

ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه

مدیترانه‌ای (*Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae))

در یک باغ میوه مخلوط در شیراز*

Evaluation of various traps and attractants for trapping the Mediterranean fruit fly,
Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae), in a mixed-fruit orchard in Shiraz (Fars province)

حسین پژمان^{۱*}، هادی استوان^۲، کریم کمالی^۱ و ولی‌اله رضایی^۳
۱- واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، ۲- واحد علوم و
تحقیقات فارس، دانشگاه آزاد اسلامی، ۳- سازمان حفظ نباتات کشور، تهران
(تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۸؛ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۹)

چکیده

مگس میوه مدیترانه‌ای از آفات مهم قرنطینه‌ای است که در دی ماه سال ۱۳۸۶ روی میزبان نارنگی در شیراز گزارش شد. به منظور تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب‌کننده جهت شکار انبوه آن آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در یک باغ میوه مخلوط در سال ۱۳۸۸ انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- تله جکسون + تری مدلور (JT)، ۲- تله مک فیل + تری مدلور (MT)، ۳- تله تفری تراپ + مایع سراتراپ (TC)، ۴- تله تفری تراپ + بیولور (TB)، ۵- تله بطری پلاستیکی + مایع سرا تراپ (BC)، ۶- کارت زرد رنگ چسبی (YP). تله‌ها در دهه سوم تیر ماه در باغ نصب شدند. شمارش میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای و حشرات غیرهدف در تیمارها به تفکیک و

* این مقاله بخشی از نتایج رساله دکتری نگارنده اول است که با حمایت‌های علمی و مالی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران انجام شده است.

** Corresponding author: Hossein.pezhman@yahoo.com

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

هفته‌ای یک بار انجام شد و سپس میانگین شکار روزانه تیمارها محاسبه گردید. داده‌ها پس از تبدیل و همسان‌سازی تجزیه واریانس گردید و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح یک درصد وجود دارد. میانگین شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای فوق الذکر به ترتیب ۳/۱۶، ۳/۰۸، ۰/۲۴، ۰/۰۶، ۰/۰۷ و صفرحشره تعیین شد. همچنین میانگین شکار روزانه حشرات غیرهدف در تیمارها به ترتیب ۰/۰۵، ۰/۰۲، ۳/۷۸۳/۴۲، ۱۱/۰۶ و ۱/۸۶ عدد تعیین شد. اوج شکار حشرات کامل مگس مدیترانه‌ای و حشرات غیر هدف در تیمارها به ترتیب در نیمه دوم مهر و اواسط شهریور مشاهده شد. تعداد کل شکار حشرات غیرهدف در کلیه تیمارها ۲/۳ برابر مگس مدیترانه‌ای در تیمارها بود. مگس *Minettia* sp. از خانواده Lauxaniidae گونه غالب در میان حشرات غیرهدف شکار شده بود. درصد مگس‌های نر شکار شده در تیمارهای یک الی پنج به ترتیب ۹۶، ۹۵، ۳۲، ۲۲ و ۲۵ درصد بود. نتیجه نهایی آن که، تیمارهای یک و دو به عنوان بهترین تیمارها جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه مخلوط شیراز معرفی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: مگس میوه مدیترانه‌ای، تله، مواد جلب‌کننده، باغ میوه مخلوط، شکار انبوه، شیراز.

Abstract

Mediterranean fruit fly (med fly), *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), which was considered as an important quarantine pest in Iran was recorded on mandarin fruit in Shiraz in January 2007. To determine the best combination of trap and attractant for trapping of med fly, a field experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with 6 treatments in 3 replicates in a mixed fruit orchard (2-hactares) in 2009. Treatments were included: 1-Jackson trap baited with trimedlure, 2- Mcphail trap baited with trimedlure, 3-Tephri trap baited with Cera trap liquid, 4- Tephri trap baited with biolure, 5- Plastic bottle baited with Cera trap liquid and 6- Yellow sticky panel. Traps which were installed on trees in 26th July were checked weekly and the number of captured flies and non-target insects were recorded. Mean number of total captured flies per treatment per day (FTD) and non-target insects per treatment per day (NTID) were calculated. Data were transformed to homogenize

their variance before analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Results revealed significant differences among the treatments at probability level of 0.01 ($df=5$, $F=129.58$; $P>0.0001$). FTD were 3.16, 3.08, 0.24, 0.6, 0.07, and zero respectively but NITD were 0.05, 0.02, 7.42, 3.83, 11.06 and 1.86 respectively. Population peaks of med fly and non-target insect were observed between 11-25th October and 15th September respectively. The total capture rate of non target insects in treatments were 2.3 times number of med fly. *Minettia* sp. (Diptera: Lauxaniidae) was the dominant species among the non target insects captured by some treatments. Percentages of total captured adult males in treatments 1-5 were 96, 95, 32, 22, and 25 respectively. In conclusion, treatments 1 and 2 are recommended as the best for mass trapping of the med fly in mixed fruit orchards in Shiraz city.

Key words: Mediterranean fruit fly, traps, attractants, mixed-fruit orchard, mass trapping, Shiraz.

مقدمه:

مگس میوه مدیترانه‌ای با نام انگلیسی Mediterranean fruit fly یا med fly و نام علمی *Ceratitis capitata* (Wiedemann) حشره‌ای از خانواده Tephritidae و راسته دوبالان می‌باشد. این مگس در منابع با نام‌های مترادف دیگری مانند *C. citripoda* Macleay، *C. hispanica* DeBrême، *Tephritis capitata* Wiedemann و *Pardalaspis asparagi* Bezzi (White and Elson-Harris 1992). مگس میوه مدیترانه‌ای برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۵۴ در یک باغ هلو در شهر مشهد دیده شد و به تدریج به استان‌های شمالی کشور، اصفهان، یزد، تهران و کرمانشاه انتشار یافت و در نهایت در شرق مازندران استقرار یافت. بروز شرایط نامساعد محیطی (سرما) در سال ۱۳۶۱ همراه با مجموعه اقدامات کنترل تلفیقی منجر به ناپدید شدن آفت در سال ۱۳۶۳ به بعد گردید (Sabzvari and Jafari 1991). این مگس برای دومین بار در سال ۱۳۸۵ در باغ‌های میوه استان مازندران (Valipour *et al.*, 2008) و سال ۱۳۸۶ در باغ‌های میوه شیراز در استان فارس مشاهده شد (گزارش منتشر نشده حفظ نباتات فارس). بدام اندازی (Trapping System) یکی از ابزارهای متداول جهت مطالعات بیوسستماتیک، بیواکولژیک و کنترل مگس‌های میوه است. از این تکنیک جهت تشخیص وجود یا عدم وجود

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

آفت در یک منطقه، ردیابی و تعیین محدوده انتشار آن، تعیین تقویم زمانی مبارزه، تعیین کارایی روش‌های مبارزه، تعیین میزبان‌ها و تسلسل میزبانی، تعیین نوسانات انبوهی جمعیت، تعیین پراکنش فضایی، تعیین زمان ظهور و تشخیص زود هنگام گونه‌های مگس آفت و تعیین آستانه زیان اقتصادی و غیره استفاده می‌شود (IAEA, 2007).

شکار انبوه یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل مگس‌های میوه است. هم‌اکنون از این روش بطور گسترده در کشورهای حوزه مدیترانه‌ای جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای و مگس میوه زیتون (*Bactrocera oleae* Gmelin) استفاده می‌شود (Broumas *et al.*, 2002; Delrio, 1989). در کشور اسپانیا حدود ۳۰ هزار هکتار از باغ‌های مرکبات به روش شکار انبوه علیه مگس مدیترانه‌ای تیمار می‌شوند (Navarro-Lloopis *et al.*, 2008). هم‌چنین تله‌گذاری بصورت دایره‌ای در اطراف باغ‌های میوه (Perimeter Trapping) در اسرائیل دارای نتایج موفقیت‌آمیزی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای بوده است (Chon and Yuval, 2000). کارایی روش شکار انبوه بستگی زیادی به کارایی تله‌ها و مواد جلب‌کننده دارد (Epsky *et al.*, 1999, Vargas *et al.*, 1997).

انواع طعمه‌های غذایی و ترکیبات پارافرمون (Parapheromone lure) جهت شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پروتئین هیدرولیزات و قرص‌های مخمر تورولا از قدیمی‌ترین طعمه‌های غذایی مورد استفاده در ردیابی و شکار انبوه مگس‌های میوه از جمله مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌روند (Messing, 1999). سرالور (Ceralure) و تری مدلورنیز از قدیمی‌ترین ترکیبات پارافرمون مورد استفاده جهت جلب و شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌روند. پایداری سرالور زیاد و تری مدلور متوسط است (Avery *et al.*, 1994). کارایی تله‌ها برحسب نوع و شکل آنها متفاوت است. رنگ زرد جذاب‌ترین رنگ جهت جلب مگس‌های نر و ماده مگس‌های میوه به خصوص مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌روند. مگس میوه مدیترانه‌ای به تله‌های استوانه‌ای و گرد زرد یا سفید به خوبی جلب می‌شود (Messing 1999). بهترین محل نصب تله‌ها در این مگس محل جفت‌گیری (نقاط کمی آفتاب‌گیر در تاج درخت) آنها و در ارتفاع ۱-۲ متر بالاتر از سطح زمین است (Papadopoulos *et al.*, 2001). قدرت بینایی مگس‌های میوه ۴/۵-۶ متر است بنابراین

تله‌های چسبی زرد رنگ می‌بایست در این فاصله از درختان نصب شوند (Messing 1999). در سال ۱۹۱۳ نفت سفید، در سال ۱۹۵۷ روغن بذر گیاه آنجیلیکا و در سال ۱۹۶۱ تری مدلور به عنوان ماده جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت (Steiner *et al.*, 1957; Beroza *et al.*, 1961). طعمه‌های غذایی نیز از سال ۱۹۱۸ جهت شکار مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند. جلب حشره ماده مگس‌های میوه به محلول‌های پروتئینی به دلیل نیاز آن‌ها به پروتئین جهت رشد تخمدان و تکامل تخم آن‌ها است. محلول‌های پروتئینی هم حشره‌های نر و هم حشره‌های ماده مگس‌های میوه را به سمت خود جلب می‌کنند اما درصد جلب ماده‌ها بیشتر است. این ترکیبات در مقایسه با پارافرمون‌ها از کارایی کمتری در جلب مگس‌های میوه در جمعیت‌های پایین برخوردار هستند. هم‌چنین محلول‌های پروتئینی حشرات غیرهدف زیادی را به خود جلب می‌کنند. تله‌های مک‌فیل، اشتینر و جکسون به ترتیب در سال‌های ۱۹۲۹، ۱۹۵۷ و ۱۹۷۱ در مبارزه با مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند (Mcphail, 1939; Steiner *et al.*, 1957; Harris *et al.*, 1989). هم‌اکنون از این تله‌ها در کشورهای مختلف در برنامه‌های ردیابی، کنترل و ریشه‌کنی مگس‌های میوه استفاده می‌شود (IAEA, 2003). در سال‌های اخیر نظر اغلب دانشمندان بر کاربرد ترکیبات جلب‌کننده حشره ماده در مگس‌های میوه متمرکز شده است. در سال ۱۹۹۹ اولین ترکیب جلب‌کننده مصنوعی با کارایی بالا با نام تجاری بیولور جهت بدام انداختن حشره ماده مگس میوه مدیترانه‌ای ساخته شد (Heath *et al.*, 1997, 2004). بیولور از سه ماده شامل: تری‌متیل‌آمین، آستات آمونیوم و پوترسین تشکیل شده است. کشف این ماده سبب افزایش کارایی روش شکار انبوه به عنوان یک روش اقتصادی جهت کنترل مگس‌های میوه گردید (Gazit *et al.*, 1998; Katsoyannos and Papadopoulos, 2004). درحال حاضر ماده جلب‌کننده بیولور همراه با تله تفری تراپ پرمصرف‌ترین ماده جلب‌کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در کشورهای حوزه مدیترانه می‌باشد. تفری تراپ نوع تغییر یافته تله مک‌فیل است که دارای چهار منفذ جهت ورود مگس‌های میوه است و کارایی آن معادل تله‌های IPMT (تله‌های مک‌فیل بین‌المللی) است (Miranda *et al.*, 2001). کاربرد بیولور همراه با تله‌های تفری تراپ و IPMT در استرالیا نیز موفقیت آمیز بوده است (Broughton and Delima, 2002).

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

هم‌چنین کاربرد بیولوژیکی نتایج مطلوبی در شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در کشورهای اسرائیل، پرتغال و هندوراس داشته است (IAEA, 2007). با توجه به اهمیت روش شکار انبوه در برنامه‌های مبارزه با مگس‌های میوه در سطوح گسترده، سازمان فائو کاربرد مواد جلب‌کننده جدید موثرتر مانند بیولوژی و تله‌های با کارایی بالاتر (مانند تفری تراپ و تله‌های چند طعمه‌ای) را جهت کنترل مگس مدیترانه‌ای توصیه کرده است (IAEA, 2007). هدف از این پژوهش تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب‌کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه شیراز، با در نظر گرفتن عواملی مانند کارایی بالا در شکار آفت‌هدف، عدم شکار یا شکار کم حشرات غیر هدف، اقتصادی بودن از نظر هزینه تأمین مواد و سهولت کاربرد و پایداری مناسب در شرایط اقلیمی و آگرواکوسیستم باغ‌های میوه شیراز بود.

روش بررسی

این پژوهش در فصول تابستان و پاییز سال ۱۳۸۸ در یک باغ میوه مخلوط در شهر شیراز انجام شد. شهر شیراز با ارتفاع ۱۴۸۴ متر از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ۳۲،۲۹ درجه شمالی و ۵۲،۳۶ درجه شرقی، متوسط رطوبت نسبی سالانه ۴۱٪ و متوسط دمای سالانه ۱۷/۷ درجه سلسیوس در جنوب ایران واقع شده است. باغ محل مطالعه با سیستم کاشت مخلوط و متشکل از گونه‌های درختی مانند زردآلو، آلو، گردو، سیب، انار، خرما و انگور با تراکم حدود ۸۰۰ درخت در هکتار بود. بیش از ۸۵ درصد باغ را درختان خرما و انار تشکیل می‌داد. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت آن به شیوه کاملاً سنتی انجام می‌شد. این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در باغی به مساحت دو هکتار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از: ۱- تله جکسون + تری مدلور (JT)، ۲- تله مک فیل + تری مدلور (MT)، ۳- تله تفری تراپ + مایع سراتراپ (TC)، ۴- تله تفری تراپ + بیولوژی (TB)، ۵- تله بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC)، ۶- کارت زردرنگ چسبی (YP) (شکل ۱).

تله مک فیل از جنس پلاستیک و متشکل از دو بخش، که قسمت قاعده آن زرد رنگ و قسمت فوقانی آن شفاف بود. در قسمت قاعده تله فرورفتگی به سمت داخل و رو به بالا به

عنوان منفذ ورودی مگس‌های جلب شده وجود دارد. تله تفری تراپ نیز از نوع استاندارد، ساخت کشور اسپانیا و مانند تله مک فیل متشکل از دو بخش بالایی (درپوش شفاف) و پایینی (زرد رنگ) است. علاوه بر وجود منفذی در قسمت ته تله (مانند تله مک فیل)، در قسمت فوقانی قطعه زرد رنگ، سه منفذ ورودی به قطر دو و طول دو و نیم سانتی‌متر جهت ورود مگس‌های جلب شده تعبیه گردیده است. تله‌های بطری پلاستیکی به حجم ۱/۵ لیتر (بطری نوشابه) با سه منفذ دست ساز در قسمت فوقانی آن بود. قطر هر یک از این منافذ ۱/۵ سانتی‌متر بود. تله جکسون ساخت شرکت اگروسینس انگلیس و دلتا شکل بود. کارت‌های چسبی مورد استفاده (تیمار شش) مستطیلی شکل و به ابعاد ۲۵×۴۰ سانتی‌متر (ساخت انگلیس) بود و هر دو سطح آن‌ها به وسیله چسب تنگلفوت پوشیده شده بود. کارت‌های چسبی درون تله‌ها هر ماه یک بار تعویض شدند. این کارت‌ها که به عنوان ماده نگهدارنده مگس‌های جلب شده استفاده شد به ابعاد ۱۰×۲۵ سانتی‌متر بودند. تله‌ها در تاریخ ۱۳۸۸/۴/۲۶ و در ارتفاع ۱/۵-۲ متری درختان باغ محل آزمایش نصب و تا پایان زمان برداشت محصول باقی ماندند. فواصل بین تله ۱۵-۱۲ متر و فواصل بین بلوک‌های آزمایشی حداقل ۳۰ متر در نظر گرفته شد. به منظور از بین بردن اثرات حاشیه و میزبان روی نتایج داده‌های حاصله، هر دو هفته یک بار محل نصب تله‌ها (جابه‌جایی تله‌ها روی درختان درون هر بلوک) تعویض گردید. تری مدلور مصرفی به شکل کپسول‌های استوانه‌ای (ساخت شرکت اگروسینس انگلیس) تصعید شونده بود که در پوشش آلومینیوم بسته‌بندی شده بود. کپسول‌های مذکور هر شش هفته یک بار تعویض شدند. مایع سراتراپ مایعی زرد رنگ (ساخت شرکت بیوسبو اسپانیا) با بوی ماهی گندیده بود که در گالن‌های ۲۵ لیتری به بازار عرضه می‌گردد. میزان مایع سراتراپ مصرفی در تله‌های تفری تراپ و بطری پلاستیکی ۲۵۰ میلی‌لیتر بود. این مایع هر دو هفته یک بار تعویض شد و مایع تعویضی از باغ خارج گردید. فرمولاسیون بیولور مصرفی (ساخت شرکت اگروسینس) متشکل از سه ماده جلب‌کننده استات آمونیوم، پوترسین و تری متیل آمین بوده که هر سه ماده بصورت یک جا درون یک بسته (Unipack Biolure) قرار داشت. این ماده نیز هر شش هفته یک بار تعویض گردید. تله‌ها هفتگی مورد بازدید قرار گرفته و تعداد مگس‌های شکار شده به تفکیک نر و ماده شمارش و در جداول مربوطه ثبت شد. به موازات،

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

تعداد حشرات غیرهدف شکار شده توسط هر یک از تله‌ها نیز شمارش و در جداول مربوطه ثبت شد.



شکل ۱- انواع تله‌های مورد استفاده (از بالا و راست به چپ) شامل تله جکسون حاوی تری مدلور،

تفری تراب حاوی بیولور، بطری پلاستیکی حاوی مایع سراتراپ و تله مک فیل حاوی تریمدلور

Fig. 1. Various traps used including: Jackson traps baited with trimedlure, Tephri trap baited with biolure, Plastic bottle baited with Cera trap liquid and Mcphail traps baited with trimedlure (from up and right to left)

تجزیه و تحلیل داده‌ها: میانگین شکار حشرات کامل مگس مدیترانه‌ای در هر تیمار (تله) در هر روز (FTD) و تعداد حشرات غیرهدف شکار شده در هر تله در هر روز (NIID) تعیین

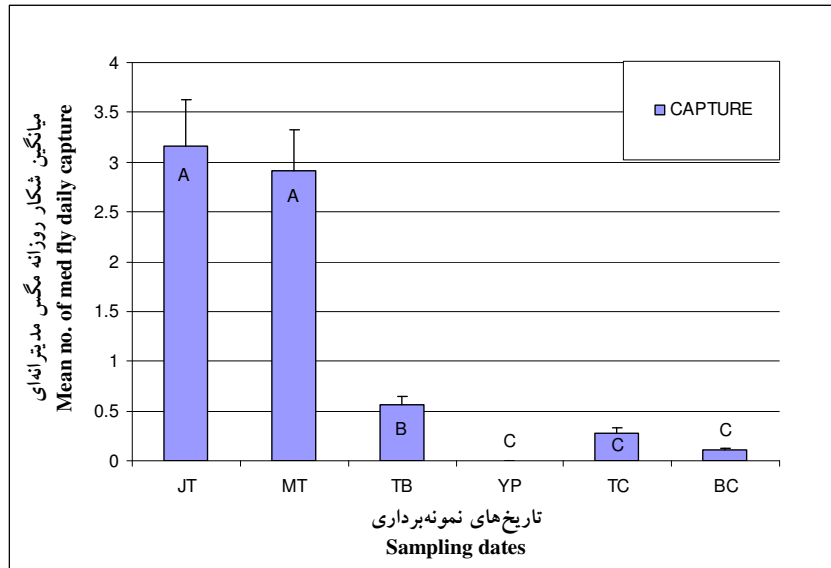
شد (IAEA, 2003). به دلیل نرمال نبودن داده‌ها (وجود صفرهای متعدد در داده‌ها)، عملیات تبدیل داده‌ها ($X=\sqrt{x+0.5}$) صورت گرفت و سپس داده‌های بدست آمده با نرم افزار SAS در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس گردید. میانگین تیمارها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شد. هم چنین درصد جلب مگس‌های نر توسط هر یک از تیمارها مشخص شد. برای این کار، تعداد کل مگس‌های نر شکار شده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در هر تیمار بر مجموع مگس‌های نر و ماده شکار شده تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب گردید.

نتیجه و بحث

الف: میزان شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای: نتایج تجزیه واریانس داده‌های تبدیل و همسان شده میزان شکار روزانه حشره‌های کامل در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد. در مقایسه میانگین‌ها (در سطح پنج درصد)، بیشترین میزان شکار روزانه به ترتیب در تیمارهای تله جکسون + تری مدلور (JT) و تله مک فیل + تری مدلور (MT) با مقادیر ۳/۱۶ و ۳/۰۸ مشاهده شد. این دو با هم اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک سطح آماری (A) قرار گرفتند. تله تفری تراپ + بیولور (TB) با شکار روزانه ۰/۶ نیز با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد. اما تیمارهای تله تفری تراپ + مایع سراتراپ (TC)، بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) و تله کارت چسبی زرد رنگ (YP) با هم اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (شکل ۲).

ب: شکار هفتگی مگس مدیترانه‌ای در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری: روند تغییرات میانگین شکار هفتگی حشره‌های کامل در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری از الگوی یکسانی پیروی می‌کرد. میزان شکار هفتگی در کلیه تیمارها (به خصوص تیمارهای یک، دو و سه به عنوان کاراترین تیمارها) در حد فاصل ۱۵ شهریور تا ۳ آبان ماه به حداکثر رسید و سپس با کاهش دما و برداشت محصول انار و خرما به عنوان میزبان‌های آخر فصل سیر نزولی پیدا کرد (شکل ۳).

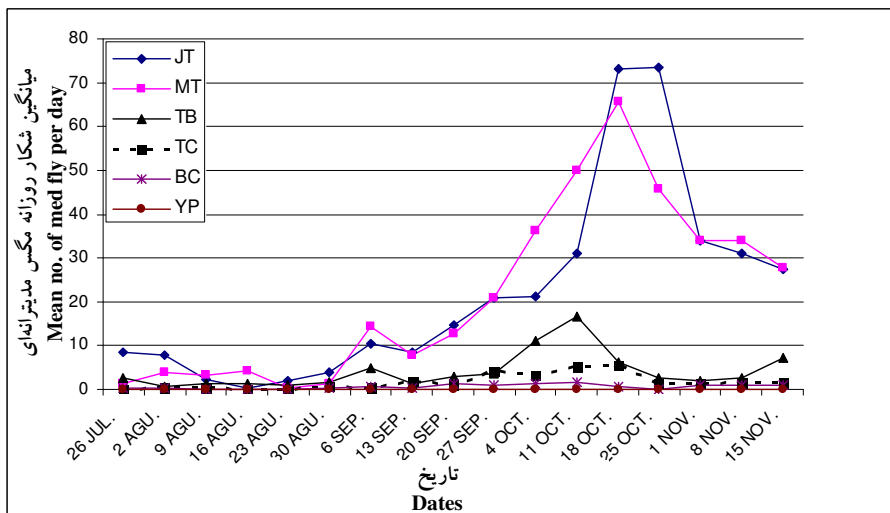
پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...



شکل ۲- مقایسه میانگین شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای

در یک باغ میوه مخلوط در شیراز (سال، ۱۳۸۸)

Fig. 2. Comparison of mean daily capture of med fly (X±S.E) in a mixed fruit orchard in Shiraz (2009)

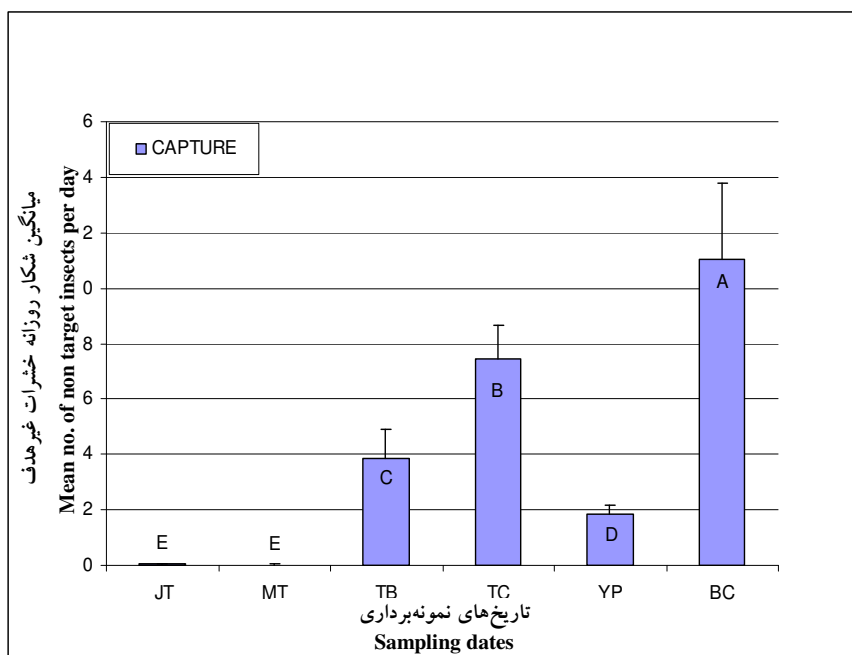


شکل ۳- میانگین شکار هفتگی مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای آزمایشی در تاریخ‌های

مختلف نمونه‌برداری در یک باغ مخلوط در شیراز (سال، ۱۳۸۸)

Fig. 3- Mean weekly capture of med fly in experimental treatments in various sampling dates in a mixed -fruit orchard in Shiraz (2009)

ج- میزان شکار روزانه حشرات غیرهدف: نتایج تجزیه واریانس شکار روزانه حشرات غیرهدف در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد. در مقایسه میانگین تیمارها، بیشترین میزان شکار روزانه حشره‌های غیرهدف در تیمار بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) به میزان ۱۱/۰۶ حشره مشاهده شد. کمترین میزان شکار روزانه نیز در تیمارهای تله مک فیل + تری مدلور (MT) و تله جکسون + تری مدلور (JT) با مقادیر ۰/۰۵ و ۰/۰۲ حشره مشاهده شد (شکل ۴).



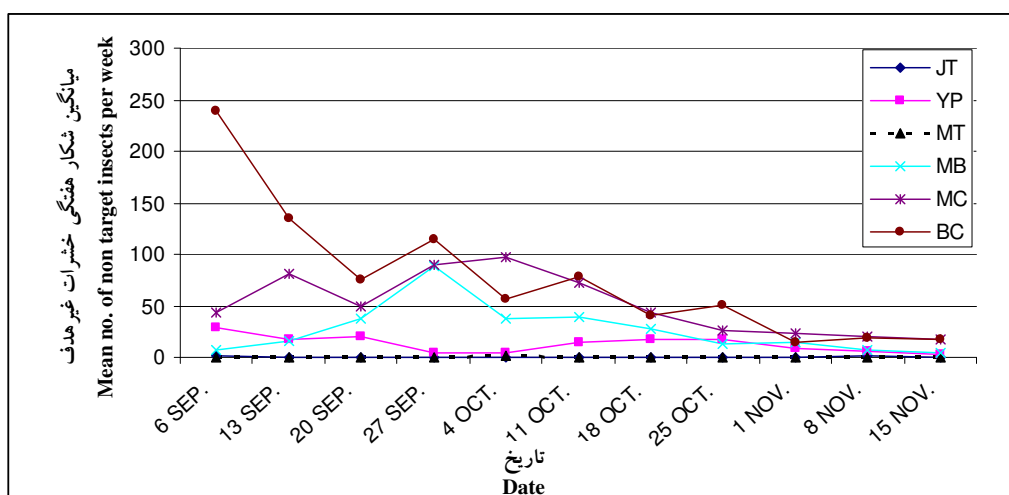
شکل ۴- مقایسه میانگین شکار روزانه حشرات غیرهدف در

یک باغ میوه مخلوط در شیراز (سال ۱۳۸۸)

Fig. 4. Comparison of mean daily captures of non- target insects (X±S.E) in a mixed fruit orchard in Shiraz (2009)

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

د- شکار هفتگی حشرات غیر هدف در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری: روند تغییرات شکار هفتگی حشرات غیرهدف در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری از الگوی یکسانی پیروی می‌کرد. بیشترین میزان شکار حشره‌های غیر هدف در تیمار بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) در تاریخ ۱۳۸۸/۶/۱۵ و به تعداد ۲۳۹ حشره در هفته مشاهده شد و کمترین میزان شکار هفتگی (اغلب موارد صفر) نیز در تیمارهای تله مک فیل + تری مدلور (MT) و تله جکسون + تری مدلور (JT) مشاهده شد (شکل ۵).



شکل ۵- میانگین شکار هفتگی مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای آزمایشی در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در یک باغ مخلوط در شیراز (سال ۱۳۸۸)

Fig. 5. Mean weekly capture of non-target insects in experimental treatments in various sampling dates in a mixed-fruit orchard in Shiraz (2009)

ه- درصد شکار مگس نر: در مدت ۱۱۸ روز زمان نصب تله‌ها در باغ، مجموع کل شکار تله‌ها ۲۵۴۶ حشره کامل مگس مدیترانه‌ای بود و سهم شکار هر یک از تله‌ها به ترتیب ۱۱۲۲، ۱۰۹۱، ۸۸، ۲۱۲، ۳۳ و صفر بود. نسبت شکار مگس نر به ماده (مگس نر به مجموع شکار نر+ ماده) در تیمارهای یک الی پنج به ترتیب ۹۶، ۹۵، ۳۲، ۲۲ و ۲۵ درصد بود.

و- حشرات غیر هدف شکار شده: در طی ۱۱ هفته نمونه‌برداری از تاریخ ۱۳۸۸/۶/۱۵ تا

۱۳۸۸/۸/۲۴، در مجموع ۵۵۳۸ حشره غیرهدف توسط تله‌ها شکار شد که ۲/۳ برابر جمعیت کل حشره‌های کامل شکار شده مگس میوه مدیترانه‌ای در همین دوره زمانی (۲۴۰۴ مگس) بود. میزان شکار حشرات غیر هدف در تیمارهای یک الی شش به ترتیب ۱۳، ۶، ۱۶۹۵، ۸۷۵، ۲۵۲۳ و ۴۲۶ عدد بود. حشرات غیر هدف شکار شده از راسته‌های مختلف به خصوص راسته دوبالان (Diptera)، بال غشائیان (Hymenoptera)، بال توری‌ها (Neuroptera)، سخت بالپوشان (Coleoptera)، بالپولکداران (Lepidoptera) و جوربالان (Homoptera) بودند. بیش از ۹۰ درصد حشرات غیرهدف شکار شده متعلق به راسته دوبالان و خانواده‌هایی مانند Muscidae، Lauxaniidae، Drosophilidae (اغلب مگس سرکه و مگس انجیر آفریقایی که در این تحقیق از شیراز برای اولین بار گزارش می‌گردد) و در موارد خیلی کمی خانواده Tephritidae (نمونه‌هایی از مگس جالیز) بودند. در راسته بال غشائیان زنبورهای از خانواده Vespidae (زنبورهای *Vespa sp.* و *Vespa orientalis*) در جمعیت‌های قابل توجه در تیمارهای سه، چهار و پنج دیده شد. همچنین در تیمارهای مذکور و تیمار شش مگس *Minettia sp.* از خانواده Lauxaniidae با جمعیتی معادل ۴۹/۵ درصد کل شکار تیمارهای ذکر شده مشاهده شد. تعداد شکار این مگس در هر یک از تیمارهای ذکر شده به ترتیب ۹۸۶ (۳۵/۸٪)، ۵۹۳ (۲۱/۵٪)، ۱۱۲۰ (۴۰/۷٪) و ۵۱ (۱/۸٪) بود. در راسته سخت بالپوشان کفشدوزک‌های هفت نقطه‌ای، *Chilocorus bipustulstus*، *Adalia sp.* و *Stethorus sp.* به تعداد کل ۳۰ عدد (۷٪ از کل شکار حشرات غیر هدف) به تله کارت زرد رنگ جلب شدند.

هدف اصلی انجام این پژوهش، ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب کننده متداول و قابل دسترس به منظور تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در شرایط باغ‌های میوه شیراز بود. با توجه به محدودیت‌های زیست محیطی و فنی متعدد در استفاده از روش کنترل شیمیایی (سمپاشی یا طعمه پاشی) در باغ‌های میوه شیراز، کاربرد روش شکار انبوه محور برنامه‌های کنترل مگس مدیترانه‌ای در استان فارس قرار گرفته است. در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ از بطری‌های پلاستیکی (بطری نوشابه ۱/۵ لیتری) حاوی ماده جلب کننده مایع سراتراپ جهت کنترل آفت استفاده شد اما نتایج آن چندان رضایت بخش نبود (گزارشات منتشر نشده مدیریت حفظ نباتات فارس). در این مطالعه ترکیب‌های

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

مختلفی از چهار نوع تله و چهار نوع ماده جلب‌کننده مورد بررسی قرار گرفتند. طبق نتایج، کلیه تیمارهایی که در آن‌ها از مواد شیمیایی به عنوان ماده جلب‌کننده استفاده شد موفق به جلب و شکار مگس مدیترانه‌ای شدند اما تیمار کارت چسبی زرد رنگ موفق به جلب و شکار مگس نشد. این موضوع نشان می‌دهد که محرک‌های بینایی به تنهایی در جلب مگس میوه مدیترانه‌ای در شرایط آگرواکولوژیک شیراز کارایی ندارند اما نقش محرک‌های شیمیایی بسیار بارز بود. کارایی روش شکار انبوه تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله نوع تله (رنگ و شکل) و نوع ماده جلب‌کننده، تراکم تعداد تله، نوع گیاه میزبان، تراکم جمعیت آفت و شرایط آب و هوایی قرار می‌گیرد (IAEA, 2003, 2007; Navarro-Llopis *et al.*, 2008; Papadopoulos *et al.*, 2000).

در این مطالعه، بین بلوک‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، که نشان دهنده پراکنش یکنواخت آفت در بلوک‌ها بود. در این بررسی، میزان جلب هر یک از طعمه‌های پروتئینی مورد استفاده (بیولور و مایع سراتراپ) با انواع تله‌ها (تفری تراپ، بطری پلاستیکی) در مقایسه با ماده جلب‌کننده تری مدلور بسیار پایین بود. در ارزیابی کارایی تری مدلور و بیولور بکار رفته با تله مک فیل (چند طعمه‌ای) در اسرائیل نیز، میانگین میزان شکار هر یک از این تله‌ها در هر روز به ترتیب $\frac{3}{4}$ و $\frac{1}{6}$ بود که بدین ترتیب کارایی ماده تری مدلور بیش از دو برابر بوده است (IAEA, 2007). در این مطالعه، کارایی تری مدلور شش برابر بیولور بود که احتمالاً تفاوت مشاهده شده بین این دو مطالعه مربوط به عواملی مانند نوع تله مورد استفاده، نوع میزبان، شرایط اقلیمی و میزان انبوهی جمعیت در دو منطقه است. علیرغم کشف مواد جلب‌کننده جدید، هنوز تری مدلور به دلیل کارایی بالا، کاربرد وسیعی در برنامه‌های کنترل مگس‌های میوه دارد (Avery *et al.*, 1994; Papadopoulos and Economopoulos, 1997; Israely *et al.*, 1997; Katsoyannos *et al.*, 1998; Papadopoulos *et al.*, 2000).

میزان شکار بیولور همراه با تله تفری تراپ دو برابر تیمار سه (تفری تراپ + مایع سراتراپ) بود که این تفاوت مربوط به ویژگی‌های شیمیایی مواد تشکیل دهنده بیولور است. همچنین در جمعیت‌های پایین مگس مدیترانه‌ای، میزان شکار تله‌های حاوی بیولور چهار برابر تله‌های حاوی ترکیبات پروتئینی مایع بوده است (Epsky *et al.*, 1995). در این مطالعه نه تنها بین

تیمارها از نظر میزان شکار اختلاف معنی‌داری مشاهده شد بلکه از نظر میزان شکار مگس‌های نر و ماده نیز اختلاف‌های چشمگیری دیده شد. تیمارهای یک و دو بیش از ۹۵ درصد شکار آن‌ها را مگس‌های نر تشکیل داد. عامل اصلی در جلب بالای حشره‌های نر نوع ماده جلب کننده بود. تری مدلور پارافرمونی است که فقط مگس‌های نر را جلب می‌کند. در سایر مطالعات انجام شده در نقاط مختلف دنیا نیز نتایج مشابهی حاصل شده است (Beroza *et al.*, 1961, IAEA, 2003, 2007). میزان شکار مگس نر در کل جمعیت شکار شده در تیمارهای سه، چهار و پنج به ترتیب ۳۲، ۲۲ و ۲۵ درصد بود. عامل اصلی این تفاوت نیز ماده جلب کننده مورد استفاده در این تیمارهاست. ماده جلب کننده در تیمارهای سه و پنج مایع سراتراپ و در تیمار چهار بیولور بود. نوع ماده جلب کننده مهم‌ترین عامل تأثیر گذار روی نسبت شکار مگس‌های نر به ماده است. بیولور یکی از بهترین مواد جلب کننده حشرات ماده مگس مدیترانه‌ای است. این ترکیبات جزء طعمه‌های پروتئینی هستند. در طعمه‌های پروتئینی میزان مگس‌های نر جلب شده در مقایسه با ماده‌ها کمتر و این نسبت معمولاً کمتر از ۴۰ درصد است (Heath *et al.*, 2004). تفاوت بین میزان شکار مگس‌های نر در تیمارهای سه و پنج که ماده جلب کننده هر دو مایع سراتراپ بود مربوط به نوع تله است چرا که علاوه بر نوع ماده جلب کننده، نوع تله نیز روی نسبت شکار مگس‌های نر به ماده‌ها تأثیر دارد (Gazite *et al.*, 1998).

در تیمارهای سه، چهار و پنج که ماده جلب کننده آن‌ها از گروه ترکیبات پروتئینی بود بالاترین میزان شکار حشرات غیر هدف (۸۲/۵ درصد) مشاهده شد. (IAEA (2007). نیز بر اساس گزارشات موجود محلول‌های پروتئینی حشرات غیر هدف زیادی را جلب می‌کنند. در تیمارهای یک و دو که ماده جلب کننده تری مدلور بود میزان جلب حشرات غیر هدف نزدیک به صفر بود. این موضوع نشان می‌دهد که تری مدلور در جلب حشرات بصورت اختصاصی عمل می‌کند (Beroza *et al.*, 1961). از مجموع ۲۲۳۲ حشره شکار شده (آفت هدف + حشره‌های غیر هدف) توسط این تیمارها در طول مدت تحقیق، ۱۹ حشره غیرهدف (کمتر از نیم درصد) و ۲۲۱۳ مورد آفت هدف (مگس مدیترانه‌ای) بود. این موضوع یکی از نقاط قوت تری مدلور جهت استفاده در برنامه‌های مطالعه و کنترل مگس‌های میوه به شمار می‌رود.

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

تفاوت موجود در میزان شکار حشرات غیر هدف در تیمارهای سه و پنج که ماده جلب‌کننده آن‌ها سراتراپ بود مربوط به نوع تله مورد استفاده می‌باشد. تفاوت موجود در میزان شکار حشرات غیر هدف در تیمار چهار (ماده جلب‌کننده آن بیولور با درصد جلب ۷/۱۵ درصد از کل حشرات غیر هدف) با تیمارهای سه و پنج که ماده جلب‌کننده آن‌ها سراتراپ (به ترتیب با میزان جلب ۳۰/۶ و ۴۵/۵ درصد) بود مربوط به نوع ماده جلب‌کننده بود. بیولور که یک نوع طعمه پروتئینی خشک است در مقایسه با ترکیبات پروتئینی مایع، اختصاصی‌تر عمل می‌کند (Heath *et al.*, 1997).

بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که نوع تله و ماده جلب‌کننده و ترکیب مناسب آن نقش مهمی در میزان شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای وحشره‌های غیرهدف دارد. در این پژوهش ترکیب تله مک فیل و تله جکسون همراه با تری مدلور (تیمارهای یک و دو) دارای بالاترین کارایی در شکار آفت هدف (مگس مدیترانه‌ای) بودند. در همین تیمارها نیز کمترین میزان شکار حشره‌های غیر هدف به عنوان یک صفت مطلوب مشاهده شد. از آنجایی که در برنامه‌های شکار انبوه، بالا بودن نسبت شکار مگس‌های ماده به نر حائز اهمیت است کاربرد تله تفری تراپ+ بیولور نیز با تراکم پنج برابر تیمارهای یک و دو از نظر فنی قابل توجیه و کاربرد است*.

منابع

- AVERY, J. W., D. L. CHAMBERS, R. T. GUNUNGHAM and B. A. LEONARDO, 1994.
Use of Ceralure and Trimedlure in Mediterranean fruit fly mass trapping tests. *Journal of Entomological Science*, 29: 543-556.
- BEROZA, M., S. I. GELTER, D. H. MIASHITA, N. GREEN and L. F. STEINER, 1961.
Insect attractants: New attractants for Mediterranean fruit fly. *Journal of Agricultural*

* نشانی نگارندگان: دکتر حسین پژمان و دکتر کریم کمالی، گروه حشره‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران؛ دکتر هادی استوان، واحد علوم و تحقیقات فارس، دانشگاه آزاد اسلامی؛ دکتر ولی اله رضایی، سازمان حفظ نباتات کشور، تهران.

- and Food Chemistry, 9: 360-365.
- BROUGHTON, S. and C. P. DELIMA, 2002. Field evaluation of female attractants for monitoring *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) under a range of climatic conditions and population levels in Western Australia. *Journal of Economic Entomology*, 95: 507-512.
- BROMUMAS, T., G. HANTITAK, C. LIAROPOULOS, T. TOMAZON and N. RAGOSSIS, 2002. The efficacy of an improved form of the mass-trapping method for the control of the olive fruit, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) pilot-scale feasibility studies. *Journal of Applied Entomology*, 126: 21-223.
- COHEN, H. and B. YUVAL, 2000. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) damage on different host species in Israel, *Journal of Economic Entomology*, 93(3): 721-725.
- DELERIO, G. 1989. Mass trapping experiments to control the olive fruit in Sardinia, pp.419-425. In *Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Fruit flies of Economic Importance*, 87, 7-10 April 1987, Rome, Italy. R. Cavalloro, Rotterdam, the Netherlands.
- EPSKY, N. D., R. R. HEATH, A. GUZMAN and W. L. MEYER, 1995. Visual cue and chemical cue interactions in a dry trap with food-based synthetic attractant for *Ceratitidis capitata* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Environmental Entomology*, 24: 1387-1395.
- EPSKY, N. D., J. HENDRICH, B. I. KATSOYANNOS, L. A. VASGUEZ, J. P. ROS, A. ZUMEMREOGLU, R. PEREIRA, A. BAKRI, S. I. SEEWOORUTHUM and R. R. HEATH, 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *Journal of Economic Entomology*, 92: 156-164.
- GAZITE, Y., Y. ROSSLER, N. D. EPSKY and R. R. HEATH, 1998. Trapping females of the Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae) in Israel: comparison of lures and trap type. *Journal of Economic Entomology*, 91: 1355-1359.
- HARRIS, E. J., C. FORD-LIVENE and Y. L. LEE, 1989. Population monitoring of tephritids fruit flies by stratified sampling on the island Oahu, Hawaii, Pp. 342-352. In VIJAYSEGARAM, S. and IBRAHIM, A. G. (eds.) *Proceedings Symposium: Fruit Flies in the Tropics. First International Symposium*, 14-16 March 1988, Kuala Lumpur

- Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Kuala Lumpur, Malaysia.
- HEATH, R. R., N. D. EPSKY, B. D. DUEBBEN, J. RIZZO and F. JERONIMO, 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: 584-589.
- HEATH, R. R., N. D. EPSKY, D. MIDGARDEN and B. I. KATSOYANNOS, 2004. Efficacy of 1, 4-diaminobutane (putrescine) in a food based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 97: 1126-1131.
- IAEA, 2003. Trapping Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes, Proceedings of a final Research Coordination Meeting, Organized by the Joint FAO/IAEA (International Atomic Energy Agency) Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Printed by the IAEA in Austria, 43p.
- IAEA, 2007. 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 (International Atomic Energy Agency) Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Printed by the IAEA in Austria. 320p.
- ISRAELI, N., B. YUVAL, U. KITRON and D. NESTEL, 1997. Population fluctuations of adult Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a Mediterranean heterogeneous agricultural region. *Environmental Entomology*, 26: 1263-1269.
- KATSOYANNOS, B. I., N. A. KOULOSSIS and J. R. CAREY, 1998. Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) on Chios island: differences between two neighboring citrus orchards. *Annales of Entomological Society Of America*, 91: 43-51.
- KATSOYANNOS, B. I., R. R. HEATH, N. T. PAPADOPOULOS, N. D. EPSKY and J. HENDRICHS, 1999. Field evaluation of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) female selective attractants for use in monitoring programs. *Journal of Economic Entomology*, 92: 583-589.
- KATSOYANNOS, B. I. and N. T. PAPODOPOULOS, 2004. Evaluation of synthetic female attractants against *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in sticky coated spheres and Mcphail type traps. *Journal of Economic Entomology*, 97: 21-26.
- NAVARRO-LLOOPIS, V. N., F. ALFARO, J. DOMINGUEZ, J. SANCHIS and J. PRIMO,

2008. Evaluation of Traps and Lure for Mass Trapping of Mediterranean Fruit fly in Citrus Groves. *Journal of Economic Entomology*, 101(1): 126-131.
- MCPHAIL, M. 1939. Protein lures for fruit flies. *Journal of Economic Entomology*, 32: 758-761.
- MESSING, R. 1999. Managing Fruit Flies on Farms in Hawaii, Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), 8P.
- MIRANDA, M. A., R. ALONSO and A. ALEMANY, 2001. Field evaluation of medfly (Dipt., Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agro system (Balearic Islands, Spain). *Journal of Applied Entomology*, 125: 333 -339.
- PAPADOPOULOS, B. and A. P. ECONOMOPOULS, 1997. Adult population study of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Dipt.: Tephritidae), and fruit infestation in the valley of Fodele (north central Crete), pp.99-109. In Proceedings, Sixth Pan-Hellenic Entomological Congress, 31 October-3 November 1993, Chania, Crete, Greece (in Greek with English summary). Greek Entomological Society, Athens.
- PAPODOPOULOS, N. T., B. I. KATSOYANNOS, N. A. KOULOSSIS, J. HENDRICH, J. R. CAREY and R. R. HEATH, 2000. Early season detection and population monitoring of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in northern Greece; role of trap system and early maturing hosts. *Journal of Economic Entomology*, 172: 141-142.
- PAPODOPOULOS, N. T., B. I. KATSOYANNOS, J. R. CAREY and N. A. KOULOSSIS, 2001. Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly, (Diptera: Tephritidae) in northern, Greece. *Annales of Entomological Society of America*. 94: 41-50.
- STEINER, L. F., D. H. MIYYASHITA and D. CHRISTENSON, 1957. Angelica oils as med fly Lures. *Journal of Economic Entomology*, 50 (4): 505-511.
- SABZAVARI, A. and M. E. JAFARII, 1991. Mediterranean Fruit fly: Bio-ecological studies and eradication of the pest in Mazandaran Province, Plant Pests and Diseases Research Institute .Tehran, Iran, 40p.
- VALIPOUR, M., M. AKHAVAN and A. ZAGHI, 2007. Mediterranean fruit fly and methods of its control. Plant protection office of Mazandaran Provinces. 10p.
- VARGAS, R. I., R. J. PROKOPY, J. J. DUAN, C. ALBERTO and Q. X. LI, 1997. Captures of wild Mediterranean and oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Jackson and McPhail traps baited with coffee juice. *Journal of Economic Entomology*, 90p.

پژمان و همکاران: ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ...

WHITE, I. M and M. ELSON-HARRIS, 1992. Fruit flies of Economic significance: Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford. 601p.

Address of the authors: Dr. H. PEZHMAN and Dr. K. KAMALI, Department of Entomology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; Dr. H. OSTOVAN, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars, Iran; Dr. V. REZAEI, Plant Protection Organization, Tehran, Iran.