±2.3a                            | 44.40±7.7b        | 36.32±6.5b | 32.41              | 0.0001 | 11.42   |
|                 | 28                  | 87.07±1.0a                                 | 92.44±1.3a                                 | 94.22±1.5a                                         | 98.39±0.8a                                         | 80.05±1.3a                            | 50.72±10.5b       | 40.74±3.1b | 27.76              | 0.0001 | 10.64   |
| Larvae          | 3                   | 81.37±2.2ab                                | 88.76±1.2ab                                | 92.02±1.5a                                         | 94.36±1.7a                                         | 72.22±4.2b                            | 33.89±6.9c        | 13.43±3.1d | 90.00              | 0.0001 | 09.97   |
|                 | 7                   | 79.93±2.9bc                                | 90.03±1.7ab                                | 90.69±1.6ab                                        | 96.22±0.9a                                         | 75.50±3.5c                            | 29.47±1.5d        | 12.20±3.7e | 74.47              | 0.0001 | 07.39   |
|                 | 14                  | 80.46±2.5a                                 | 88.94±0.7a                                 | 84.16±3.1a                                         | 88.66±5.1a                                         | 77.80±3.1a                            | 36.90±10.2b       | 21.39±7.3b | 24.96              | 0.0001 | 16.07   |
|                 | 21                  | 80.23±3.0b                                 | 89.31±1.6ab                                | 87.51±2.6ab                                        | 95.64±1.3a                                         | 80.25±2.5b                            | 40.39±4.4c        | 30.96±3.8c | 75.46              | 0.0001 | 07.78   |
|                 | 28                  | 84.45±2.3ab                                | 90.47±1.6ab                                | 88.48±2.2ab                                        | 97.66±0.6a                                         | 75.65±2.4b                            | 43.77±4.5c        | 30.67±7.9c | 52.51              | 0.0001 | 09.65   |
| Nymph and Imago | 3                   | 86.90±1.5ab                                | 90.89±1.8ab                                | 91.47±1.3ab                                        | 96.21±1.3a                                         | 73.52±4.2b                            | 36.66±5.3c        | 8.43±5.1d  | 97.56              | 0.0001 | 09.33   |
|                 | 7                   | 84.32±1.5ab                                | 89.58±1.8a                                 | 90.71±1.3a                                         | 95.02±1.3a                                         | 89.15±1.5a                            | 38.31±5.85c       | 10.70±5.1d | 80.22              | 0.0001 | 10.35   |
|                 | 14                  | 83.28±2.0ab                                | 87.83±1.9ab                                | 88.17±1.8ab                                        | 91.37±1.9a                                         | 70.43±3.0b                            | 49.51±4.2c        | 21.53±9.1d | 50.91              | 0.0001 | 10.30   |
|                 | 21                  | 83.83±2.2ab                                | 90.26±1.7ab                                | 92.03±0.9ab                                        | 96.49±0.8a                                         | 73.15±3.8b                            | 43.10±6.2c        | 20.49±8.2d | 51.94              | 0.0001 | 11.14   |
|                 | 28                  | 86.73±0.9ab                                | 91.96±1.7ab                                | 91.14±1.6ab                                        | 97.33±1.7a                                         | 74.50±2.5b                            | 42.54±7.9c        | 24.99±8.8c | 48.58              | 0.0001 | 11.00   |

Means within row followed by the same letter were not significant by different (P<0.01, Tukey's Test)

موجب کاهش جمعیت لاروها و مراحل فعال کنه انجیر شد. به طوری که براساس نتایج بدست آمده در دو سال محلول پاشی، درصد تلفات لارو و مراحل فعال کنه انجیر، غلظت های ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ پی پی ام عصاره فرآوری شده فلفل قرمز و نیز غلظت ۲۰۰۰ پی پی ام صابون روغن نارگیل با تیمارهای کنه کش پروپارزیت، آب و شاهد دارای اختلاف معنی دار بودند.

نتایج بدست آمده در این مطالعه در ارتباط با تاثیر ترکیبات گیاهی روی برخی از کنه های آفت، با نتایج سایر محققین مطابقت داشت. بررسی تاثیر سه آفت کش گیاهی صابون روغن نارگیل، عصاره روغنی سیر و عصاره فرآوری شده فلفل قرمز روی کنه قرمز پاکوتاه انار *Tenuipalpus punicae* Pritchard & Baker و شته انار *Aphis punicae* Passerini نشان داد که کاربرد ترکیبات فوق، به ترتیب، موجب کاهش جمعیت شته انار، به ترتیب به میزان ۷۳، ۶۰ و ۵۵ درصد و کاهش جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه قرمز پاکوتاه انار *T. punicae*، به میزان ۸۵، ۸۰ و ۸۵ درصد شد. لذا عصاره فرآوری شده فلفل قرمز از کارایی مناسب تری روی کنه انار در مقایسه با سایر ترکیبات برخوردار است (Farazmand, 2012; Farazmand et al., 2012). همچنین مطالعه تأثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل و عصاره فرآوری شده فلفل قرمز روی کنه قرمز پاکوتاه انار *T. punicae* نشان داد که عصاره فرآوری شده فلفل قرمز به غلظت ۱۵۰۰ پی پی ام، بیش ترین تلفات را روی پوره و کنه بالغ داشته است (Sajadifard and Jabaleh, 2015). بررسی اثرات کشندگی عصاره روغنی سیر، عصاره فرآوری شده فلفل قرمز و صابون روغن نارگیل روی کنه تارتن دولکهای *T. urticae*، در شرایط اتاق رشد (دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) نشان داد که به ترتیب

۹۳/۲ تلفات در رتبه اول و در سال ۱۳۹۵، تیمار عصاره فرآوری شده فلفل قرمز به غلظت ۲۰۰۰ پی پی ام، در زمان های ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از محلول پاشی، به ترتیب، با درصد های تلفات ۹۶/۲، ۹۵/۰، ۹۱/۴، ۹۶/۵ و ۹۷/۳ با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشت (جدول های ۱ و ۲).

### بحث

مقایسه درصد تلفات تخم در تیمارهای مختلف در دو مرحله محلول پاشی نشان داد که کارایی ترکیبات گیاهی مورد استفاده از کنه کش پروپارزیت بهتر بوده و بطور معنی داری موجب کاهش جمعیت تخم های کنه انجیر شد. نتایج بدست آمده با نتایج کاربرد ترکیبات گیاهی *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer، مطابقت داشت. مطالعه ای تاثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل و عصاره فرآوری شده فلفل قرمز با غلظت ۲۰۰۰ پی پی ام نشان داد که هر دو ترکیب منجر به کاهش میزان تخم ریزی پسپل پسته شدند و در این بین، عصاره فلفل قرمز از تاثیر بهتری برخوردار بود (Danay-Tous et al., 2014).

علاوه بر این، کنه کش پروپارزیت نیز دارای ۸۰/۲ و ۸۲/۶ درصد تلفات تخم کنه انجیر، به ترتیب، در زمان های ۳ و ۲۸ روز پس از محلول پاشی بود که با نتایج مطالعه (Gheibi and Taheri, 2014) مطابقت داشت. براساس مطالعه انجام شده در زمینه تاثیر غلظت های مختلف کنه کش های مختلف روی مرحله رشدی تخم کنه انجیر، کنه کش پروپارزیت از تاثیر خوبی برخوردار بود (Gheibi and Taheri, 2014).

همچنین مقایسه درصد تلفات لارو کنه و نیز درصد تلفات مراحل فعال (پوره و بالغ کنه)، در تیمارهای مختلف در دو مرحله محلول پاشی نشان داد که کارایی ترکیبات گیاهی از کنه کش پروپارزیت بهتر بوده و بطور معنی داری

عصاره فرآوری شده فلفل قرمز، عصاره روغنی سیر و صابون روغن نارگیل اثر کشندگی مناسبی روی ماده‌های بالغ این کنه داشت (Mirfakhraei and Mohammadian, 2015).

علاوه بر این، ارزیابی سموم عصاره فرآوری شده فلفل قرمز، عصاره روغنی سیر و صابون روغن نارگیل روی پسیل پسته *A. pistaciae* نشان داد که عصاره فرآوری شده فلفل قرمز از کارایی بالاتری نسبت به دو ترکیب دیگر برخوردار است (Danay-Tous et al., 2014; Sheibani. and (Hassani, 2014). نتایج حاضر با یافته‌های این مطالعات مطابقت دارد. همچنین بررسی تأثیر سه آفت کش گیاهی عصاره فرآوری شده فلفل قرمز، عصاره سیر و صابون روغن نارگیل، در آزمایشگاه روی شپشک آردآلود مرکبات *Planococcus citri* (Risso) نشان داد که آفت کش گیاهی حاوی عصاره فرآوری شده فلفل قرمز با غلظت ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام درصد تلفات بیشتری نسبت به دو ترکیب عصاره سیر و صابون روغن نارگیل ایجاد کرد (Ahmadi et al., 2012).

بررسی اثر تیمار شاهد نشان داد که آب‌پاشی روی مراحل مختلف تخم، لارو، پوره و بالغ کنه انجیر، در بلندمدت، از کارایی مناسبی برخوردار نیست که با نتیجه Arbabi et al. (2012) مطابقت داشت. در مطالعه

بررسی اثر چند کنه کش و آب‌پاشی در کنترل کنه انجیر *E. hirsti*، و کنه اریوفیده *Eriophyes ficus* Cotte روی درخت انجیر نشان داد، در صورتی که از آب‌پاشی در مراحل اولیه تشکیل جمعیت کنه استفاده شود، تاحدودی منجر به کاهش جمعیت آفت می‌شود. ولی آب‌پاشی در باغات با جمعیت بالا فاقد کارایی می‌باشد (Arbabi et al., 2012).

بطور کلی نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد آفت کش‌های گیاهی که موجب تلفات بالای مراحل مختلف تخم، لارو و مراحل فعال (پوره و بالغ) کنه انجیر شده‌اند از لحاظ ماندگاری نیز اثر مناسبی داشتند. با توجه به تاثیر مناسب آفت کش‌های یاد شده و نیز تاثیر کمتر روی محیط زیست در مقایسه با آفت کش‌های شیمیایی، استفاده از این ترکیبات از جمله عصاره فرآوری شده فلفل قرمز (تنداکسیر® EC)، با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، برای کنترل مراحل مختلف رشدی کنه انجیر، قابل توصیه است.

### سپاس‌گزاری

نگارندگان از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر و دانشگاه علم و فرهنگ شعبه کاشمر، به جهت همکاری تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### REFERENCES

- Ahmadi, M., Amiri-Beheshti, B. and Hoseini, S. Z. 2012. Evaluating the effect of some botanical insecticides on the citrus mealybug *Planococcus citri* (Roisso). African Journal of Biotechnology, 11: 11620-11624.
- Aktar, W. and Dwaipayan, S. 2009. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. Interdisciplinary Toxicology, 2(1): 1-12.

Arbabi, M., Rastgari, N., Baradaran, P. and Tabatabaei, S. Z. 2012. The Efficiency of Multiple Eaters and Sprays on *Eotetranychus hirsti* and *Eriophyes ficus* on Fig tree. Journal of Applied Plant Medicine, 1 (4): 265-276.

Baradaran P., Arbabi M. and Ranjbar V. A. 2012. Compative population fluctuation of fig spider mit (*Eotetranychos hirsti*) on fig varieties in Saveh region. Journal of Entomological Society of Iran, 22: 49-61. (in Farsi with English abstract).

Baradaran, P. and Arbabi, M. 2008. Population abundance of *Pronematus ubiquitus* (McGregor, 1932) (Acari: Tydeidae) on different fig varieties, Journal of Entomological Research, 1(2): 177-183. (in Farsi with English abstract).

Choi W. I., Lee S. G., Park H. M., and Ahn Y. J. 2004. Toxicity of plant essential oils on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Journal of Economic Entomology, 97: 553-558.

Danay-Tous, A., Farazmand, H., Oliaei-Torshiz, A. and Sirjani, M. 2014. Effect of red pepper and garlic extract on pistachio psylla nymph, *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer, in the field conditions. Biocontrol in Plant Protection, 1(2): 91-99. (in Farsi with English abstract).

Daneshvar, H. 1978. A study on the fauna of plant mites in Azerbaijan. Applied Entomology and Phytopathology, 46(1-2): 117-128. (in Farsi with English abstract).

Faghih, H. and Sabet-Sarvestani, J. S. 2001. Fig (cultivation, maintenance, harvesting). Rahgosha Publication. P. 292. (in Farsi).

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

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>th</sup> Ardebil Organic National Congress. Ardebil. Iran. pp. 408-411.

Ghaderi, S., Minaee, k., Akrami, M. and Alesfour, M. 2012. The effect of fenpyroximate on life table parameters of *Tetranychus urticae* under laboratory condition. Iranian Journal of Plant Protection Sciences, 43(2), 251-260. (in Farsi with English abstract).

Gheibi M. and Taheri, Y. 2014. Effect of acaricide, Envidor speed, on figs spider mite, *Eotetranychus hirsti* (Acari: Tetranychidae). Journal of Plant Protection, 6(3): 211-223. (in Farsi with English abstract).

- Guerra, P. C., Molina, I. Y., Yabar, E. and Gianoli, E. 2007. Oviposition deterrence of shoots and essential oils of *Minthostachys* spp. (Lamiaceae) against the potato tuber moth. *Journal of Applied Entomology*, 131: 134-138.
- Janik, J. and Moore, J. N. 1975. *Advances in fruit breeding*. Purdue University Press. East laffugette, Indian. P. 623.
- Jeppson, L. R., Baker, E. W. and Keifer, H. H. 1975. *Mites injurious to economic plants*. University of California Press. Berkely. P. 614.
- Kanta, S., Rai, B. K. and Rattan, L. 1963. Evaluation of the toxicity of some pesticides to the fig mite, *Eotetranychus hirsti* Pritchard and Baker (Tetranychidae: Acarina). *Indian Journal of Entomology*, 25: 26-32.
- Kaveh, M., Poorjavad, N. and Alimorad, kh. 2014. Evaluation of contact toxicity of ten essential oils from Lamiaceae plants against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Plant Pest Research*, 5: 39-49. (in Farsi with English abstract).
- Mansour, F., Azizeh, H., Saad, B., Tadmor, Y., Abo-moch, F. and Said, O. 2004. The potential of Middle Eastern flora as a source of new safe bio-acaricides to control *Tetranychus cinnabarinus*, the carmine spider mite. *Phytoparasitica*, 32(1): 66-72.
- Mirfakhraie, Sh., and Mohammadian, P. 2015. The effects of coupling sirinol, tondexir and palizin on *Tetranychus urticae* Koch in laboratory conditions. *Journal of Plant Protection*, 40(3): 1-12. (in Farsi with English abstract).
- Puntener, W. 1981. *Manual for field trials in plant protection*. Second edition. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited.
- Saeedi Z., Shabani F, Nourbakhsh, S. H. and Nemati, A. 2014. The effect of several acaricides on control of *Schizotetranychus smirnovi* Wainst. *Journal of Plant Protection*, 28(1): 11-17. (in Farsi with English abstract).
- Salehi, F. and Karimi, J., Kordenaeej, A and Askarianzadeh, A R. 2016. The effect of oil of black cumin seeds and yarrow on on two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). In: *Proceedings of 1<sup>st</sup> International Conference on Agricultural Management Using Crop Pattern*. Hamedan. Iran. P. 9.
- Sajadifard, M. and Jabaleh, A. 2015. The effect of tendaxir, palazin and soap liquid compounds on *Tenuipalpus punicae* in Bardaskan region. M.Sc. Thesis, University of Science and Culture. Kashmar. Iran. P. 85.

SAS Institute. 1994. The SAS system for windows. Release 6.10. SAS Inst., Cary, NC. USA.

Sheibani, Z. and Hassani, M. R. 2014. The toxicity investigation of the botanical insecticides on the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hemiptera: Psyllidae). Journal of Nuts, 5(1): 57-62.

Shishehbor, P. and Kamali, K. 1991. Biology and population dynamics of fig mite *Eotetranychus hirsti* (P. & B.) in Ahwaz, Iran. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture), 15(1,2): 28–40. (in Farsi with English abstract).

Tomita, M. and Endo, H. 2007. Using capsaicin as a less toxic insecticide. Combined Proceedings International Plant Propagators' Society. 57: 728-732.

Zarei, Z., Kavousi, O., Rahmani, H. and Mosallanezhad, H. 2011. Lethal effect of fenpyroximate and propargite acaricides and their mixture on *Tetranychus urticae*. In: Proceedings of 1<sup>st</sup> National Conference on Modern Agricultural Sciences & Technologies. Zanzan. Iran, pp. 447-450.



© 2019 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

## Effect of coconut oil soap and red pepper extract as compared to propargite acaricide on fig mite, *Eotetranychus hirsti* Baker & Pritchard, under field conditions

M. Mahmoodi<sup>1</sup>, H. Farazmand<sup>2\*</sup>, I. Jabaleh<sup>3</sup> and M. Sirjani<sup>4</sup>

1. M.Sc. graduate, University of Science and Culture, Kashmar Branch, Kashmar, Iran
2. **\*Corresponding Author:** Associate Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran (farazmand@areeo.ac.ir)
3. Lecturer, Plant Protection Department. University of Science and Culture, Kashmar Branch, Kashmar, Iran
4. Lecturer, Plant Protection Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

(DOI): 10.22055/ppr.2019.14419

Received: 7 August 2018

Accepted: 12 May 2019

---

### Abstract

#### Background and Objectives

Fig mite, *Eotetranychus hirsti* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), is one of the most important pests of fig trees in Iran and most parts of the world. This pest causes the leaves to fall and reduce the quantity and quality of the product. Several different insecticides have been used to control this mite.

#### Materials and Methods

Due to the consumption of fresh fig and in order to produce healthy crops and to develop non-chemical pesticides, the application of coconut botanical soap (Palizin<sup>®</sup> SL70%), red pepper extract (Tondexir<sup>®</sup> EC85%), and propargite (Omite<sup>®</sup>, EC57%,) were tested in the fields of Bardaskan region, during 2015-2016. The botanical insecticides (1500 & 2000 ppm concentrations), propargite acaricide (2000 ppm) and water were sprayed over the whole canopy during July to August. Samplings were carried out one day before and 3, 7, 14, 21 and 28 days after spraying. At each sampling time, the total number of egg, larvae and active stages (nymph and imago) of fig mite on 4 leaves per tree were counted. Treatments were compared based on mortality rate and efficacy percentage. Data was analyzed based on a completely block randomized design using SAS software. Mean comparison was done using Tukey's test.

#### Results

The results of this study showed that there was a significant difference between all treatments and different times, on all developmental stages of fig mite. Based on the field studies, the application of botanical components, including the red pepper extract, compared with the propargite acaricide, caused a further decrease in the population of fig mites. The highest mortality rates for eggs, larvae and active stages (nymph and imago) of fig mite were observed in red pepper extract and coconut botanical soap treatments, and the lowest mortality rates was recorded in control treatment. The mean efficacy percentage of red pepper extract (2000 ppm) treatment for eggs, larvae and active stages (nymph and

imago) were 97.9, 95.1, 92.2 in 3 days, 98.7, 94.2, 93.5 in 7 days, 96.0, 88.9, 89.3 in 14 days, 98.8, 93.7, 92.8 in 21 days and 97.1, 96.8 and 92.7 in 28 days after spraying, respectively. Also, the mean efficacy percentage of coconut botanical soap (2000 ppm) treatment for egg, larvae and active stages (nymph and imago) were 88.9, 89.2, 87.0 in 3 days, 89.2, 87.7, 86.3 in 7 days, 87.1, 86.0, 87.6 in 14 days, 86.6, 83.5, 83.4 in 21 days and 87.5, 87.6 and 90.9 in 28 days after spraying, respectively.

#### **Discussion**

Therefore, red pepper extract (Tondexir<sup>®</sup>) spraying with 2000 ppm concentration, over the whole canopy of figs trees, were effective in decreasing fig mite damage.

**Keywords:** *Fig, Fig mite, Eotetranychus hirsti, Tondexir, Palizin, Propargite*