

## مقایسه کارایی دو روش کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای *Ceratitis capitata* Wiedeman (Diptera: Tephritidae) روی انار در شیراز

افسانه خضری<sup>۱</sup>، ابراهیم سلیمان نژادیان<sup>۲\*</sup>، شیلا گلدسته<sup>۳</sup>، حسین پژمان<sup>۴</sup>، حسین فرازمند<sup>۵</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
- ۲- دانشیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
- ۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
- ۴- دانشیار، بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زرقان
- ۵- دانشیار، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

### چکیده

مگس میوه مدیترانه‌ای از آفات قرنطینه‌ای است که در سال ۱۳۸۶ از استان فارس گزارش شد. انار یکی از میزبان‌های این حشره در استان می‌باشد. طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در یک باغ انار در شیراز دو روش مختلف کنترل این مگس شامل تله‌گذاری و طعمه‌پاشی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در روش تله‌گذاری، سه ماده جلب‌کننده (تیمار) شامل تری مدلور، بیولور، فیمی‌لور و شاهد به‌طور جداگانه در تله تفری‌ترپ در سه تکرار و از دو طریق محاسبه میانگین میوه‌های آلوده (به‌همراه شاهد) و تعداد مگس‌های میوه مدیترانه‌ای به‌دام افتاده در تله‌ها مطالعه شدند. در روش طعمه‌پاشی دو نوع پروتیین هیدرولیزات شامل بایوسبو یا اسمل‌فول به‌صورت پاشش به عرض یک متر بر روی سمت جنوبی درخت و به‌صورت پاشش روی تنه درخت، به همراه تیمار شاهد، در سه تکرار و همراه با سم مالاتیون با غلظت دو در هزار (هر دو هفته یک‌بار) مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد، بین مواد جلب‌کننده بیولور و تری مدلور اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و در هر دو مورد میانگین آلودگی میوه‌ها نسبت به فیمی‌لور و شاهد، کمتر بود. در روش دوم نیز تله بیولور بیشترین شکار مگس میوه مدیترانه‌ای را به خود اختصاص داد. در روش طعمه‌پاشی بین مواد جلب‌کننده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در ارتباط با محل طعمه‌پاشی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. در تیمارهایی که نواری به عرض یک متر بر روی درخت طعمه‌پاشی شدند، میانگین آلودگی میوه‌ها کمتر بود.

واژه‌های کلیدی: مگس میوه مدیترانه‌ای، تله، مواد جلب‌کننده، طعمه‌پاشی، باغ انار شیراز

\* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: [soley322@rocketmail.com](mailto:soley322@rocketmail.com)

تاریخ دریافت مقاله (۹۲/۸/۱۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۳/۲/۱۰)



## مقدمه

مگس میوه مدیترانه‌ای با نام علمی *Ceratitits capitata* (Wiedemann) از خانواده Tephritidae و راسته Diptera که با نام‌های med fly یا Mediterranean fruit fly نیز شناخته می‌شود (White & Elson-Harris, 1992). اولین بار در سال ۱۳۵۴ از ایران گزارش شد. اما در سال ۱۳۶۱ به دلیل سرمای هوا و طعمه‌پاشی با سم مالاتیون از بین رفت (Sabzavari & Jafari, 1991). این آفت در سال ۱۳۸۵ دوباره از شمال کشور و در سال ۱۳۸۶ از شیراز گزارش شد (Pezhman, 2009). این حشره دارای میزبان‌های فراوانی از جمله انار می‌باشد، که به‌عنوان میزبان آخر فصل، در بقا این حشره حایز اهمیت بوده و کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در این زمان می‌تواند به‌طور چشم‌گیری باعث کاهش خسارت آفت در سال بعد گردد. کشورهای آلوده به این آفت با محدودیت‌هایی در زمینه صادرات و تجارت محصولات باغبانی مواجه بوده و جهت حفظ تولیدات خود و بازارهای هدف ناچارند سالیانه میلیون‌ها دلار صرف عملیات مبارزه با آفت در قالب برنامه‌های قرنطینه‌ای (ردیابی و پایش مستمر) نمایند. در برخی از کشور های حوزه مدیترانه ارقام دیر رس مرکبات خسارت بسیار سنگینی از مگس میوه مدیترانه‌ای متحمل می‌شوند و میزان خسارت در درختان میوه هسته‌دار در برخی مناطق به ۱۰۰ درصد می‌رسد (Thomas et al., 2007). کنترل این حشره به دلیل این‌که مگس ماده تخم‌های خود را در زیر پوست میوه قرار می‌دهد و لارو آن نیز از بافت گوشتی داخل میوه تغذیه می‌کند دشوار است. خسارت مگس میوه مدیترانه‌ای نه تنها از طریق تخم‌گذاری حشرات کامل درون میوه‌های تازه و تغذیه لاروها از گوشت میوه بوده، بلکه ناشی از ورود عوامل بیماری‌زای ثانویه قارچی به درون میوه‌های آلوده نیز می‌باشد (Willink et al., 2006).

یکی از روش‌های کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای طعمه‌پاشی هفتگی یا دو هفته یک‌بار با مخلوط پروتیین هیدرولیزات همراه با حشره‌کش‌های مجاز و یا طعمه‌های آماده مانند بایوسبو<sup>۱</sup> و اسمل فول<sup>۲</sup> در محل تغذیه و استراحت مگس‌های میوه روی گیاهان میزبان می‌باشد. (Navarro et al., 2004).

بایوسبو نوعی پروتیین هیدرولیزات حیوانی ۳۰٪ می‌باشد که با یک ماده سمی چون مالاتیون یا دیمیتوات مخلوط شده و به‌عنوان طعمه برای جلب حشراتی مثل مگس میوه زیتون، مگس میوه گیلاس و مگس میوه مدیترانه‌ای با دز ۱/۵ درصد و به‌صورت محلول در آب به‌کار می‌رود (Contreras et al., 2004).

یکی دیگر از مواد جلب‌کننده که به‌عنوان طعمه مسموم مصرف می‌شود، اسمل فول است که نوعی پروتیین هیدرولیزات گیاهی ۲۰٪ از ذرت می‌باشد و معمولاً به مقدار یک لیتر در ۱۰۰ لیتر آب با سمومی چون دیازینون یا مالاتیون مخلوط و توسط سم‌پاش روی گیاه پاشیده می‌شود. این طعمه‌پاشی را می‌توان هر ۲۰ روز یک‌بار تکرار کرد (Navarro et al., 2004).

عمل ردیابی و شکار انبوه مگس‌های میوه را می‌توان با استفاده از طعمه‌های غذایی، ترکیبات پارافرمون (پارا کایرومون) و استفاده از تله‌های زرد رنگ انجام داد (Messing, 1995). طعمه‌های غذایی مانند بیولور و فیمی‌لور از ترکیبات جدید مورد استفاده جهت جلب و شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای هستند (Avery et al., 1994).

<sup>1</sup> - Biocebo

<sup>2</sup> - Smellfol

بیولور<sup>۱</sup> شامل سه ماده آمونیوم<sup>۲</sup>، پوترسین<sup>۳</sup>، تری‌متیل‌آمین<sup>۴</sup> بوده و حشرات ماده و نر را به خود جلب می‌کند (Papadopoulos *et al.*, 2001). بیولور می‌بایست هر ۸-۶ هفته یکبار تعویض شود (Anonymous, 2003, 2007).

فیمی‌لور<sup>۵</sup> یکی دیگر از جلب‌کننده‌های حشرات ماده مگس میوه مدیترانه‌ای می‌باشد. این ماده درون تله‌هایی چون تفری‌تراپ و مک‌فیل قابل استفاده است. این ماده در شروع تغییر رنگ میوه، حشره ماده بیشتری را به خود جلب می‌کند. زیرا حشره ماده‌ای که در این زمان به میوه حمله می‌کند، آماده تخم‌گذاری است، بنابراین به‌میزان پروتئین بیشتری نیازمند است. معمولاً تله‌ها با فاصله ۱۵ متری از هم قرار داده می‌شوند (Anonymous, 2012a).

تری‌مدلور<sup>۶</sup> یکی از قدیمی‌ترین ترکیبات پارافرمون مورد استفاده برای جلب و به‌دام انداختن جنس نر مگس میوه مدیترانه‌ای می‌باشد (Avery *et al.*, 1994). این ماده از سال ۱۹۶۱ به‌عنوان جلب‌کننده این مگس مورد استفاده قرار گرفته است (Beroza *et al.*, 1961). تری‌مدلور تجاری مخلوطی از ایزومر Tert-butyl esters-4&5 chloro-2 methyl cyclohexane -1 carboxylate است. تری‌مدلور در تله جکسون به‌مدت ۸ هفته پایدار می‌ماند (Heath *et al.*, 1997).

مکان نصب تله‌ها در مگس میوه مدیترانه‌ای، محل جفت‌گیری آن‌ها (نقاط بادگیر و کمی آفتاب‌گیر در تاج درخت) و در ارتفاع یک تا دو متری از سطح زمین است (Messing, 1995). تفری‌تراپ<sup>۷</sup> یکی از پر مصرف‌ترین تله‌های مورد استفاده در برنامه‌های مطالعاتی و مبارزه با مگس‌های میوه در حوزه مدیترانه است (Miranda *et al.*, 2001) و جهت شکار انبوه ۵۰ تله در هکتار توصیه می‌شود (Papadopoulos *et al.*, 2001a).

هدف از این پژوهش بررسی روش‌های معمول و متداول کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ انار در منطقه شیراز و همچنین یافتن روش مناسب کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در این منطقه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در فصول تابستان و پاییز ۱۳۹۰ در باغ انار با سابقه آلودگی به مگس میوه مدیترانه‌ای به مساحت سه هکتار در شیراز با مختصات جغرافیایی ۲۹° و ۳۲° درجه شمالی و ۳۶' و ۵۲° درجه شرقی، ارتفاع ۱۴۸۴ متر از سطح دریا انجام شد. رقم انار غالب در این باغ رباب و به‌ندرت سایر ارقام از قبیل بریت سفید بود. این باغ قدمت حدود ۲۰۰ ساله دارد که درختان آن هر ۳۰-۴۰ سال یک‌بار کف بر شده و جوان‌سازی شده‌اند. ارتفاع درختان به‌طور میانگین ۲/۵ متر بود. سیستم کشت باغ کاملاً سنتی و متراکم و سیستم آبیاری آن کرتی است که در طول فصل داشت فقط سه‌بار آبیاری گردید این باغ از سمت جنوب و شرق توسط سایر باغ‌ها و از سمت شمال و غرب به‌وسیله منازل مسکونی احاطه شده است.

### مقایسه کارایی دو روش کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای

روش اول: بررسی کارایی مواد جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای

<sup>1</sup> - Biolure

<sup>2</sup> - Ammonium acetate

<sup>3</sup> - Putrescine (1,4-diaminobutane)

<sup>4</sup> - Trimethylamine hydrochloride

<sup>5</sup> - Femilure

<sup>6</sup> - Trimedlure

<sup>7</sup> - Tephri trap

به منظور انتخاب مناسب‌ترین ماده جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای در تله تفری‌تراپ آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار (همراه با شاهد) و سه تکرار (هر تکرار شامل سه درخت با فاصله تقریبی ۲ متر از هم) همراه با مواد جلب‌کننده فیمی‌لور، بیولور، تری مدلور و شاهد انجام شد (تری مدلور شبه فرمون و بقیه ماده جلب‌کننده هستند). این مواد درون تله تفری‌تراپ به همراه آب به کار رفتند و در ارتفاع ۱/۵-۲ متری درختان و در تاریخ ۹۰/۶/۱۵ و در ابتدای مرحله تغییر رنگ میوه‌ها (نیمه اول شهریور)، نصب شدند و تا پایان زمان برداشت محصول باقی ماندند. فاصله بین تله‌ها ۱۲ تا ۱۵ متر و فواصل بین بلوک‌ها حداقل ۳۰ متر در نظر گرفته شد.

تله تفری‌تراپ از نوع استاندارد، ساخت کشور اسپانیا و دارای منافذی بوده که به دلیل قرار گرفتن طول این منافذ در داخل تله، مگس‌ها پس از ورود قادر به خروج از منافذ نیستند. قسمت فوقانی تله، سبدهایی از جنس پلاستیک قرار داده شد، تا محلی برای قرار دادن ماده جلب‌کننده باشد.

تری مدلور به شکل کپسول‌های استوانه‌ای (ساخت شرکت آگروساینس<sup>۱</sup>) تصعید شونده، در فویل آلومینیوم بسته‌بندی شده است. کپسول‌های مذکور پس از خارج کردن از فویل آلومینیوم درون سبدهای پلاستیکی کوچکی که در بالای تله وجود داشت، قرار داده شدند.

بیولور ساخت شرکت آگروساینس بوده و به صورت سه بسته متصل به هم، یعنی هر ماده درون بسته‌ای جداگانه قرار دارد. فیمی‌لور ساخت شرکت راسل<sup>۲</sup> و درون بسته‌های آلومینیومی قرار دارد که پس از برش بسته، درون مخزن تله (قسمت زرد رنگ) قرار می‌گیرد. هر سه ماده جلب‌کننده (تری‌مدلور، بیولور، فیمی‌لور) هر شش هفته یکبار تعویض شدند. در پایان از اطلاعات حاصل، دو آزمون طراحی گردید. آزمون اول شامل تعداد مگس‌های میوه مدیترانه‌ای به دام افتاده درون تله‌ها بود که به صورت هفتگی شمارش و ثبت شده و آب درون تله‌ها هر هفته تعویض گردید. در این آزمون سه تیمار (بدون شاهد) باهم مقایسه شدند. آزمون دوم شامل تعیین میانگین آلودگی میوه‌ها بود که به این منظور در زمان برداشت میوه انار از هر درخت ۲۰ میوه به طور تصادفی انتخاب و میوه‌های خسارت دیده از مگس میوه مدیترانه‌ای شمارش و ثبت شد. در این آزمون چهار تیمار (همراه با شاهد) مد نظر قرار گرفت. داده‌های به دست آمده از هر دو آزمون با نرم‌افزار SAS (1997) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس یک طرفه گردید و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

### روش دوم: بررسی کارایی طعمه‌پاشی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای

این روش با پنج تیمار (همراه با شاهد) و ۳ تکرار (هر تکرار شامل سه درخت) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در تاریخ ۹۰/۶/۱۷ و در ابتدای مرحله تغییر رنگ میوه‌ها آغاز و تا یک هفته قبل از زمان برداشت محصول ادامه یافت. تیمارها شامل بایوسبو ۱/۵٪ پاشش روی تنه درخت، بایوسبو ۱/۵٪ پاشش نواری به پهنای یک متر از سمت جنوب کاج هر درخت، اسمل‌فول ۱/۵٪ پاشش روی تنه درخت، اسمل‌فول ۱/۵٪ پاشش نواری به پهنای یک متر از سمت جنوب کاج هر درخت و شاهد (پاشش با آب به دفعات تیمار). بایوسبو (ساخت شرکت بیوبریکا<sup>۳</sup> اسپانیا) نوعی پروتئین هیدرولیزات حیوانی ۳۰٪ است که در ظرف‌های بیست لیتری توسط شرکت واردکننده گیاه بذر الوند عرضه می‌شود.

<sup>1</sup> - Agrisense

<sup>2</sup> - Russell

<sup>3</sup> - Bioiberica

اسمل فول مورد استفاده نیز در ظروف یک لیتری توسط شرکت آگری‌تکنو<sup>۱</sup> اسپانیا ساخته و به‌وسیله شرکت رها اندیش‌کاوان وارد کشور می‌شود. در این روش از ماده کشنده مالاتیون ۰.۵٪ با غلظت ۲ در هزار، ساخت شرکت مشکفام استفاده شد. بایوسبو و اسمل‌فول چه به‌صورت موضعی و چه به‌صورت پاشش روی تنه، هر دو هفته یکبار و توسط سم‌پاش پشتی- موتوری هم‌زمان دو زمانه و مدرج با گنجایش ۲۵ لیتر پاشیده شدند. تمام محلول‌پاشی‌ها با فشار ثابت ۴ بار، فاصله نازل تا درخت حدود نیم‌متر، با دبی نازل ۱/۵ لیتر در دقیقه انجام شد. این مواد جلب‌کننده به غلظت ۱/۵ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب پاشیده شدند. برای اطمینان از پاشش صحیح هر قسمت دو بار مورد پاشش قرار گرفت. برای جلوگیری از پاشش سم در کل باغ، قسمت‌هایی که بیشتر در معرض بازدید مگس میوه مدیترانه‌ای قرار می‌گیرند (نقاط آفتاب‌گیر یعنی سمت جنوبی درخت که معمولاً برای جفت‌گیری انتخاب می‌شوند) به‌عنوان محل پاشش انتخاب شدند، تا شرایط برای بیشترین قدرت جلب و ایجاد تلفات توسط این مواد فراهم شود. سپس در زمان برداشت میوه انار از هر درخت ۲۰ میوه به‌طور تصادفی انتخاب و میوه‌های خسارت دیده از مگس میوه مدیترانه‌ای شمارش و ثبت شد. داده‌های به‌دست آمده با نرم افزار SAS(1997) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس یک طرفه گردید و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

**مقایسه کارایی روش‌های انجام شده در مراحل قبل شامل تله‌های فرمونی و طعمه‌پاشی در کنترل مگس میوه مدیترانه**  
پس از اینکه هر آزمایش به‌طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت، با توجه به این‌که هر دو آزمایش در یک مکان و در یک زمان انجام شده و نحوه برآورد خسارت در تمام آن‌ها مشابه بود، لذا تیمارهای هر دو آزمایش در قالب یک آزمون شامل ۹ تیمار (دو شاهد یکی برای مواد جلب‌کننده و دیگری برای طعمه‌پاشی) و هر تیمار شامل سه تکرار در نظر گرفته شد. داده‌های به‌دست آمده با نرم افزار SAS(1997) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس دو طرفه گردید و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

## نتایج

**مقایسه کارایی دو روش کنترل با مگس میوه مدیترانه‌ای روی میوه انار در شیراز براساس میانگین آلودگی میوه‌ها**  
روش اول: آزمون مواد جلب‌کننده

**آزمون مواد جلب‌کننده بر اساس میانگین آلودگی میوه‌ها**

نتایج نشان داد بین تیمارها (فیمی‌لور، بیولور، تری‌مدلور و شاهد) اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد (df=3,6، p<0.0033، F=15.21). در مقایسه میانگین‌ها از بین ۲۰ میوه‌ای که به‌طور تصادفی انتخاب شدند، تله تفری تراپ حاوی بیولور با میانگین ۱/۸۸ میوه آلوده به مگس میوه مدیترانه‌ای و تله تری‌مدلور (میانگین ۲/۵۶) کمترین میزان خسارت را نشان دادند و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند. بیشترین خسارت مربوط به تفری‌ترپ حاوی فیمی‌لور با میانگین ۳/۴۴ میوه آلوده به مگس میوه مدیترانه‌ای و شاهد می‌باشد که با بیولور و تری‌مدلور دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (جدول ۱).

<sup>۱</sup> - AgriTecnico

جدول ۱- میانگین میوه‌های آلوده انار در تیمارهای آزمون مواد جلب کننده

Table 1- The mean number of infected pomegranate fruit in attractant material treatments \*

Treatment	Mean infected fruit $\pm$ SE
Control	4.11 $\pm$ 0.29 <sup>a</sup>
Femi-lure	3.44 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>
Tri-medlur	2.55 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>
Biolure	1.88 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>

(P<0.05, Duncan)\*

### آزمون مواد جلب کننده بر اساس میزان شکار روزانه مگس میوه مدیترانه‌ای

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارها (فیمی‌لور، بیولور، تری‌مدلور) اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد (df=2,4، p<0.022، F=11.58). در مقایسه میانگین‌ها بیولور با میانگین شکار روزانه ۱/۸۷ بیشترین شکار را به خود اختصاص داده است. فیمی‌لور با میانگین شکار روزانه ۱/۱۷ کمترین میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای را دارا می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین شکار روزانه مگس میوه مدیترانه‌ای توسط مواد جلب کننده در باغ انار

Table 2- Average daily hunt for Mediterranean fruit fly attractant materials in the pomegranate orchards\*

Treatment	Average daily hunt for Mediterranean fruit fly $\pm$ SE
Biolure	1.87 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>
Tri-medlur	1.50 $\pm$ 0.09 <sup>ab</sup>
Femi-lure	1.16 $\pm$ 0.10 <sup>b</sup>

(P<0.05, Duncan)\*

### روش دوم: آزمون طعمه‌پاشی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد (df=4,8، p<0.0002، F=24.02). در مقایسه میانگین‌ها از بین ۲۰ میوه‌ای که به‌طور تصادفی انتخاب شدند، بایوسبو و اسمل فول به حالت پاشش به‌صورت موضعی با نواری طولی به عرض یک متر در سمت جنوبی درخت به‌عنوان تیمارهای برتر کمترین میانگین خسارت را در بین سایر تیمارها داشته و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارند. میانگین خسارت اسمل فول و بایوسبو به‌صورت پاشش روی تنه از شاهد کمتر بود. شاهد در بین تمام تیمارها بیشترین خسارت را داشته است (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین میوه‌های آلوده انار در تیمارهای آزمون طعمه‌پاشی

Table 3- The mean number of infected pomegranate fruit in Bait spraying treatments \*

Treatment	Mean infected fruit $\pm$ SE
Control	4.33 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
Biocebo, Trunk Spraying	2.44 $\pm$ 0.40 <sup>b</sup>
Smellfol, Trunk Spraying	2.22 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>
Smellfol, Width Spraying	1.22 $\pm$ 0.11 <sup>c</sup>
Biocebo, Width Spraying	0.77 $\pm$ 0.22 <sup>c</sup>

(P<0.05, Duncan)\*

## مقایسه دو روش کنترل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد (df=8,16, p<0.0001, F=23.091). اسمل فول و بایوسبو به‌صورت پاشش عرضی کمترین میانگین خسارت را در بین سایر تیمارها داشته و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارند. بیولور، بایوسبو و اسمل فول به‌صورت پاشش روی تنه و تری مدلور با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان ندادند و هر چهار تیمار عملکرد مشابهی داشتند. شاهد‌ها و فیمی لور دارای بیشترین میانگین خسارت می‌باشند (جدول ۴).

جدول ۴- میانگین میوه‌های آلوده انار در دو روش کنترل

Table 4- The mean number of infected pomegranate fruit in two Methods control\*

Treatment	Mean infected fruit $\pm$ SE
Control (Baites)	4.33 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
Control (Lures)	4.11 $\pm$ 0.29 <sup>ab</sup>
Femi-lure	3.44 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>
Tri-medlure	2.55 $\pm$ 0.29 <sup>c</sup>
Biocebo, Trunk Spraying	2.44 $\pm$ 0.40 <sup>c</sup>
Smellfol, Trunk Spraying	2.22 $\pm$ 0.29 <sup>c</sup>
Biolure	1.88 $\pm$ 0.11 <sup>cd</sup>
Biocebo, Width Spraying	0.77 $\pm$ 0.22 <sup>e</sup>
Smellfol, Width Spraying	1.22 $\pm$ 0.11 <sup>ef</sup>

(P<0.05, Duncan)\*

## بحث

نتایج آزمون مواد جلب‌کننده بر اساس میانگین آلودگی میوه‌ها نشان داد زمانی که در تفری‌تراپ از سه ماده جلب‌کننده تری‌مدلور، فیمی‌لور و بیولور استفاده می‌شود، دو ماده بیولور و تری‌مدلور با میانگین آلودگی میوه انار به‌ترتیب ۱/۸۸ $\pm$ ۰/۱۱ و ۲/۵۵ $\pm$ ۰/۲۹ کارایی مناسب‌تری نسبت به فیمی لور با میانگین آلودگی میوه‌ها ۳/۴۴ $\pm$ ۰/۱۱، در جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای بر روی میوه انار داشتند. هدف از بررسی مواد جلب‌کننده، تعیین بهترین ماده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در شرایط باغ‌های میوه شیراز بود. پژوهش در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ از بطری‌های پلاستیکی (بطری نوشابه) حاوی مایع سراتراپ جهت شکار انبوه آفت استفاده شد که نتایج آن رضایت‌بخش نبود. همچنین نامبرده تله جکسون همراه با ماده جلب‌کننده تری‌مدلور و تله مک فیل + تری‌مدلور در باغی با محصولات مختلف و تله مک فیل + تری‌مدلور در باغ انار بیشترین شکار مگس میوه مدیترانه‌ای را به خود اختصاص دادند (Pezhman, 2009). در تحقیقات انجام شده، مواد جلب‌کننده بر اساس تعداد حشرات جلب شده مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند اما در این تحقیق تعداد میوه‌های خسارت دیده بررسی شد. بر اساس آزمایشاتی که در غرب استرالیا بر روی سیب، گلابی، هلو و زردآلو انجام شده زمانی که از تله‌های سراتراپ<sup>۱</sup> و مگنت<sup>۲</sup> برای کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای استفاده شد، میزان میوه‌های ریزش کرده پای درختان کاهش یافت (Anonymous, 2012b). با استفاده از تله جکسون به‌همراه ماده جلب‌کننده MFF<sup>۳</sup> روی

<sup>1</sup> - Ceratrap

<sup>2</sup> - Magnet™ Med

<sup>3</sup> -tert- Butyl 5 and 5 chloro-trans-2-methyl cyclohexane arboxylate

محصولاتی چون سیب زرد و هلو در استان اسپارتابا و بوردور ترکیه توانستند خسارت مگس میوه مدیترانه‌ای را کاهش دهند (Zeki et al., 2008).

از بین مواد جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای مورد استفاده در این پژوهش، بیولور بهترین کارایی را از نظر میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای دارا می‌باشد. در آزمایشاتی که پیمان در سال ۱۳۸۶ انجام داد تری مدلور به‌عنوان بهترین ماده جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای در تله‌های جکسون و مک فیل در باغی با میوه‌های مخلوط معرفی شد. دلیل این امر می‌تواند مربوط به نوع تله مورد استفاده باشد. کاربرد تری مدلور در برنامه‌های پیش‌آگاهی و شکار انبوه مگس میوه از قدمت ۴۵ ساله برخوردار است و با وجود کشف مواد جلب‌کننده جدید به‌دلیل کارایی بالا، هنوز کاربرد آن بسیار رایج است. بیولور (لور خشک) از مواد جلب‌کننده پروتئینی است که در دهه اخیر ابداع و مورد استفاده قرار گرفته است (Avery et al., 1994). بیولور در جلب جنس *Anastrepha* (Schiner, 1868) نیز کارایی مناسبی داشته است (Martnez et al., 2001). ترکیبات پروتئینی در مقایسه با پارافرمون‌ها از کارایی کمتری در جلب مگس‌های میوه برخوردارند (Anonymous, 2003). در ارزیابی کارایی تری مدلور و بیولور در کشور اسرائیل، میزان جلب تری مدلور بیش از دو برابر بیولور بوده است (Anonymous, 2007). با این حال در جمعیت‌های پایین مگس میوه مدیترانه‌ای، میزان شکار تله‌های حاوی بیولور چهار برابر سایر تله‌ها بوده است (Epsky et al., 1995). در حال حاضر بیولور همراه با تفری تراپ پر مصرف‌ترین ماده جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای در کشورهای حوزه مدیترانه است. نتایج مشابهی نیز در کاربرد موفقیت‌آمیز بیولور همراه با تله تفری تراپ در استرالیا، اسرائیل، اسپانیا، پرتغال و هندوراس داشته است (Broughton & Delima, 2002). سازمان فائو کاربرد مواد جلب‌کننده جدید مانند بیولور همراه با تله‌هایی با کارایی بالا چون تفری تراپ را جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای توصیه کرده است (Anonymous, 2007). تفری تراپ نوع تغییر یافته تله مک‌فیل است که دارای چهار منفذ ورودی جهت مگس میوه می‌باشد (Miranda et al., 2001). بنابراین توصیه می‌شود در صورت تمایل به استفاده از تله‌ها به‌همراه مواد جلب‌کننده، از تله تفری تراپ به‌همراه بیولور در باغات انار شیراز استفاده شود. چرا که در این باغات جمعیت مگس میوه مدیترانه‌ای بالا نبوده اما چون انار نقش میزبان آخر فصل مگس میوه مدیترانه‌ای را بازی می‌کند و در بقاء این آفت برای سال بعد نقش موثری دارد، بیولور بهتر از سایر مواد جلب‌کننده عمل کرده و علاوه بر کاهش خسارت همان سال، باعث کاهش چشمگیر جمعیت این حشره در سال بعد خواهد شد.

در روش طعمه‌پاشی، تمام مواد جلب‌کننده مورد استفاده در این تحقیق در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای مناسب بوده و تنها محل طعمه‌پاشی در کاهش خسارت موثر است. یعنی پاشش به‌صورت موضعی با نواری به عرض یک متر روی درخت بهتر از پاشش بر روی تنه درخت می‌باشد. این نشان می‌دهد که بیشترین فعالیت مگس میوه مدیترانه‌ای در سمت جنوبی درخت و در قسمت تاج آن می‌باشد. اسمل فول باعث کاهش چشمگیر تعداد تخم گذاشته شده توسط مگس میوه مدیترانه‌ای می‌شود (Navarro et al., 2004). همچنین بایوسبو باعث مرگ و میر زیاد لارو و حشره بالغ *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) در شرایط آزمایشگاهی می‌شود (Contreras et al., 2004). در یک ارزیابی نشان داده شد که طعمه‌پاشی حاوی حشره‌کش اسپینوزاد بر روی یک کلنی پرورشی از مگس میوه مدیترانه‌ای پس از ۴۸ ساعت ۸۲٪ مرگ و میر، در حالی که بایوسبو به همراه مالتیون ۱۰۰٪ مرگ و میر را به‌دنبال داشته است (Medina et al., 2004). تاثیر بایوسبو به‌همراه سموم مختلف از قبیل دیمیتوات، تری‌کلروفون روی دشمنان طبیعی چون



بال توری‌ها نسبت به حشره‌کش اسپینوزاد بیشتر و در شرایط آزمایشگاهی پس از ۷۲ ساعت به ترتیب باعث مرگ و میر ۸۰، ۵۸ و ۱۶ درصد بال توری‌ها شده است (Contreras *et al.*, 2004).

با توجه به محدودیت‌های زیست محیطی متعدد در استفاده از روش کنترل شیمیایی در باغ‌های شیراز، کاربرد روش شکار انبوه و طعمه‌پاشی به‌عنوان محور برنامه‌های کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در استان فارس می‌تواند مفید باشد. در این تحقیق نشان داده شد که از میان دو روش استفاده از مواد جلب‌کننده و طعمه‌پاشی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای روی میوه انار، بایوسبو و اسمل‌فول به‌صورت پاشش به عرض یک متر بر روی تاج درختان انار تاثیر مناسبی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای داشته است. بنابراین توصیه می‌شود برای کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای روی میوه انار در شیراز در صورت در دسترس بودن اسمل‌فول از این ماده و به‌صورت پاشش به عرض یک متر روی تاج درختان و در زمانی که میوه شروع به تغییر رنگ می‌کند، استفاده شود.

### سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بعثت شیراز، ریاست محترم اداره حفظ نباتات استان فارس آقای مهندس کاظم مصلاهی به‌خاطر در اختیار گذاشتن برخی از امکانات اجرایی این تحقیق و همچنین کلیه کسانی که ما را در اجرای این پروژه یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### References

- Anonymous. 2003.** IAEA. Trapping Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes, printed by the IAEA in Asteria, 43 pp.
- Anonymous. 2007.** IAEA. Development of Improved Attractants and Their Integration into Fruit Fly SIT Management Programmes., Proceedings of a final Research Coordination Meeting, organized by the Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Printed by the IAEA in Austria.
- Anonymous. 2012a.** www.russellipm.com
- Anonymous. 2012b.** Department of Agriculture and Food. Government of western Australia. [www.fruitwest.org.au/news-events/medfly](http://www.fruitwest.org.au/news-events/medfly)
- Avery, J. W., Chambers, D. L., Cunningham, R. T. and Leonhardt, B. A. 1994.** Use of ceralure and trimedluree in Mediterranean fruit fly mass-trapping tests. Journal of Entomological Science, 29: 543-556.
- Beroza, M., Green, N., Gertler, S. I., Steiner, L. F. and Miyashita, D. H. 1961.** Insect attractants: new attractants for the Mediterranean fruit fly. Journal of agricultural food chemistry. 9: 361-365.
- Broughton, S. and Delima, C. P. F. 2002.** Field evaluation of female attractants for monitoring *Ceratitis Capitata* (Diptera:Tephritidae) under a range of climatic condition & population levels in Western Australia. Journal of Economic Entomology, 95: 507-512.
- Contreras, G. Medina, P., Adán, A., Zapata, A. and Viñuela, E. 2004.** Effects of modern bait formulated pesticides on larvae and adults of *Chrysoperla carnea* under extended-laboratory conditions. 6th International Conference on Integrated Fruit Production. IOBC. 57pp.
- Epsky, N. D., Heath, R. R., Guzman, A. and Meyer, W. L. 1995.** Visual cue & chemical cue interactions in a dry trap with food-based synthetic attractant for *Ceratitis capitata* & *Anastrepha ludens* (Diptera:Tephritidae). Environment Entomology, 24: 1387-1395.
- Heath, R. R., Epsky, N. D., Dueben, B. D., Rizzo, J. and Jeronimo, F. 1997.** Adding methyl-substituted ammonia derivatives to a food-based synthetic attractant on capture of the

- Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera:Tephritidae). Journal of Economic Entomology, 90:1584-1589.
- Martnez, A. J., Salinas, E. J., Rendon, P. 2007.** capture of *anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) with multilure traps and biolure attractants in Guatemala. Florida Entomologist, 90(1): 258–263
- Medina, P., Pérez, I., Budia, F., Adán, A. and Viñuela, E. 2004.** Development of an extended-laboratory method to test bait insecticides. Pesticides and Beneficial Organisms IOBC/wprs Bulletin 27 (6): 59 – 66.
- Messing, R. 1995.** Managing Fruit Flies on Farms in Hawaii, Cooperative Extension Service , College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), 8 pp.
- Miranda, M. A., Alonso, R. and Alemany, A. 2001.** Field evaluation of medfly (Dipt.,Tephritidae) femae attractants in a Mediterranean agrosystem (Balearic Islands, Spain). Journal of Applied Entomology, 125: 333-339.
- Navarro-Liopis, V., Sanchis-Cabanes, J., Ayala, I., Casana-Giner, V., Primo-Yufer, E. 2004.** Efficacy of Lufenuron as chemosterilant against *Ceratitits capitata* in field trials, Pest Management Science, 60: 914-920.
- Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Kouloussis, N. A., Hendrichs, J., Carey, J. R. and Robert, R. 2001.** Early season detection and population monitoring of *Ceratitits capitata* (Diptera:Tephritidae) in northern Greece;role of trap system and early Maturing hosts.Journal of Economic Entomology, 94(4): 971-978.
- Pezhman, H. 2009.** Study on the biology of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitits capitata* (Diptera:Tephritidae) in Shiraz and evaluation of various traps and attractants to its control. Ph.D. dissertation, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, 148 pp.
- Sabzevari, A. and Jafari, M. 1991.** Mediterranean fruit fly (*Ceratitits capitata*): Ecological Reviews and How eradication in Mazandaran. Plant Pests and Diseases Research Institute, 39 pp.
- Thomas, C., Heppner, J. B., Woodruf, R. E., Weems, H. V., Steck, G. J. and Fasulo, T. R. 2007.** Mediteranean fruit fly , *Ceratitits capitata* (Wiedmann) (Diptera: Tephritidae). IFAS Extension Bulletin , University of Florida, 15 pp.
- White, I. M. and Elson-Harris, M. 1992.** Fruit flies of economic significance: Their Identification and Bionomics. CAB. International, Wallingford, 601 pp.
- Willink, E., Gastaminza, G., Salvatore, A., Gramajo, M. C., Acenolaza, M., Avila, R. and Favre, P. 2006.** Quarntine cold treatment for *Ceratitits capitata* & *Anastrapha fraterculus* (Dip: Tephritidae) for Citrus in Argentina:Conclusions after 10 years of research . Proceedig of the 7 th. International symposium on fruit flies of economic importance 10-15 September, Salvador, Brazil, pp:285-293.
- Zeki, C., Hikmet, E. R., Ozdem, A. N. and Bozkurt, V. 2008.** Distribution & infestation of Mediterranean fruit fly, *Ceratitits capitata* on pome & ston fruities in Isparta & Burdur Provinces (Turkey ). Manual of Entomology & Zoology, 3. (1)

## Comparison of two control methods of *Ceratitis capitata* Wiedeman (Diptera: Tephritidae) on pomegranate orchards

A. Khezri<sup>1</sup>, E. Soleyman-Nejadian<sup>2\*</sup>, Sh. Goldasteh<sup>3</sup>, H. Pezhman<sup>4</sup>, H. Farazmand<sup>5</sup>

1- Ph.D. Student, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

2- Associate Professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

3- Assistant Professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

4- Associate professor, Plant Pest & Diseases Research Department, Agriculture Research Center and Natural Resources of Zarghan, Iran

5- Associate professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

### Abstract

The Mediterranean fruit fly is a quarantine pest which was seen in Fars province, Iran in 2008. Pomegranate is one of the hosts of this pest in the late season, Two different methods, including trapping and bait spraying, were used in order to evaluate populalim suppression in shiraz in 2011 and 2012. Through trapping method, three attractants includeing Trimedlure, Biolure, Femilure, were investigated separately in a Tephri traps with three replications, in this way, the average number of infected fruits (with control) and also the number of trapped Mediterranean fruit flies (without control) were bait spraying method, Two types of hydrolyzed proteinin and smell bal were used the south side of the trees, In bouiting method, two types of hydrolyzed protein, Bioceboard Smelltol were sprayed mixed with 0.002 concewtratin of malathion on trunks and one meter width of south part of the tree crown Trimedlure and biolure had the same effect on number of infected fruits, but more effective than the control and Femilure. Howerer, the number offlies couptured was higher in Bcolure. In baiting method, no significant difference was observed among the treatments , howeres the place on the trees was significantly different .Number of infected fruits was less in one meter width spraying on the crown.

**Keywords:** Mediterranean fruit fly, trap, attractant, bait spraying, Shiraz Pomegranate orchards

\*Corresponding Author, E-mail: [soley322@rocketmail.com](mailto:soley322@rocketmail.com)

Received: 6 Nov. 2013 – Accepted: 30 Apr. 2014

