

بررسی امکان کنترل هم‌زمان پسیل زیتون *Euphyllura straminea* Loginova و سپردار بنفش زیتون *Parlatoria oleae* Colvee در منطقه طارم استان زنجان

عارف معروف*^۱، سید حسین ناظر کاخکی^۱، شمس‌اله نجفی^۱، سید ابراهیم شفیعی^۲ و عزیزاله عبداللہی^۲

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران، ۲- ایستگاه تحقیقات زیتون طارم، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان

زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، طارم، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۲۵

چکیده

در شهرستان طارم، استان زنجان، سپردار بنفش زیتون *Parlatoria oleae* Colvee و پسیل زیتون *Euphyllura straminea* Loginova از آفات مهم درختان زیتون می‌باشند. بر اساس پژوهش‌های سال‌های گذشته، برای کنترل این آفات، استفاده از روغن زمستانه توصیه شده است. با توجه به گزارش‌هایی مبنی بر عدم کارایی روغن زمستانه در کنترل سپردارها و پسیل زیتون، این پژوهش به منظور ارزیابی نتایج یافته‌های پیشین و بررسی امکان کنترل هم‌زمان سپردار و پسیل زیتون با کمترین تعداد دفعات سم‌پاشی اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش کرت‌های خرد شده با عامل اصلی زمان، محلول پاشی در سه سطح ۱- محلول پاشی زمستانه، ۲- محلول پاشی زمستانه + محلول پاشی بهاره و ۳- محلول پاشی بهاره و عامل فرعی نوع محلول پاشی در چهار سطح: ۱- روغن زمستانه با غلظت ۲ درصد، ۲- روغن زمستانه با غلظت ۱/۵ درصد + حشره کش کلرپایرفوس با غلظت ۲ در هزار، ۳- حشره کش کلرپایرفوس با غلظت ۲ در هزار و ۴- شاهد بدون اعمال عملیات کنترلی، با چهار تکرار انجام شد. یک مرحله نمونه‌برداری قبل از اعمال تیمارها و سه مرحله نمونه‌برداری در ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز پس از اعمال تیمارها انجام شد و تعداد حشرات زنده و مرده شمارش شدند. بر اساس نتایج به دست آمده، کاربرد مخلوط روغن زمستانه + حشره کش کلرپایرفوس موجب ۹۴/۲۵ و ۱۰۰ درصد تلفات و حشره کش کلرپایرفوس موجب ۸۵/۷۵ و ۱۰۰ درصد تلفات به ترتیب روی سپردار بنفش زیتون و پسیل زیتون به صورت کاربرد در زمستان (ترجیحا نیمه دوم اسفند در شرایط اقلیمی طارم) شد.

واژه‌های کلیدی: آفات زیتون، روغن پاشی، کنترل شیمیایی

مقدمه

زیتون مهم‌ترین محصول کشاورزی در منطقه طارم استان زنجان بوده و استان زنجان یکی از مناطق مهم تولید زیتون در کشور می‌باشد. پسیل زیتون، *Euphyllura straminea* Loginova (Hem.: Psyllidae) و سپردار بنفش زیتون، *Parlatoria oleae* Colvee (Hom.: Diaspididae) از آفات مهم این محصول در منطقه می‌باشند. در سال‌های اخیر جمعیت سپردار بنفش در منطقه رو به افزایش بوده که به دنبال آن کنترل شیمیایی آفت هم معمول شده است. در حال حاضر روش توصیه شده برای کنترل پسیل زیتون استفاده از روغن پاشی زمستانه با غلظت ۲ درصد (Noori and Saeb, 2002) و غلظت ۱/۵ درصد (Mohseni, 2000) و روغن پاشی با غلظت یک درصد در بهار (Mohseni, 2000) می‌باشد. با این حال، در سال‌های اخیر تردیدهایی از سوی باغ‌داران در سودمندی این روش ابراز شده است که موجب نگرانی و استفاده بی‌رویه حشره‌کش‌های شیمیایی در باغ‌های زیتون منطقه شده است.

پسیل زیتون مهم‌ترین آفت زیتون در شهرستان طارم استان زنجان محسوب می‌شود (Keyhanian et al., 2000; Mohseni and Zeinanloo, 1994). در موصل عراق (Selim et al., 1981)، اردن (Mustafa, 1984)، تونس (Chermiti, 1992)، یونان (Prophetou and Tzanakakis, 1976) و ترکیه (Pala et al., 1997) نیز از این حشره به عنوان یک آفت به نسبت مهم نام برده شده است. این آفت در بهار هنگام رویش سرشاخه‌ها و پیدایش گل روی درختان زیتون پدیدار می‌شود. پوره‌های پسیل زیتون با مکیدن شیره گیاهی سرشاخه‌های نورسته موجب ریزش بسیاری از غنچه‌های گل زیتون پیش از باز شدن می‌شود و با تراوش انبوهی از تارهای مومی سفید به روی خوشه‌های گل از بارور شدن آن‌ها و تشکیل میوه جلوگیری می‌کند. پوره‌ها، همچنین با عسلکی که از خود تراوش می‌کنند، سرشاخه‌ها و برگ‌ها را آلوده کرده و محیط مساعدی برای رویش قارچ مولد دوده (فوماژین) فراهم می‌کنند. گاهی پوشش این قارچ روی پهنه برگ‌ها و

سرشاخه‌های جوان چنان است که تنفس گیاهی را مختل و باعث ریزش برگ‌ها و خشک شدن شاخه‌ها می‌شود (Farahbakhsh and Moini, 1973). میزان خسارت این آفت در تونس بین ۵۰ تا ۶۰ درصد و در کشور اردن بین ۲۰ تا ۳۰ درصد محصول در نوسان می‌باشد (Talhouk, 1969; Mustafa and Najjar, 1985). میزان خسارت آفت در ایران از ۳۱ درصد تا حدود ۵۸ درصد برآورد شده است (Mohseni and Zeinanloo, 2000; Marouf et al., 2018). در منابع مربوط به ایران از گونه‌های *E. straminea*، *Euphyllura olivina* (Costa) و *pakistanica* Loginova به عنوان پسیل زیتون نام برده شده است (Farahbakhsh and Moini, 1973). نقاط جمع-آوری دو گونه نخست شمال کشور و گونه آخر استان فارس بوده است (Asadi et al., 2009; Loginova, 1973). به استناد دو گزارش اخیر گونه فعال در طارم زنجان به نام *E. straminea* است. به استناد گزارش فرحبخش و معینی (Farahbakhsh and Moini, 1973)، تا دهه هفتاد شمسی، کنترل پسیل زیتون، به ویژه در شمال کشور با استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی صورت می‌گرفت، ولی از اوایل همین دهه، با انتشار گزارش‌های محسنی (Mohseni, 2000) و نوری و صائب (Nouri and Saeb, 2002) استفاده از روغن ولک جانشین سموم شیمیایی شد.

سپردار بنفش زیتون، *P. oleae* آفت چندین خوار است که به اغلب درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار و همچنین درختان و درختچه‌های زینتی حمله می‌کند. این سپردار روی برگ، شاخه، تنه و میوه گیاهان میزبان زندگی می‌کند. در اثر تغذیه این آفت سبزینه گیاه از بین رفته و به جای آن لکه گرد و به رنگ قرمز ارغوانی کم و بیش تیره پدیدار می‌شود. در روی میوه زیتون، سیب و گلابی هم فرورفتگی‌هایی دیده می‌شود که میوه را ناهموار و بد شکل کرده و از ارزش بازاری آن می‌کاهد. هنگامی که تراکم آفت زیاد باشد، کم‌کم سرشاخه‌ها خشک شده، برگ‌ها ریخته و از رشد و باروری درخت میزبان کاسته می‌شود. سمپاشی علیه این آفت

محلول پاشی زمستانه، ۲- محلول پاشی زمستانه به علاوه محلول پاشی بهاره، ۳- محلول پاشی بهاره) و عامل فرعی نوع محلول پاشی (شامل سه سطح: ۱- روغن امولسیون شونده تولید شرکت مهان با غلظت ۲ درصد، ۲- ترکیب روغن امولسیون شونده با غلظت ۱/۵ درصد و حشره کش کلرپایرفوس تولید شرکت مشکفام فارس با غلظت ۲ در هزار، ۳- حشره کش کلرپایرفوس تولید شرکت مشکفام فارس با غلظت ۲ در هزار و ۴- شاهد بدون اعمال ترکیبات کنترل کننده)، با چهار تکرار انجام شد. پژوهش در یک باغ زیتون واقع در شهرستان طارم، بخش گیلوان، روستای صومعه بر (36° 49' 18" N, 49° 06' 23" E) در ارتفاع ۵۲۴ متری از سطح دریاهای آزاد روی درختان زیتون ۷ تا ۸ ساله رقم زرد در سه مرحله زمانی شامل ۱- مبارزه زمستانه، ۲- کنترل زمستانه به علاوه کنترل بهاره و ۳- کنترل بهاره انجام شد. برای هر کرت (تکرار) یک درخت در نظر گرفته شد. فاصله ی طولی درختان از یکدیگر ۶ متر بود. هم چنین به منظور جلوگیری از بادبردگی و تداخل ترکیبات شیمیایی مورد استفاده بین تیمارها یک ردیف درخت به عنوان فاصله در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن شرایط دمایی، عملیات محلول پاشی زمستانه قبل از شروع اوج تخم ریزی پسیل زیتون در تاریخ ۱۳۹۶/۱۲/۲۰ انجام شد و محلول پاشی بهاره در اردیبهشت ماه (۱۳۹۷/۲/۱۱) هنگام تشکیل خوشه های گل و قبل از باز شدن گل های زیتون انجام شد. اولین نمونه برداری ۲۴ ساعت قبل از محلول پاشی ها و سه نمونه برداری بعدی، به فاصله ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از محلول پاشی صورت گرفت. در هر نمونه برداری ۵ سرشاخه ی جوان به طول ۲۰ سانتی متر و حاوی برگ های تازه از چهار جهت بیرونی و یک سرشاخه از قسمت مرکزی (ارتفاع از سطح زمین حدود ۱/۹ تا ۲ متر) هر درخت انتخاب و از برگ های موجود در سرشاخه های انتخابی، تعداد ۱۰ برگ و در مجموع از هر درخت ۵۰ برگ برای شمارش مراحل زنده سپردار بنفش (بدون در نظر گرفتن مرحله سنی) انتخاب و در آزمایشگاه با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش شدند. برای شمارش مراحل زنده پسیل زیتون، سرشاخه به طول ۲۰ سانتی متری قبل از جدا

در پایان بهار و آغاز تابستان هنگام خروج پوره های نسل تابستانی آفت، با محلولی مرکب از دیازینون امولسیون ۶۰ درصد، روغن تابستانی و آب توصیه شده است (Farahbakhsh and Moini, 1973). همچنین، در آزمایش هایی که طی سال های ۱۹۳۲ و ۱۹۳۳ برای کنترل تابستانه سپردار بنفش زیتون در دانشگاه آریزونا اجرا شد، یک نوبت روغن پاشی با غلظت ۴ درصد، به میزان ۹۵/۱۶ درصد آفت را کنترل کرد (Lawrence, 1935). در آزمایش های صورت گرفته در مصر، برای کنترل سپردار بنفش در زیتون، کاربرد حشره کش دیمتوات با غلظت ۱/۵ در هزار و یا ترکیب روغن و پاراتیون ۱/۲۵ درصد توصیه شده است (Abd-Rabou, 2003). همچنین وی و همکاران (Wei et al., 2004) به منظور کنترل سپردار بنفش در باغ های گلایی در کشور چین تعدادی از ترکیبات حشره کش را مورد آزمایش قرار داده و گزارش کردند که حشره کش های مالاتیون ۴۰ درصد، استامی پراید ۳ درصد و بتا-سایپرترین به ترتیب موجب ۸۵/۵۵، ۸۱/۷۰ و ۸۰/۶۹ درصد تلفات در سپردار بنفش شده اند. این آفت علاوه بر ایجاد خسارت کمی روی زیتون (کاهش عملکرد) موجب خسارت کیفی (کاهش کیفیت روغن زیتون استحصالی) نیز می شود (Bubola et al., 2014).

نظر به افزایش جمعیت سپردار بنفش زیتون، *P. oleae* و اهمیت این موضوع، بازنگری در استفاده از روغن تنها برای کنترل سپردار و پسیل زیتون، به نحوی که هم کارایی و هم امکان کنترل هم زمان این دو آفت بررسی شود، ضروری است. این پژوهش به منظور به حداقل رساندن دفعات سمپاشی و هم زمان کردن زمان سمپاشی علیه دو آفت مذکور، آن هم ترجیحا با استفاده از روغن و یا ترکیبی از روغن و سموم حشره کش انجام شد.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با آرایش کرت های خرد شده با عامل اصلی زمان محلول پاشی (شامل سه سطح ۱-

(F= 23.45; df= 2,18; p<0.0001) بیست و یک روز (F= 26.66; df= 2,18; p<0.0001) بیست و هشت روز (F= 4.95; df= 4,18; p<0.007) حشره کش معنی‌دار شد

در بازدیدهای ۲۱ و ۲۸ روز پس از اعمال تیمارهای کنترلی، بیشترین میزان تلفات پسیل زیتون در اثر محلول پاشی زمستانه و محلول پاشی زمستانه + محلول پاشی بهاره مشاهده شد (جدول ۱). به طوری که علی‌رغم ایجاد تلفات بیشتر در تیمار محلول پاشی زمستانه + محلول پاشی بهاره (۹۲/۴۲ درصد در بازدید ۲۱ روز و ۹۵/۳۳ درصد در بازدید ۲۸ روز)، اختلاف معنی‌داری بین تیمار محلول پاشی زمستانه و محلول پاشی زمستانه + محلول پاشی بهاره مشاهده نشد. بنابراین، به طور معمول یک مرحله محلول‌پاشی در زمستان می‌تواند موجب کنترل قابل قبول جمعیت پسیل زیتون شود.

در جدول ۲ مشاهده می‌شود که تیمار ترکیب روغن زمستانه (با غلظت ۱/۵ درصد) + حشره کش کلرپایرفوس (با غلظت ۲ در هزار) و تیمار حشره کش کلرپایرفوس (با غلظت ۲ در هزار) نسبت به تیمار روغن به تنهایی، به طور معنی‌دار موجب تلفات بیشتر روی پسیل زیتون شده‌اند.

فرحبخش و معینی (Farahbakhsh and Moini, 1973)، سموم تیودان و مالاتیون را برای مبارزه با پسیل زیتون در ابتدای مشاهده تارهای مومی روی شاخه و برگ درختان توصیه کرده‌اند. پس از آن صائب (Saeb et al., 2001)، محسنی (Mohseni, 2000) و نوری و صائب (Noori and Saeb, 2002) بر اساس مطالعاتی که انجام دادند، استفاده از روغن پاشی زمستانه را به عنوان جایگزین روش شیمیایی برای کنترل حشرات کامل پسیل توصیه نمودند.

کردن برگ‌ها بازدید و مراحل مختلف رشد (حشرات کامل و پوره‌ها) آفت ثبت شد. پس از شمارش نمونه‌های هر مرحله، کارایی هر یک از تیمارها با استفاده از رابطه هندرسون - تیلتون^۱ به شرح زیر محاسبه شد (Puntener, 1981).

$$\text{درصد کارایی} = \left[1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right] \times 100$$

در این رابطه:

Ta = میانگین تعداد آفت بعد از محلول پاشی در واحد آزمایشی

Tb = میانگین تعداد آفت قبل از محلول پاشی در واحد آزمایشی

Ca = میانگین تعداد آفت در قطعات شاهد بعد از محلول پاشی

Cb = میانگین تعداد آفت در قطعات شاهد قبل از محلول پاشی

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 9.1 انجام شد. در صورت معنی‌دار شدن اثرات متقابل دو عامل اصلی زمان و نوع محلول‌پاشی، از روش برش‌دهی اثر متقابل استفاده شد (Soltani, 2008). همچنین برای مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج و بحث

۱- پسیل زیتون

در کرت اصلی (زمان محلول پاشی)، نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که به‌جز نمونه‌برداری‌های روز چهاردهم (F= 7.11; df= 2,6; p<0.0261)، نمونه برداری‌های روز بیست و یکم (F= 24.58; df= 2,6; p<0.001) و بیست و هشتم (F= 15.62; df= 2,6; p<0.004) از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار بودند. در کرت‌های فرعی نیز اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف حشره کش (روغن، روغن + حشره کش و حشره کش) اعمال شده روی پسیل زیتون در چهارده روز (F= 13.78; df=

¹. Henderson - Tilton

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد تلفات پسیل زیتون *Euphyllura straminea* بر اساس زمان‌های مختلف محلول‌پاشی

Table 1. Comparison means of mortality percentage of olive psyllid *Euphyllura straminea* based on different time of treatment

Time of treatment	Days 14	Days 21	Days 28
Winter	72.33 ^{ab}	85.42 ^a	93.00 ^a
Winter + spring	85.83 ^a	92.42 ^a	95.33 ^a
Spring	61.08 ^b	64.25 ^b	72.17 ^b

The means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level by using Tukey's test.

وجود حروف کوچک متفاوت در ستون نشانه تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد تلفات پسیل زیتون *Euphyllura straminea* بر اساس تیمارهای مختلف حشره کش

Table 2. Comparison means of mortality percentage of olive psyllid *Euphyllura straminea* based on different insecticides treatments

Insecticides	Days 14	Days 21	Days 28
Dormant oil	54.58 ^b	60.58 ^b	67.33 ^b
Dormant oil + chlorpyrifos	83.17 ^a	89.83 ^a	97.08 ^a
Chlorpyrifos	81.50 ^a	91.67 ^a	96.08 ^a

The means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level by using Tukey's test.

وجود حروف کوچک متفاوت در ستون نشانه تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی می باشد.

شده در سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۷ اعلام می‌دارد که روغن پاشی زمستانه با غلظت یک درصد موجب تلفات ۷۷ درصدی در حشرات کامل پسیل زیتون شده است و بین غلظت‌های مختلف روغن (۱ درصد، ۲ درصد و ۳ درصد) از نظر میزان تلفات اختلاف معنی دار نبوده است. با توجه به این گزارش، نتایج حاصل از تحقیق جاری که در جدول ۲ ذکر شده است (تلفات ۶۷/۳۳ درصدی حشرات کامل) تا حدودی موید همین مطلب می‌باشد. البته کاهش جمعیت دشمنان طبیعی به واسطه سم‌پاشی‌های بدون برنامه موجب شده است که باقی‌مانده جمعیت آفت پس از انجام روغن پاشی زمستانه، به میزانی باشد که کنترل بهاره را ضروری نماید.

با توجه به معنی دار شدن اثر متقابل بین زمان محلول‌پاشی و نوع حشره کش بیست و هشت روز پس از اعمال تیمارها برای پسیل زیتون، تجزیه داده‌های این تاریخ بر اساس روش برش‌دهی اثرات متقابل نیز انجام شد. با توجه به جدول شماره ۲، وقتی اثرات اصلی نوع محلول‌پاشی به صورت کلی و

هم‌چنین هرس بهاره به عنوان یک روش موفق در مدیریت پسیل زیتون معرفی شده است (Mohseni, 2002). بر همین اساس صائب و همکاران (Saeb et al., 2001)، طی آزمایش‌هایی در سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ مقایسه‌ای بین تیمارهای مختلف شیمیایی شامل روغن زمستانه ۱ درصد، ۲ درصد، آزیلفوس متیل ۲ در هزار و مخلوط اتریملفوس ۱/۵ در هزار با روغن ۱ درصد و شاهد انجام دادند و در نهایت گزارش کردند که با در نظر گرفتن رویکردهای زیست محیطی و توجه به برنامه مدیریت تلفیقی آفات (Integrated Pest Management)، استفاده از روغن امولسیون شونده به نسبت ۱ درصد در نیمه دوم اسفند ماه (قبل از تخم‌ریزی آفت) بهترین روش کنترل آفت می‌باشد. در ادامه همین گزارش، در استان گیلان تلفات حشرات کامل پسیل زیتون به واسطه استفاده از تیمار روغن زمستانه با غلظت ۲ درصد، حدود ۶۵ درصد بیان شده است که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (Saeb et al., 2001). در ادامه، محسنی (Mohseni, 2000)، طی آزمایش‌های انجام

محلول‌پاشی زمستانه و محلول‌پاشی زمستانه + محلول‌پاشی بهاره مشاهده شد (جدول ۴). همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشترین تلفات در تیمار محلول‌پاشی زمستانه + محلول‌پاشی بهاره (۸۲/۷۵) درصد در بازدید ۱۴ روز، ۸۹/۵۰ درصد در بازدید ۲۱ روز و ۸۸/۶۶ درصد در بازدید ۲۸ روز) اتفاق افتاده است، ولی اختلاف معنی‌داری بین تیمار محلول‌پاشی زمستانه و محلول‌پاشی زمستانه + محلول‌پاشی بهاره مشاهده نشد. بنابراین یک مرحله محلول‌پاشی در زمستان می‌تواند موجب کنترل قابل قبول جمعیت سپردار بنفش زیتون شود.

در کنترل سپردار بنفش زیتون، همانند پسیل زیتون مخلوط روغن زمستانه (با غلظت ۱/۵ درصد) + حشره‌کش کلرپیرفوس (با غلظت ۲ در هزار) و یا حشره‌کش کلرپایرفوس به تنهایی (با غلظت ۲ در هزار) نسبت به تیمار روغن به تنهایی به‌طور معنی‌داری موجب تلفات بیشتر در سپردار بنفش زیتون شد (جدول ۵).

در پژوهش‌های محمد (Mohamed, 2002)، که به منظور کنترل سپردار بنفش زیتون در منطقه اسماعیلیه در کشور مصر انجام شد نیز استفاده از تیمار ترکیب روغن و حشره‌کش و یا حشره‌کش به تنهایی نسبت به سایر تیمارها از جمله روغن به تنهایی کارایی بهتری داشت. هم‌چنین ابد-رابو (Abd-Rabou, 2003)، اختلاط روغن و یک حشره‌کش نظیر دیمتوات و یا پاراتیون را برای کنترل سپردار بنفش در باغ‌های زیتون توصیه کرده است. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهد که تیمار ترکیب روغن (با غلظت ۱/۵ درصد) + حشره‌کش کلرپایرفوس (با غلظت ۲ در هزار) در محلول‌پاشی زمستانه و یا محلول‌پاشی زمستانه + کنترل بهاره می‌تواند به میزان قابل توجهی منجر به کنترل سپردار بنفش زیتون شود.

بدون انجام برش دهی با هم مقایسه می‌شوند، سطح روغن به تنهایی در یک گروه آماری و دو سطح روغن + حشره‌کش و حشره‌کش در یک گروه آماری دیگر جای گیرند (جدول ۲). اما نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش برش-دهی اثرات متقابل نشان داد که در مرحله زمانی کنترل زمستانه ($F=5.33$, $df=2$, $p<0.011$) و کنترل بهاره ($F=37.70$, $df=2$, $p<0.0001$) بین درصد کارایی ترکیبات مورد استفاده اختلاف معنی‌دار وجود داشت، اما در مرحله زمانی کنترل زمستانه + کنترل بهاره، بین درصد کارایی ترکیبات مورد استفاده، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($F=2.37$, $df=2$, $p<0.1128$). همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، اعمال تیمار ترکیب روغن زمستانه (با غلظت ۱/۵ درصد) + حشره‌کش کلرپیرفوس (با غلظت ۲ در هزار) در دو مرحله زمستانه و بهاره موجب کنترل کامل پسیل زیتون شده است. منطبق با این نتایج، صائب و همکاران (Saeb et al., 2001) نیز بیشترین میزان تلفات حشرات کامل پسیل زیتون را در اثر کاربرد تیمار ترکیب روغن + حشره‌کش اتریمفوس مشاهده کردند.

۲- سپردار بنفش زیتون

تجزیه داده‌های حاصل از تلفات سپردار بنفش زیتون نتایج مشابه با پسیل زیتون را نشان داد، در کرت اصلی (زمان محلول‌پاشی)، نتایج نمونه‌برداری‌های روز چهاردهم ($F=12.86$; $df=2,6$; $p<0.006$) بیست و یکم ($F=90.74$; $df=2,6$; $p<0.0001$) بیست و هشتم ($F=52.67$; $df=2,6$; $p<0.0001$) از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار بود. در کرت‌های فرعی نیز به استثناء روز چهاردهم ($F=2.82$; $df=2,18$; $p<0.086$)، نتایج نمونه برداری‌های روز بیست و یکم ($F=8.71$; $df=2,18$) بیست و هشتم ($F=4.82$; $df=2,18$; $p<0.002$) از نظر آماری معنی‌دار بود.

در بازدیدهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز پس از اعمال تیمارهای کنترلی، بیشترین میزان تلفات سپردار بنفش زیتون در اثر

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد تلفات پسیل زیتون *Euphyllura straminea* بر اساس برش دهی اثرات متقابل بین زمان‌های مختلف محلول‌پاشی و تیمارهای مختلف حشره کش در بیست و هشت روز پس از محلول‌پاشی

Table 3. Comparison means of mortality percentage of olive psyllid *Euphyllura straminea* based on slicing interaction effects of different time of treatment and different insecticides in 28th days after treatments

Time of treatment	Insecticide	Days 28
Winter	Dormant oil	79.00 ^b
	Dormant oil + chlorpyrifos	100.00 ^a
	Chlorpyrifos	100.00 ^a
Winter + spring	Dormant oil	86.00 ^a
	Dormant oil + chlorpyrifos	100.00 ^a
	Chlorpyrifos	100.00 ^a
Spring	Dormant oil	37.00 ^c
	Dormant oil + chlorpyrifos	91.25 ^a
	Chlorpyrifos	88.25 ^b

The means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level by using Tukey's test. In each level of treatment time, different levels of insecticides were compared.

وجود حروف کوچک متفاوت در ستون نشانه تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی می‌باشد. در هر سطح زمانی محلول‌پاشی، سطوح مختلف حشره کش به‌طور جداگانه مقایسه شده‌اند.

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد تلفات سپردار بنفش زیتون *Parlatoria oleae* بر اساس زمان‌های مختلف محلول‌پاشی

Table 4. Comparison means of mortality percentage of olive soft scale *Parlatoria oleae* based on different time of treatment

Time of treatment	Days 14	Days 21	Days 28
Winter	71.16 ^a	83.16 ^a	85.25 ^a
Winter + spring	82.75 ^a	89.50 ^a	88.66 ^a
Spring	50.66 ^b	55.83 ^b	69.83 ^b

The means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level by using Tukey's test.

وجود حروف کوچک متفاوت در ستون نشانه تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد تلفات سپردار بنفش زیتون *Parlatoria oleae* بر اساس تیمارهای مختلف حشره کش

Table 5. Comparison means of mortality percentage of olive soft scale *Parlatoria oleae* based on different insecticides treatments

Insecticide	Days 14	Days 21	Days 28
Dormant oil	62.08 ^a	64.25 ^b	68.91 ^b
Dormant oil + chlorpyrifos	67.00 ^a	78.25 ^a	87.50 ^a
Chlorpyrifos	75.50 ^a	86.00 ^a	87.33 ^a

The means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level by using Tukey's test.

وجود حروف کوچک متفاوت در ستون نشانه تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی می‌باشد.

و اختلاط آن‌ها برای کنترل این دو گونه آفت مورد بررسی قرار گیرد. بدین ترتیب، این روش ضمن صرفه‌جویی اقتصادی موجب کاهش ورود سموم به باغ‌های زیتون و تحقق هدف تولید محصول سالم برای زیتون تولیدی در منطقه خواهد شد.

سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی مالی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان انجام شد که بدین وسیله از این مرکز قدردانی می‌شود. از جناب آقای دکتر امیر محسنی‌امین عضو هیات علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی که در انجام تجزیه‌های آماری این پژوهش با نگارندگان همکاری ارزنده‌ای داشتند سپاسگزاری می‌شود. همچنین از جناب آقای احمدی در روستای صومعه‌بر بخش گیلوان که باغ خود را برای اجرای پروژه در اختیار مجری قرار دادند سپاسگزاری می‌شود.

جمع‌بندی کلی نتایج حاصل از این پژوهش با هدف کنترل هر دو گونه آفت نشان داد که در خصوص پسیل زیتون، تیمار مخلوط روغن زمستانه (۱/۵ درصد) + حشره‌کش کلرپایریفوس (۲ در هزار) و تیمار حشره‌کش کلرپایریفوس (۲ در هزار) به صورت کاربرد در زمستان (ترجیحاً نیمه دوم اسفند در شرایط اقلیمی شهرستان طارم) منجر به کنترل موفق آفت می‌شود. در خصوص سپردار بنفش زیتون نیز همانند پسیل زیتون مخلوط روغن زمستانه (۱/۵ درصد) + حشره‌کش کلرپایریفوس (۲ در هزار) و یا حشره‌کش کلرپایریفوس به تنهایی (۲ در هزار) به صورت کاربرد در زمستان (نیمه دوم اسفند) موجب کنترل آفت (بیش از ۹۰ درصد تلفات) می‌شود. بدیهی است که توصیه برای کاربرد مخلوط روغن زمستانه + حشره‌کش با نظر کارشناسان و بر اساس میزان آلودگی باغ زیتون به دو آفت پسیل و سپردار زیتون خواهد بود. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده غلظت‌های کمتر سم و روغن زمستانه

References

- Abd-Raboou, Sh. and Ahmed, N. 2011. Seasonal incidence of scale insects, whiteflies and psyllids of olive and their natural enemies in Egypt. **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences** 4(1): 59-74.
- Abd-Rabou, S. 2003. Scale insects and their management in Egypt. **Egyptian Journal of Agricultural Research** 1(4): 63 pp.
- Applebaum, Sh. W. and Rosen, D. 1964. Ecological studies on the olive scale, *Parlatoria oleae*, in Israel. **Journal of Economic Entomology** 57(6): 847-850.
- Argyriou, L. C. and Kourmadas, A. L. 1983. Contribution to the timing for the control of Diaspididae scales of olive trees. **Annales de l' Institut phytopathologique Benaki** 13(10): 65-72.
- Asadi, R., Talebi, A. A., Burckhardt, D., Khalghani, J., Fathipour, J and Moharramipour S. 2009. On the identity of the olive psyllids in Iran (Hemiptera: Psylloidea). **Journal of the Swiss Entomological Society** 82: 197-200.
- Biche, M. and Sellami, M. 2011. Biology of *Parlatoria oleae* in the areas of Cap-Djenet (Algeria). **Agriculture and Biology Journal of North America** 2(1): 52-56.
- Bubola, K. B. Karpac, M. and Sladonia, B. 2014. Effects of olive scale attack on yield, quality and fatty acid profiles of virgin oil, **Croatian Journal of Food Science and Technology** 6(1): 1-6.
- Burts, E.C. 1988. Damage threshold for pear psylla nymphs (Homoptera: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology** 81(2): 599-601.
- Chafaa, S. Biche, M. Chenchouni, H. Sellami, M. and Sibachir, A. 2013. Cycle de biologie de *parlatoria oleae* (Hemiptera: Diaspididae) infestée aux oliveraies dans une region aride. **Canadian Entomologist** 145: 398-405.
- Chermi, B. 1992. An approach to the assessment of the harmfulness at the Olive Psyllid *Euphyllura olivina* Costa (Hom. Aphalaridae). **Olivae** (43): 34-42.
- El-Hakim, A. M. and Helmy, E. I. 1982. Survey of and population studies on olives leaf pests in Egypt. **Bulletin de la Societe Entomologique d Egypte** 64: 213-220.
- Farahbakhsh, Gh. and Moini, M. 1973. Olive pests in Iran, Published by Plant pests and Diseases Research Institute, pp.93. (In Farsi).

- Funes, C. F., Matías, A. C., Ortíz, P. and Diez, P. A. 2014. Bio-Ecology of *Parlatoria oleae* Colvée, 1880 (Hemiptera, Diaspididae) on olive trees in Catamarca and La Rioja, Argentina. **VII International Symposium on Olive Growing, ISHS Acta Horticulture** 1057: 57-64.
- Habib, A. Salama, H. S. and Amin, A. H. 1969. The biology of plume scale, *Parlatoria pleae*. **Bulletin of the Entomological Society of Egypt** 53: 263-297.
- Helmy, E. I. Kwaiz, F. A. and El-Sahn, O. M. N. 2012. The usage of mineral oils to control insects. **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences** 5(3): 164-174.
- Wei, H., Chunzhu, Zh. and Dexin, R. 2004. Test on control of *Parlatoria oleae* (Colvee) in field. **Xinjiang Agricultural Sciences** 41(5): 355-356.
- Keyhanian, A., Taghaddosi, M. V. and Farzaneh, A. 1995. Evaluation of olive psylla *Euphyllura olivina* Costa (Hom. Aphalaridae) ecology and identification of its natural enemies in Tarom olya, north of Zanjan province. Proceedings of 12th Iranian Plant Protection Congress, 2-7 September, Iran. P. 191. (In Farsi).
- Lawrence, P. W. 1935. The olive parlatoria, *Parlatoria oleae* Colvee in Arizona, Part Two: Economic significance and control, Technical Bulletin, No. 6, 39 pages, University of Arizona.
- Loginova M. M. 1973. Taxonomy of the tribe Euphyllini (Psyllidae, Homoptera). **Zoologicheskii Zhurnal** 52: 858-869.
- Marouf, A., Abbasi Mozhdehi, M. R., Nazer Kakhki, S. N., Abdollahi, A., Najafi, S. A., Noori, H. and Maleki, M. 2018. Evaluation of the economic injury level of olive psyllid *Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Aphalaridae). Final report of project no. 0- 16-16-047-950253, document no. 55594, 31 pp. (In Farsi).
- Mohamed, G. H. Serag, A. M. and Sanad, M. 2012, Biology of scale insects in Egypt. **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences**, 5(3): 161-165.
- Mohamed, S. E. 2002. Environmental safe approaches for controlling some scale insects infesting olive trees in new reclaimed areas. M.Sc. Thesis, Institute of Environmental Studies and Research, Ain-Shams University, 84 pp.
- Mohseni, A. A. 2000. Effect of emulsifiable oil in controlling of overwintering adults of olive psylla *Euphyllura olivina* Costa (Hom.; Aphalaridae) in Tarom, north of Zanjan province. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 September, Iran. P. 95. (In Farsi).
- Mohseni, A. A. and Zeinanloo, A. 2000. The loss evaluation of olive psylla *Euphyllura olivina* Costa (Hom.; Aphalaridae). Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress. 5-8 September, Isfahan, Iran. P. 274. (In Farsi).
- Mohseni, A.A., Golmohammadi, M. and Zeinanloo, A. 2002. Effect of pruning in control of olive psylla *Euphyllura olivine* Costa (Hom.; Aphalaridae) in Tarom, north of Zanjan province. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress. 7-12 September, Kermanshah, Iran. P. 181. (In Farsi).
- Mustafa, T. M. 1984. Factors affecting the distribution of *Euphyllura olivina* Costa (Hom., Psyllidae) on olive. **Zeitschrift Angewandte Entomologie**. 97: 371- 375.
- Mustafa, T. M. and Najjar, T. A. 1985. Contribution to the reproductive biology of olive psylla. *Euphyllura olivina* Costa. (Hom.: Psyllidae). **Zeitschrift Angewandte Entomologie** 100: 79- 83.
- Noori, H. and Saeb, H. 2002. Effect of chemical control on over-wintwered population of olive psyllid, *Euphyllura olivina* Costa (Hom.; Aphalaridae) in Tarom- Sofla region (Qazvin province). **Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources** 9(2): 49-56. (In Farsi).
- Pala, Y., Zimrsoglu, A., Fidan, U. and Altin, M. 1997. Recent integrated pest management studies in olive orchards in Turkey. **Olivae**, 68: 37-38.
- Pinhassi, N., Nestel, D. and Rosen, D. 1996. Oviposition and emergence of olive scale crawlers: Regional Degree-day forecasting model. **Environmental Entomology**. 25(1): 1-6.
- Prophetou, D. A. and Tzanakakis, M. E. 1976. Seasonal development and number of generation of *Euphyllura olivina* (Costa) in Halkidiki (N. Greece). **Annals of the Entomological Society of America**. 70(5):707-709.
- Punter, W. 1981. Manual for field trials in plant protection. Translated by: Hatami, B. 1992. Arkan publication, Isfahan, 233 pp.
- Saeb, H., Mohiseni, A. and Nouri, H. 2001. Effects of some insecticides on overwintering adults of olive psylla, *Euphyllura olivina* (Costa) (Hom., Aphalaridae) in Guilan province. **Journal of Agricultural Sciences**. 7(3): 15-22. (In Farsi).

- Selim, A. A., Swailem, S. M. and Amin, A. H.** 1981. Within-Tree Distribution and seasonal abundance of the olive psyllid, *Euphyllura olivina* (Costa) in the Mosul region of northern Iraq. **Mesopotamia Journal of Agriculture**, 16(1):129-135.
- Soltani, A.** 2008. Application of SAS in statistical analysis. Mashhad University Jihad publication. 182 pp.
- Talhouk, A. S.** 1969. Insect and mite injurious to crops in middle eastern countries. **Monographien zur angew. Entomologie**, 21, 239 pp.

Studying on possibility of simultaneous control of olive psyllid, *Euphyllura straminea* Loginova and olive soft scale, *Parlatoria oleae* Colvee in Tarom region of Zanjan province

A. Marouf^{1*}, S. H. Nazer Kakhki¹, Sh. Najafi¹, S. E. Shafiei² and A. Abdollahi²

1. Plant Protection Department, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan province, Zanjan, Iran, 2. Olive Research Station of Tarom, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan province, Zanjan, Iran

(Received: December 16, 2019- Accepted: March 7, 2020)

Abstract

Olive soft scales *Euphyllura straminea* Loginova and olive psyllid *Euphyllura straminea* Loginova are important pests of olive trees in Tarom region of Zanjan province. The use of dormant oil in winter to control of these pests is recommended based on research done in the past years. Due to reports of inefficiency of dormant oil for the control of olive soft scales and olive psyllid, this project was conducted to evaluate the results of previous findings as well as to evaluate the possibility of **simultaneous** control olive soft scales and olive psyllid. Experiment was carried out based on RCBD with split plot arrangement in four replications. Main factor was time of application in three levels: 1- winter 2- winter + spring and 3- spring and sub-factor was type of spraying solution in four levels: 1- dormant oil, 2- mixture of oil (1.5%) + chlorpyrifos (0.2%), 3- chlorpyrifos (0.2%), and 4- control treatment. Sampling was performed once before and 3 times including 2, 3 and 4 weeks after treatments and subsequently number of alive and dead specimens were counted. Based on results, the mixture of oil + chlorpyrifos caused 94.25 and 100% mortality and chlorpyrifos caused 85.75 and 100% mortality on olive soft scales and olive psyllid respectively in winter (preferably the second half of March in Tarom climatic conditions).

Key words: Olive pests, oil spraying, chemical control

* Corresponding author: a.marouf@areeo.ac.ir