Archive of S

نامه انجمن حشره‌شناسی ایران ۳۱۸-۳۰۷ ,(۳)۳۸, ۱۳۹۷

JOURNAL OF ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF IRAN
2018, 38 (3), 307-318

DOI: 10.22117/JESI.2018.121149.1206

# کارایی چند نوع تله در جلب و شکار مگس میوه زیتون *Bacterocera oleae* (Diptera: Tephritidae) و حشرات غیرهدف در منطقه رودبار ایران

سارا امینی فتحکوهی[۱]، احد صحراگرد[۱و*] و محمدرضا عباسی‌مژدهی[۲]

۱-گروه گیاه پزشکی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و ۲- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیک: sahragard@guilan.ac.ir

**چکیده**

مدیریت مگس زیتون با استفاده از روش‌های سازگار با محیط زیست شامل راهبرد جذب، کشتن و شکار انبوه می‌باشد. هدف از این پژوهش، ارزیابی کارایی چند تله و ماده جلب‌کننده به منظور جلب و شکار مگس زیتون بود. آزمایش با ٤ تیمار و ٨ تکرار در یک باغ زیتون در شهرستان رودبار در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦ انجام شد. تیمارها عبارت بودند از: ۱- تله زرد چسبنده ۲- تله زردچسبنده + فرومون جنسی ۳- تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات ٤- تله مکفیل + محلول غذایی دست‌ساز بر پایه وانیل. بازدید تیمارها به صورت هفتگی و تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS انجام شد. نتایج سال اول نشان داد؛ تیمار ٤ با سایر تیمارها از نظر شکار مجموع حشرات نر و ماده و حشرات نر دارای اختلاف معنی‌دار است و تیمار یک با میانگین ۸/۲۵±۳۸/۸ بیشترین جلب حشرات غیرهدف را داشت. در سال دوم، تیمار شماره۲ در شکار مجموع حشرات نر و ماده و حشرات نر دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود. ولی از نظر شکار حشرات غیر هدف با میانگین ۷/۲۳±٦۸/۵۵ در کنار تیمار شماره ۱ با میانگین ۹/۱٦±۷۷/۵۸ در یک سطح آماری قرار گرفت. تیمار ٤ با میانگین ۰/۲۷ ± ۰/۹۷ بیشترین جلب حشرات ماده را داشت و روند یکسانی در متوسط جلب هفتگی حشرات در کل تله ها نیز مشاهده شد. بر این اساس، به طور کلی، تیمار ٤ با داشتن بالاترین میانگین در جلب حشرات ماده وکمترین جلب حشرات غیرهدف طی دوسال، قیمت پایین و کمترین آسیب به تنوع زیستی باغ‌های زیتون بر سایر تیمارها برتری داشته و می‌تواند در کنار پایش آفت همراه با تله‌های فرومونی درکنترل آفت نیز موثر واقع شود.

**واژه‌های کلیدی**: مگس میوه زیتون، مواد جلب‌کننده، باغ زیتون، تله‌ها

# The efficacy of some traps in attracting and capturing olive fruit fly, *Bacterocera oleae* (Diptera: Tephritidae) and non-target insects in Roudbar region of Iran

Sara Amini Fathkohi[1], Ahad Sahragard[1*] & Mohammad Reza Abbasi Mojdehi[2]

1. Department of Plant Protection, College of Agricultural Sciences, Guilan, Rasht, Iran & 2. Plant Protection Research Department, Agricultural Research, Education and Natural Resources Center of Guilan, Iran.

* Corresponding author, E-mail: sahragard@guilan.ac.ir

**Abstract**

Management of the olive fruit fly using environmentally friendly methods includes strategies based on lure and kill and/or mass trapping to reduce the damage to fruits. The purpose of this study was to evaluate the efficiency of some attractive traps to lure and capture the olive fruit fly. Four treatments and eight replications were conducted in an olive grove in Roudbar, Iran in 2016 and 2017. The treatments were, 1. Yellow sticky trap, 2. Yellow sticky trap + Pheromone, 3. Mcphail + Protein hydrolyzate, 4. Mcphail + Propylene vanilla based solution. Traps were visited weekly and the data were analyzed using SAS software. The results of the first year (2016) showed that treatment 4 had a

دریافت: ۱۳۹٦/۱۲/۲٦ پذیرش: ۱۳۹۷/۰٦/۲۵

دبیر تخصصی: یعقوب فتحی‌پور

www.SID.ir

Archive of SID



significant difference in terms of attracting male and female insects, among all treatments, and treatment 1 had the highest non-target insects attracted with an average of 38.8 ± 8.25. In the second year, the treatment 2, was significantly different with other treatments in terms of captured total male and females, while it was at the same statistical level with treatment 1 showing an average of 68.55 ±7.23 in terms of captured non-target insects. Moreover, the treatment 4 with an average of 0.96 ± 0.27 had the highest capture of the female insects. Treatment 4 had the highest mean in attracting the female insects and the lowest numbers of non-target insects within the two years of study. The same trend was observed within two years of study in terms of mean number of insects captured per week in different treatments. Overall, the treatment 4, with the highest captured female, the least adverse effects on biodiversity of the olive groves, and the lowest price was considered the best treatment among all treatments. Thus, this treatment along with pheromone traps can be used in monitoring and control of the pest.

**Keywords**: Olive fruit fly, attractant materials, olive groves, traps

*Received*: 17 March 2018, *Accepted*: 16 September 2018

## مقدمه

درخت زیتون یکی از گونه‌های گیاهی قدیمی در مناطق مدیترانه‌ای است که اهمیت اقتصادی زیادی دارد (Zohary & Hopf, 2000; Loumou & Giourga, 2003). سطح زیر کشت باغ‌های زیتون غیر بارده و بارده در ایران درسال ۲۰۱۵ به ترتیب ۳۱۶۲۳/۹ هزار هکتار غیربارده و ۵۲۳۱۸ هزارهکتاربارده بود واز این مقدار ۷۱۱۲۱۰/۱ هزار تن زیتون برداشت می‌شود که در راستای رسیدن به خود کفایی در بخش روغن خوراکی کشور است (Ahmadi *et al*., 2015). مگس میوه زیتون مهم‌ترین آفت زیتون در دنیا است (Sharaf, 1980; Rice, 2000; Economopoulos, 2002). این حشره با نام علمی *Bactrocera oleae* (Rossi) از خانوادهٔ Tephritidae، زیر خانوادهٔ Dacinae می‌باشد. این آفت تک میزبانه وچند نسلی است که به انواع زیتون اهلی و وحشی خسارت وارد می‌کند (Robinson *et al*., 1989). این حشره زمستان را به طور عمده به صورت حشرات کامل در پناهگاه‌های زمستانی وبه ندرت به صورت شفیره زیر بقایای گیاهی وخاک‌های نرم باغ‌ها سپری می‌کند. شفیره‌ها با گرم‌شدن هوا در زمستان و یا بهار به حشرات کامل تبدیل می‌شوند (Kayhanian & Mozhdehi, 2009). مگس میوه زیتون در طول سال به جز بعضی ماه‌ها در بهار که میوه در دسترس نیست قادر به تخم‌ریزی می‌باشد (Nestel *et al*., 2015). رشد و نمو مگس میوه زیتون و طول دوره‌های حیاتی و تعداد نسل آن در سال تحت تاثیر شرایط آب و هوایی، منطقه جغرافیایی و نوع رقم زیتون در مناطق مختلف متفاوت است. مگس میوه زیتون در آب و هوای ساحلی و مرطوب بهتر فعالیت دارد، اگرچه گزارش‌هایی از حملات شدید این آفت در نواحی خشک یونان، ایتالیا واسپانیا وجود دارد (Rice, 2000). مگس میوه زیتون اولین بار در اکتبر ۱۹۸۹ در جنوب کالیفرنیا شناسایی و گزارش شد (Yokoyama 2015). به تدریج، شمال اروپا وشمال آفریقا آلوده به این آفت شد(Rice *et al*., 2003). در ایران از گذشته دور این حشره در فهرست آفات قرنطینه‌ای قرار داشت اما برای اولین‌بار در تاریخ ۱۳۸۵/۵/۳۱در منطقه رستم‌آباد به وجود این آفت پی برده شد. متعاقب مشاهده آفت در استان گیلان، آلودگی زیتون‌کاری‌های سایر استان‌ها ازجمله زنجان، قزوین نیز مشخص شد. با ردیابی این آفت در کل کشور مشخص شد که بیشتر نقاط زیتون کاری‌شده کشور آلوده هستند (Rezaii & Jafari, 2004). خسارت مگس میوه زیتون مربوط به لاروها است که به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم می باشد. درخسارت روغن شده مستقیم هر لارو طی دوره رشدی خود از۵۰ تا ۱۵۰ میلی گرم گوشت میوه زیتون مصرف می‌کند و باعث ریزش زودتر از موعد میوه می‌شود در خسارت غیر مستقیم روی کیفیت روغن زیتون تاثیر می‌گذارد. فعالیت لاروها داخل دالان لاروی و خروج حشرات کامل از این دالان باعث نفوذ قارچ‌ها و باکتری‌ها از سوراخ خروجی به داخل میوه شده و زمینه ساز هیدرولیز اسیدهای چرب و سایر فعل و انفعالات در پروتئین و باعث افزایش اسیدیته روغن زیتون به میزان ۲ تا ٤ برابر

www.SID.ir

Archive of SID



می‌شود (White *et al*., 1992). اکولوژی غذایی مگس‌های بالغ هنوز قابل درک نیست، مگس‌های بالغ از لحاظ رفتار تغذیه فرصت طلب هستند و روی منابع غذایی مختلفی مانند ترشحات روی برگ، سطح میوه وعسلک شته‌ها و فضولات پرندگان وغیره دیده شده‌اند (Tsiropoulos, 1977; Hendrichs *et al*., 1993; Manrakhan, 2006). اوره وآمونیاک یک منبع ارزشمند برای ماده‌ها هستند که میزان تولید تخم را در ماده‌ها نسبت به وقتی که از عسلک تغذیه می‌کنند افزایش می‌دهد (Ben–Yosef *et al*., 2014). ترکیبات فنولیک آزاد شده از گیاه زیتون، حشره را به سمت خودش جلب می‌کند و نشان می‌دهد که زیتون مناسب تخم‌گذاری می‌باشد (Girolami *et al*., 1975). از اواسط تیر تا اوایل مرداد وهم زمان با سخت شدن هسته‌های زیتون، تخمریزی آفت شروع می‌شود. میوه ارقامی نظیر کنسروالیا، ماری و میوه‌های واقع در نقاط آفتاب‌گیر درخت (تاج و سمت جنوب) اولین میوه‌هایی هستند که حشره ماده را برای‌تخمریزی جلب می‌نمایند (Kayhanian & Mozhdehi, 2009). حداکثر آلودگی میوه در طول سال بسته به مقدار میوه، اندازه میوه وآب و هوا ممکن است متفاوت باشد و میوه‌های سبز بزرگ نسبت به میوه‌های کوچک‌تر لاروهای بیشتری را پشتیبانی می‌کند( Yokoyama, 2015).

مگس میوه زیتون به روش‌های متنوع کنترل می‌شود که شامل استفاده از انواع مختلف تله‌های جلب‌کننده نظیر تله‌های غذایی، تله‌های فرومونی وتله‌های زرد چسبنده و یا طعمه‌پاشی با ترکیبات سمی به صورت موضعی، ردیفی و یا پاشش روی بخشی از تاج درخت وسایر روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی است (Basilios *et al*., 2002). کارت‌های زرد چسبنده روش به نسبت ضعیفی در کنترل جمعیت مگس میوه زیتون نشان داده شده است (Varikou *et al*., 2013)، ولی برای پایش آفت مناسب هستند. چون تعداد مگس‌های شکار شده با سطح آلودگی میوه‌های زیتون متناسب است (Gonçalves & Torres, 2013)، شکار انبوه یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل مگس‌های میوه است. هم اکنون این روش به طور گسترده در کشورهای حوزه مدیترانه به منظور کنترل مگس میوه زیتون و مگس میوه مدیترانه استفاده می‌شود (Delerio, 1989; Broumas *et al*., 2002). مدیریت مگس میوه زیتون با استفاده از روش‌های سازگار با محیط زیست شامل راهبرد جذب، کشتن و شکار انبوه می‌باشد (Yasin *et al*., 2014). چرخهٔ زندگی مگس میوه زیتون مشخص شده و توزیع و فراوانی بالغین (ردیابی) از طریق برنامه‌های تله‌گذاری تعیین می‌شود (Yokoyama, 2015). استفاده از تله‌ها برای ردیابی و کنترل مگس زیتون اولین بار در حدود بیش از ٤٠ سال پیش توسط Orphandis & Kalmoukos در سال ۱۹۵۸ شروع شد. با کشف جلب کننده‌های بینایی، جنسی و غذایی این روش توسعه بیشتری پیدا نمود. استفاده از جلب کننده‌های موثر مانند غذا، فرومون جنسی، رنگ‌ها وشکل‌ها در تله‌ها، کلید کنترل مگس زیتون محسوب می‌شوند (Bateman & Morton, 1981). کارایی تله‌ها برحسب نوع و شکل آن‌ها متفاوت است. رنگ زرد جذاب‌ترین رنگ به منظور جلب افراد نر و مادهٔ مگس‌های میوه به شمار می‌رود. تله‌های مکفیل، اشتینر (Steiner) و جکسون (Jackson) به ترتیب در سال‌های ۱۹۲۹، ۱۹۵۷ و ۱۹۷۱ برای کنترل مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند (Mcphail, 1939; Steiner *et al*., 1957; Harris *et al*., 1989). طعمه‌های غذایی از سال ۱۹۱۸ به منظور شکار مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفت. این ترکیبات در مقایسه با پارافرومون‌ها از کارایی کمتری در جلب مگس‌های میوه در جمعیت‌های پایین برخوردار هستند. در سال‌های اخیر نظر اغلب دانشمندان روی کاربرد ترکیبات جلب‌کننده حشرات ماده مگس‌های میوه متمرکز شده است. فرومون جنسی مگس میوه زیتون سال‌هاست که شناخته شده است. از زمانی که فرومون‌های مگس میوه زیتون شناسایی شدند، تله‌های فرومونی برای ردیابی و کنترل توسعه یافتند (Haniotakis *et al*., 1991). مزیت نسبی تله‌های مکفیل نسبت به کارت‌های زرد چسبنده شکارکمتر حشرات مفید غیر هدف به وسیله این تله‌ها می باشد (Basilios *et al*., 2002). مگس‌های بالغ شکار

www.SID.ir

Archive of SID



شده توسط تله Champ وکارت‌های زرد چسبنده وقتی که دارای آمونیوم بی‌کربنات و فرومون بودند با هم مقایسه شدند (Yokoyama *et al*., 2006). کارت‌های زرد چسبنده وقتی که با ۱۵ تا ۲۰ گرم بی کربنات آمونیوم و یا وقتی که با فرومون به کار برده شده بود، مگس‌های بالغ بیشتری را نسبت به تله‌های Champ شکار کرده بودند (Burrack *et al*., 2008)، اما بعدها مشخص شد که تله‌های مکفیل (McPhail) حاوی مخمر غذایی تورتولا جذب بیشتری را نسبت به انواع دیگر تله دارند (Yokoyama, 2015). آب یکی از اجزای مواد غذایی به کاررفته در تله‌های مکفیل می‌باشد که برای افزایش جذابیت به کار گرفته می‌شود، اما نگهداری این مایع یک عامل محدودکننده در تله‌های مکفیل می‌باشد (Yokoyama, 2015). مطالعات نشان می‌دهندکه مگس‌های بالغ میوه زیتون اغلب توسط کارت‌های زرد چسبنده ویا تله‌های مکفیل مورد پایش قرار می‌گیرند (Johnson *et al*., 2006). هدف از این پژوهش، تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده به منظور جلب و شکار مگس میوه زیتون در باغ‌های زیتون رودبار، در زمان صحیح و با در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند کارایی بالا در شکارآفت هدف، عدم شکار یا شکار کم حشرات غیر هدف، اقتصادی بودن از نظر هزینه تامین مواد برای باغداران، سهولت کاربرد و پایداری مناسب در شرایط اقلیمی و اگرو اکوسیستم باغ‌های زیتون رودبار است.

## مواد و روش ها

### مشخصات محل اجرای آزمایش

این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦ از شروع گلدهی درختان زیتون تا پایان برداشت در یک باغ سنتی به مساحت تقریبی ۵ هکتار در روستای گلدیان شهرستان رودبار انجام شد. روستای گلدیان با ارتفاع ۵٤۹/۳ متر از سطح دریا و با طول جغرافیایی٤۵ درجه، ۲۵ دقیقه و ۵۵ ثانیه و عرض جغرافیایی۳٦درجه، ٤۸ دقیقه و ۱۵ ثانیه، متوسط رطوبت نسبی سالانه ٦۳ درصد ومتوسط دمای سالانه ۱۷/۷ درجهٔ سلسیوس در شمال ایران واقع شده است. سیستم کاشت باغ از نوع سنتی، که کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت باغ به شیوه کاملاً سنتی انجام می‌شود. کلیه درختان باغ هم سن (حدود پنجاه سال) و بارور و از ارقام مختلف و بومی منطقه مانند ماری، زرد، شنگه، فیشمی و روغنی بودند.

### نوع آزمایش و تیمارها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تیمار و ۸ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از:

۱- تله کارت زرد چسبنده (Y)

۲- تله کارت زرد چسبنده + فرومون جنسی آی پی اس(Y+PH)

۳- تله مکفیل+ جلب کننده غذایی پروتیین هیدرولیزات با نام تجاری (داکوس ترپ)(M+P)

٤- تله مکفیل + محلول دست ساز بر پایه وانیل(جی ترپ)(M+Gt)

### مشخصات تله‌ها و مواد جلب‌کننده

تله‌های زرد چسبنده به صورت پانل‌های آماده در ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی متر ساخت شرکت ایمن پالیز مهار قزوین مورد استفاده قرار گرفت و توسط مفتول روی درختان نصب شد. هر پنج روز یک بار تعداد مگس‌های میوه زیتون شکار شده و حشرات غیر هدف، شمارش شده و بر اساس نام راسته جدا و ثبت شد. تله‌های فرومونی شامل تله کارتی زرد چسبنده ساخت شرکت ایمن پالیز مهار به همراه فرومون جنسی مگس میوه زیتون ساخت شرکت آی پی اس انگلستان و وارد کننده شرکت زیست بانی پایا بودند. در هر نمونه‌برداری، مگس‌های زیتون

www.SID.ir

Archive of SID



شکار شده روی تله‌ها شمارش و بعد از تعیین جنسیت بر اساس وجود یا عدم وجود تخم ریز ثبت شدند. به منظور شمارش حشرات غیر هدف، در هر بار نمونه برداری تله زرد چسبنده تعویض شد. تعویض فرومون نیز هر ۲۰ روز یک باربراساس توصیه شرکت سازنده صورت گرفت. تله‌های مکفیل ساخت شرکت ایمن پالیز مهار از جنس پلاستیک و متشکل از دو بخش، که قسمت قاعده آن زرد رنگ وقسمت فوقانی آن شفاف بود و در قسمت قاعده تله فروفتگی به سمت داخل و رو به بالابه عنوان منفذ ورودی مگس‌های جلب شده قرار داشت. مخزن زرد رنگ جایگاه ماده غذایی است که محل نصب آن روی درخت می‌باشد. در یک تیمار غذایی از پروتئین هیدرولیزات خالص با نام تجاری داکوس ترپ استفاده شد و در تیمار غذایی دیگر از ماده غذایی مایع یک درصد جلب کننده دست ساز برپایهٔ وانیل استفاده شد. دوز مصرفی جلب کننده‌های غذایی براساس توصیه شرکت سازنده بود. برای شمارش مگس‌های به دام افتاده، در تله‌های غذایی محتویات تله را روی یک صافی خالی و پس از خارج شدن مایع، مگس‌های زیتون شکار شده شمارش، براساس وجود یا عدم وجود تخمریز تعیین جنسیت و ثبت شدند. حشرات غیر هدف شکار شده نیز شمارش وتعداد آنها بر اساس نام راسته ثبت شد. حشرات غیر هدف به طورعمده متعلق به راسته های دو بالان، بال غشاییان و سخت بالپوشان بودند و تجدید تله‌های غذایی هر ۱۰ روز یکبار براساس توصیه شرکت سازنده صورت گرفت. هنگام شارژ تله‌ها، محلول موجود داخل تله دور ریخته شد و دوباره با محلول غذایی تجدید شدند. تله‌ها در ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متری از سطح زمین در بخش جنوبی تاج درخت نصب شدند (Lopez-Villalta, 1999). پس از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا تجزیه مرکب دوساله صورت گرفت و بعد از معنی‌دار بودن داده‌ها بین ۲ سال، میانگین داده‌ها محاسبه و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شد. کلیه تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افراز SAS انجام شد. رسم شکل ها با استفاده از نرم افزار اکسل صورت گرفت.

## نتایج و بحث

تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد، بین دو سال، از نظر تیمارها و اثرات متقابل تیمار × سال تفاوت معنی‌داری ($p<0.0001$) وجود داشت. بر این اساس، نتایج به دست آمده در بخش‌های جداگانه شامل شکار حشرات نر، حشرات ماده و مجموع حشرات نر و ماده مگس میوه زیتون، و حشرات غیر هدف طی دو سال به صورت جداگانه ارایه می‌شود. ازآنجایی که فعالیت این آفت به شدت وابسته به شرایط آب و هوایی است، بنا بر این، میزان جلب تیمارها با توجه به وضعیت آب و هوایی طی دو سال متفاوت بود. سال ۱۳۹۵، دارای تابستان خنک و زمستان بسیار سرد که ٦٠ نوبت نمونه برداری انجام شد، در حالی که سال ۱۳۹٦ با تابستان بسیار گرم همراه بود و در این سال تا برداشت میوه در باغ ٤٧ نوبت نمونه‌برداری انجام شد.

### میزان شکار تله‌ها در سال ۱۳۹۵

در معرفی بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده، علاوه بر شاخص‌های مهمی چون میزان شکار آفت هدف و میزان شکار حشرات غیر هدف به ویژه دشمنان طبیعی وگرده افشان‌ها، شاخص‌های دیگر مانند میزان جلب مگس‌های ماده، قیمت و سهولت نصب و کاربرد آن‌ها نیز باید لحاظ شود. تله های مکفیل با محلول ۲ درصد آب وسولفات آمونیوم و یا پروتئین هیدرولیزات بیش از ۵۰ سال است که در کشورهای مدیترانه و یونان برای پایش مگس میوه زیتون استفاده می‌شود وثابت شده که پروتئین هیدرولیزات جذب بیشتری را نسبت به نمک‌های آمونیومی دارند (Haniotakis, 2005). در سال ۱۳۹۵، بین تیمار تله مکفیل+ محلول دست ساز بر پایه وانیل با تله

www.SID.ir

Archive of SID

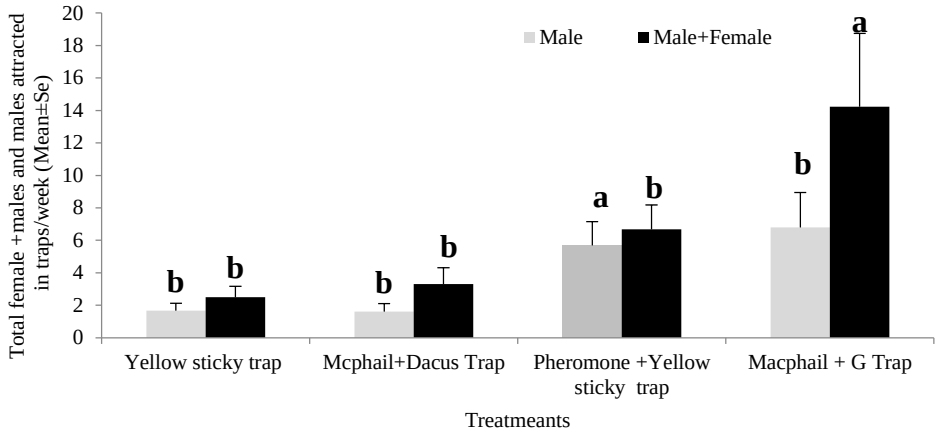


زرد چسبنده، تله زرد چسبنده + فرومون، تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات در شکار مجموع حشرات نر و ماده اختلاف معنی‌دار وجود داشت (F = ٤/٤٢; df = ٣,٢٣٣; P = ٠/٠٠٤٨). از لحاظ شکار حشرات ماده نیز تیمار تله مکفیل+ محلول دست ساز بر پایه وانیل دارای اختلاف معنی دارا با سایر تیمارها(P = /٠٠٢١ ;df = ٣,٢٣٥ ; F=٥/٠٤) بود و تیمارهای تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات، تله زرد چسبنده + فرومون و تله زرد چسبنده در سطح آماری پایین‌تری قرار گرفتند. از نظر شکار حشرات نر تیمار تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل به همراه تیمارتله زرد چسبنده + فرومون بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری قرار گرفتند و تیمارهای کارت زرد چسبنده و تله مکفیل+پروتئین هیدرولیزات در سطح آماری پایین‌تری قرار گرفتند(شکل ۱). امکان جذب حشرات نر به نسبت بیشتر در تله مکفیل+ محلول دست ساز برپایه وانیل نیاز به بررسی بیشتری دارد. در شکار حشرات غیر هدف تیمار تله زرد چسبنده با داشتن بالاترین میانگین دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود (F = ٢٠/٣٤; df = ٣,١٧٦; P = ٠/٠٠٠١) و تیمارهای تله مکفیل+پروتیین هیدرولیزات، تله زرد چسبنده +فرومون وتله مکفیل+محلول دست ساز در سطح آماری پایین‌تری قرارگرفتند (شکل ۲). حساسیت میوه زیتون به حمله مگس زیتون به عوامل متعددی مانند اندازه میوه، رقم زیتون، مقدار میوه درخت ،آبیاری باغ بستگی داردکه همه این عوامل روی کارایی تله‌های مکفیل تاثیر می‌گذارند (Neuenschwander & Michelakis, 1979). علاوه بر این میزان جلب واقعی مگس زیتون نتیجه عکس العمل بوی رها شده یا آزاد شده از تله می‌باشد (Kennedy, 1977). شکار مگس میوه زیتون در تله‌های زرد چسبنده به طور قابل توجهی نسبت به تله‌های مکفیل کمتر می‌باشد. بر این اساس، استفاده از تله‌های زرد چسبنده برای پایش مگس میوه زیتون روش به نسبت معتبری نیست (Varikou *et al.*, 2013). در مگس میوه زیتون یک دوره کمون تولید مثلی در طول بهار دیده می‌شود که به نظر می‌رسد راهی برای جبران عدم دسترسی به میوه از موقع شکوفه دهی درختان تا سخت‌شدن هسته باشد. این قضیه ازطریق عدم جذب نرها به فرومون و عدم حضور تخم‌های بالغ در ماده‌های جلب شده در تله‌ها در شرایط مزرعه‌ای مشخص شده است (Nestel *et al.*, 2015). شروع کار در سال اول مصادف با گلدهی درختان زیتون در تاریخ ۹۵/۲/۱ بود. تا موقع سخت‌شدن هسته و حساس شدن میوه، میانگین شکار تیمارها پایین بود که تاییدکننده دوره کمون تولید مثلی در مگس میوه زیتون می‌باشد. با فراهم شدن شرایط برای آلودگی (اواسط تیرماه ) یعنی حساس شدن میوه، خنک شدن هوا، وجود خود آفت، فعالیت‌های آفت و شکار تیمار ها شروع شده و میانگین جلب تیمارها افزایش یافته بود. به طوری که تیمارتله مکفیل+ محلول دست ساز بر پایه وانیل بالاترین میزان جلب را در بین تیمارها از نظر شکار مجموع حشرات نرو ماده تا موقع برداشت محصول دارا بود. متوسط شکار هفتگی مجموع حشرات نر و ماده مگس میوه در سال ۱۳۹۵در تیمار ٤ (تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل) نیز در بالاترین سطح خود قرار داشت (شکل ۱). متوسط شگار هفتگی حشرات غیر هدف در تله های زردچسبنده در بالاترین حد و تیمار ٤ (تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل) در پایین‌ترین سطح خود قرار داشت (شکل ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

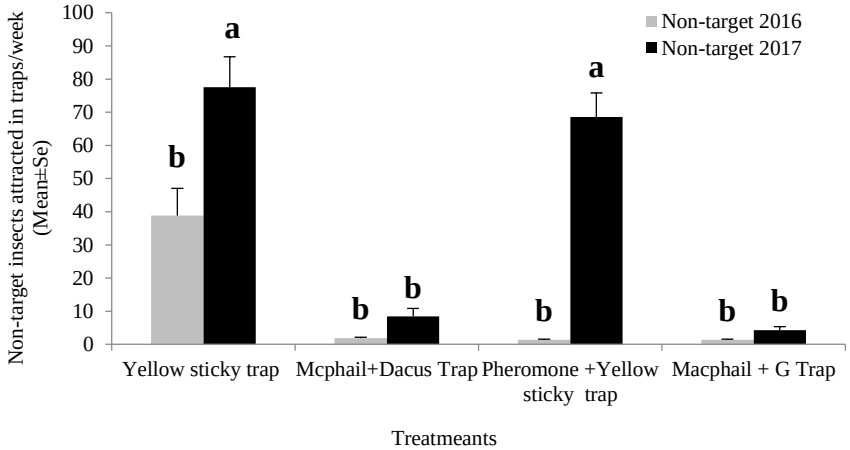





**شکل ۱**- مقایسه میانگین (±SE) شکار هفتگی مجموع حشرات نر و ماده و نرمگس میوه زیتون با بکارگیری تله های جلب کننده در یک باغ زیتون در رودبار طی سال ۱۳۹۵

**Fig.** 1. Comparison of the mean (± SE) weekly captures of the total male + female and males of olive fruit fly by attracting traps in an olive grove in Roudbar during the year 2016

با برداشت محصول و کاهش دمای هوا در اواسط پاییز میانگین جلب تیمارها کاهش یافته و با تداوم سرمای شدید در طول زمستان این کاهش درمقدار میانگین تیمارها ادامه داشت. جمعیت و فعالیت‌های مگس میوه زیتون در مناطقی که دارای تابستان‌های خنک با میانگین دمای روزانه در تیر، مرداد و شهریور به ترتیب ۲۶، ۲۴، ۲۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی در حدود ٦٤ تا ٧٦ درصد باشد افزایش می‌یابد (Varikou *et al*., 2013) که این مسئله مشابه شرایط باغ آزمایشی در سال ۱۳۹۵بود و باعث افزایش جمعیت و فعالیت آفت شد.




**شکل۲**- مقایسه میانگین شکار هفتگی حشره های غیر هدف (±SE) در دریک باغ زیتون در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦

**Fig. 2 .** Comparison of the average weekly captures of non-target insects (± SE) in an olive grove during the years 2016 and 2017

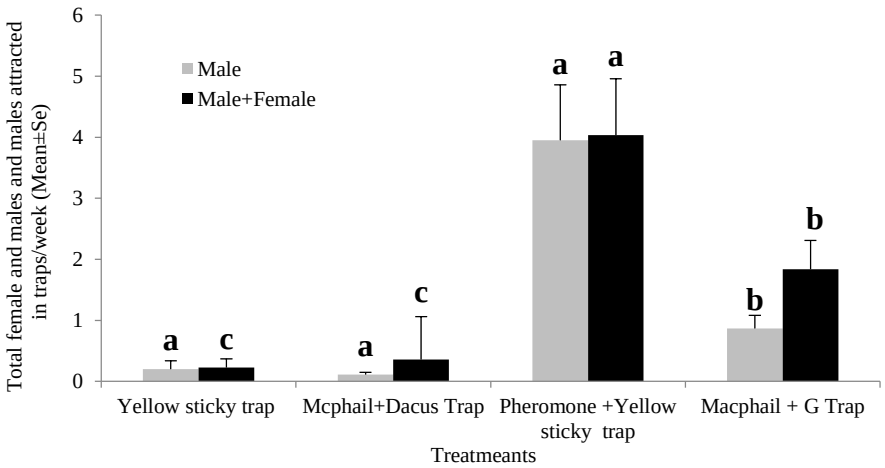
www.SID.ir

Archive of SID



**میزان شکار تله‌ها در سال ۱۳۹٦**

در سال دوم بین تیمار تله زرد چسبنده + فرومون با تله زرد چسبنده، تله مکفیل +پروتئین هیدرولیزات و تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل اختلاف معنی‌دار وجود داشت و تیمارهای آزمایشی از جهت مجموع شکار نر و ماده در سه سطح آماری قرار گرفتند به طوری که تیمار تله زرد چسبنده + فرومون با بیشترین میانگین در بالاترین سطح و تیمار تله مکفیل+محلول دست‌ساز در سطح دوم، تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات به همراه تله زرد چسبنده درسطح آماری پایین‌تری قرار گرفتند (F =۱۱/٤۹; df = ۳ ,۱۸۳; P = ۰/۰۰۰۱). در بررسی شکار حشرات ماده نیز چهار تیمار آزمایشی در دو سطح آماری قرار گرفتند و تیمار تله مکفیل + محلول دست‌ساز بر پایه وانیل دارای اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها بود (F = ۸/٦۲; df = ۳,۱۸۱; P = ۰/۰۰۰۱)، به طوری که میزان شکار حشرات ماده در این تله با بیشترین میانگین در یک سطح و تیمار تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات، تله زرد چسبنده و تله زرد چسبنده + فرومون در سطح آماری بعدی قرار گرفتند. در جلب حشرات نر نیز تله زرد چسبنده + فرومون با بالاترین میانگین در یک سطح آماری و تیمارهای تله مکفیل + محلول دست ساز بر پایه وانیل، کارت زرد چسبنده، تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات درسطح آماری پایین‌تری قرار گرفتند (F =۱٥/٥٤; df = ۳,۱۸٤; P=۰/۰۰۰۱) (شکل ۳). در جلب حشرات غیر هدف نیز تیمارها در دو سطح متفاوت آماری (F=٤۱/۷۷; df = ۳ ,۱۸٤; p= ۰/۰۰۰۱) قرار گرفتند به طوری که تله زردچسبنده در کنار تله زرد چسبنده + فرومون بدون اختلاف معنی دار در یک سطح آماری قرار گرفتند و تله مکفیل + پروتئین هیدرولیزات همراه با تله مکفیل+ محلول دست ساز در سطح آماری پایین‌تری قرار گرفتند (شکل ۲ ). در سال ۱۳۹٦ متوسط مجموع شکار هفتگی حشرات نر و ماده در تیمار ٤ (تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل) در ردیف دوم پس از تله زرد چسبنده + فرومون قرار داشت (شکل ۳). در عین حال، متوسط شکار هفتگی حشرات غیر هدف در تیمار ٤ نیز در پایین ترین سطح خود قرار داشت (شکل ۲). این نتایج نشان دهنده کم ترین تاثیرمنفی تیمار ٤ برتنوع زیستی باغ‌های زیتون است.




**شکل ۳**- مقایسه میانگین (±SE) شکار هفتگی مجموع حشرات نر و ماده و نرمگس میوه زیتون توسط تله‌های جلب کننده در یک باغ زیتون در رودبار، طی سال ۱۳۹٦

**Fig 3.** Comparison of the mean (± SE) weekly captures of the total male + female and males of olive fruit fly by attracting traps in an olive grove in Roudbar during the year 2017

www.SID.ir

Archive of SID



در دمای بالای ۲۸ درجهٔ سلسیوس مگس‌های بالغ دچار آشفتگی و بی‌تابی شده وتخم‌گذاری متوقف می‌شود و دردمای بالای ۳۵ درجهٔ سلسیوس بی‌حرکت می شوند (Marshall *et al*., 2011). تعداد مگس‌های میوه بالغ شکار شده در کالیفرنیا در طول دوره‌های گرم در طول ماه‌های تیر و مرداد کاهش می‌یابدو با کاهش دما در طول شهریورماه افزایش پیدا می‌کند (Rice *et al*., 2003; Yokoyama *et al*., 2006). به طور کلی، فراوانی مگس‌های بالغ میوه زیتون در ماه‌های شهریور، مهر و آبان بیشتر است (Yokoyama, 2015). تمام فعالیت‌های حیاتی حشره مانند، تخم‌گذاری، پروازکردن در دمای بین ۲۲تا ۲۸ درجهٔ سلسیوس اتفاق می‌افتد(Marshall *et al*., 2011). دمای زیر صفر درجهٔ سلسیوس نیز می تواند برای مگس‌های باغ کشنده باشد و اگر حشره چند روز در این شرایط بماند از بین می‌رود (Katsoyannos, 1992). اثر بخشی تله ها و طول عمرتله بسته به منطقه جغرافیایی متفاوت است (Burrack *et al*., 2008). در ابتدای سال با گرم‌شدن هوا در فروردین‌ماه و شروع فعالیت حشرات کاملی که زنده مانده‌اند و زمستان‌گذارانی کرده‌اند، شکار تیمارهای مختلف شروع شده و تعدادی از حشرات کامل به ثبت رسید. با شروع گلدهی درختان زیتون میزان جلب توسط جلب کننده‌ها همانند سال قبل ناچیز و یا به صفر رسیده و میانگین شکارتیمارها تا موقع سخت‌شدن هسته و حساس‌شدن میوه از الگوی به نسبت یکسانی پیروی می‌کند که مقدارش در بین تیمارها ناچیز و تقریبا صفر بود. با سخت شدن هسته، حساس‌شدن میوه و شروع فعالیت های حشره (اواسط تیرماه ) شکار آفت توسط تیمارها شروع شده و میانگین‌هایی از شکار آفت هدف ثبت شد. ولی مقدار این میانگین‌ها نسبت به سال قبل بسیار پایین بود که به نظر می‌رسد با توجه به دیاپوز اختیاری آفت هدف، ارتفاع بالای منطقه و سرمای شدید در طول زمستان و کمی میوه‌های باقی مانده روی درخت توانسته بودند روی جمعیت حشرات زمستان گذران اثر گذاشته و آن را کاهش دهند و این جمعیت کم به علت برخورد با دمای بالای هوا در طول تابستان قادر به فعالیت وازیاد نسل نبوده است. بر این اساس، میزان شکار توسط تیمارها بسیار پایین بود که آلودگی بسیار کم در میوه و مقادیرکم میانگین‌ها نسبت به سال قبل، خود تاییدکننده این امر می‌باشد. در اوایل تابستان وپاییز میزان جلب مگس زیتون نسبت به دوره های گرم وخشک تابستان (مرداد ) بیشتر است (Varikou *et al*., 2013). در آخر فصل باخنک شدن هوا و نزدیک شدن به برداشت محصول روغنی، فعالیت‌های حشره افزایش یافته و میانگین جلب تیمارها افزایش می‌یابد. با برداشت محصول و کاهش دما میانگین شکار تیمارها مجدد کاهش می‌یابد. اگرچه تله زرد چسبنده به همراه فرومون در سال ۱۳۹۶جذب بالاتری از نظر شکار مجموع نرو ماده داشته ولی واقعیت این است که این تیمار یک جلب‌کننده جنسی می‌باشد. با نزدیک‌شدن به آخر فصل که با برداشت محصول و خنک شدن هوا (مهر وآبان ) همراه است فعالیت های‌جنسی حشره افزایش می‌یابد. با کاهش دما و تشدید فعالیت جنسی و تخم‌ریزی آفت از میزان شکار تله‌های غذایی کاسته شده و بر میزان شکار تله‌های جلب کننده جنسی افزوده می‌شود (Neuenschwander & Michelakis,1979). با خنک شدن هوا در آخرفصل این مسله در باغ آزمایشی رخ داد. ولی تیمار تله زرد چسبنده + فرومون از نظر شکار حشرات غیر هدف و بحث کنترل آفت با توجه به شکار کم ماده‌ها و مسئله اقتصادی بودن (قیمت ۱۲ هزار تومان به ازای هر تله زرد چسبنده + فرومون ) و مسائل زیست محیطی و باقی‌ماندن تله زرد چسبنده بیش از یک سال در محیط وجذب حشرات غیر هدف، برای کنترل آفت مناسب نیستند ولی برای پایش آفت می‌توانند مورد استفاده قرارگیرند. نکته حائز اهمیت این است که تیمار کارت زرد چسبنده و تله مکفیل +پروتئین هیدرولیزات که عموما برای کنترل آفت در کشور استفاده می‌شوند کمترین میانگین جذب را در بین این تیمارها در طول دو سال داشتند. در این سال، بیشترین میانگین۲۶/۵ عدد بود که توسط کارت زرد چسبنده +فرومون ثبت شد و نشان دهنده پایین‌بودن جمعیت نسبت به سال قبل می‌باشد. تیمارتله مکفیل + محلول دست ساز بر پایه وانیل به علت جلب بالای

www.SID.ir

Archive of SID



حشرات ماده طی دو سال، جلب حشرات غیر هدف کمتر، و بحث اقتصادی‌بودن (هر لیتر ۱۰ هزار ریال) و عدم اثرات سو در محیط مناسب ارزیابی شد. بنابراین علاوه بر استفاده از این تیمار همراه با تله‌های فرومونی برای پایش و ردیابی آفت هدف، می تواند در کنترل نیز مورد استفاده قرارگیرد. بیشترین حشرات غیر هدفی که توسط تیمارها شکار شده بودند به ترتیب مربوط به راسته‌های Coloptera, Diptera, Hymenoptera بودند. ازمهمترین حشرات مفیدی که توسط تله‌های کارت زرد چسبنده و کارت زرد چسبنده + فرومون شکار می‌شدند، می‌توان زنبورهای پارازیتویید *Moranilla californica* (Howard) (Hym.: Pteromalidae) را نام بردکه از عوامل کنترل کننده شپشک سیاه زیتون *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hem.: Coccidae) در منطقه هست و همچنین شکار مگس‌های شکارگرسفید بالک‌ها(*Acletoxenus formosus* (Loew,1864) (Dip.: Drosophilidae بودند که توسط این تیمارها جلب می‌شدند.

در اسپانیا ترکیبی از سیستم‌های جذب سنتی مانندتله مکفیل وفرومون جنسی بهترین اطلاعات را از جمعیت آفت برای پایش و مدیریت آفت فراهم می‌کنند (Montiel & Jones, 2002). ازمطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تله مکفیل + محلول دست ساز برپایه وانیل (جی ترپ، تیمار ٤) با داشتن بالاترین میانگین جلب حشرات ماده وکمترین جلب حشرات غیرهدف طی دوسال وقیمت پایین و در نهایت با کمترین آسیب به تنوع زیستی باغ‌های زیتون نسبت به سایر تیمارها برتری داشته و می‌تواند درکنارپایش آفت همراه با تله‌های فرومونی، درکنترل آفت نیز نقش موثری داشته باشد.

## سپاس گزاری

بدین وسیله ازسرکارخانم مهندس فهیمه بهادیوند چگینی ناظر شبکه مراقبت مدیریت حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان که در ساخت ترکیب جلب‌کننده دست ساز برپایه وانیل مشارکت داشت، تشکرو قدردانی می‌شود. همچنین مراتب سپاس خودرا از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان رودبار به جهت در اختیار نهادن نهاده‌ها (کارت زرد، فرومون، تله‌مکفیل، پروتئین‌هیدرولیزات) اعلام می داریم.

## References

**Ahmadi, K., Gholizadeh, H., Ebadzadeh, H. R., Hatami, F., Hosseinpour, R., Kazemi-fard, R. & Abdosha, H.** (2015) *Agricultural statistics, Horticultural crops.* 3. pp, 253. Ministry of Jihade-Agriculture, Iran [In Persian]**.**

**Bateman, M. & Morton, A.** (1981) The importance of ammonia in proteinaceus attractants for fruit flies. *Australian Journal Agricultural Research* 32, 883-903.

**Ben-Yosef, M. Pasternak, Z., Jurkevitch, E. & Yuval, B.** (2014) Symbiotic bacteria enable olive flies (*Bactrocera oleae* ) to exploit intractable sources of nitrogen. *Journal of Evolutionary Biology* 27(12), 2695-2705.

**Basilios, E. M, Anastasia, P. M. & Stefanou, D.** (2002) Attract and kill of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of a control system. *IOBC/WPRS Bulletin* 1, 11–70.

**Broumas, T., Hantitak, G., Liaropoulos, C., Tomazon, T. & Ragoussis, N**. (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, 217-223.

**Burrack, H. J., Connell, J. H. & Zalom**, **F. G.** (2008) Comparison of olive fruit fly (*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) captures in several commercial traps in California. *International Journal of Pest Management* 54, 227-23.

www.SID.ir

Archive of SID



**Delerio, G. (**1989) Mass trapping experiments to control the olive fruit fly in Sardinia, *Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, fruit flies of economic importance*, 87, 7-10 April 1987, Rome, Italy.

**Economopoulos, A. P**. (2002) Report to International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria, pp, 44.

**Gonçalves, F, & Torres, L.** (2013) The use of trap captures to forecast infestation by the olive fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae), in traditional olive groves in north-eastern Portugal. *International Journal of Pest Management* 59, 279–286.

**Girolami, V., Pellizzari, G., Ragazzi, E. & Veronese, G**. (1975) Sterility Principle for Insect Control, 1974, in Proceedings of the IAEA Symposium. Vienna, pp, 209-217.

**Harris, E. J., Ford-Livvne, C. & Lee, Y. L**. (1989) Population monitoring of tephritids fruit flies by stratified sampling on the island Oahu, Hawaii, in: Vijysegaram, S. and Ibrahim, A. G. (eds.), *Proceedings of the Symposium: Fruit flies in the tropics.* First International Symposium, 14-16 March 1988, Kualalumpur, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, KualaLambur, Malaysia. pp, 342-352.

**Haniotakis, G., Kozyrakis, M., Fitsakis, T. & Antonidaki, A.** (1991) An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae*. *Journal of Economic Entomology* 84(2), 564-569.

**Haniotakis, G. E.** (2005) Olive pest control: present status and prospects. in: *Proceedings of the International Symposium of IOBC/WPRS* 28, 1–9.

**Hendrichs, J., Lauzon, C. R., Cooley, S. S., & Prokopy, R. J.** (1993) Contribution of natural food sources on adult longevity and fecundity of *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 86, 250-264.

**Johnson, M. W., Zalom, F. G., van Steenwyk, R. P., Vossen, A. K., Devarenne, K. M., Daane, B., Krueger, J. H., Connell, V., & Yokoyama. B.** (2006) Olive fruit fly management guidelines for 2006. University of California, *Cooperative Extension UC Plant Protection Quarterly* 16, 1–9.

**Katsoyannos, P.** (1992) *Olive pests and their control in the Near East*. Benaki Phytopathological Institute, Athens, Greece.

**Kayhanian, A. & Mozhdehi, M. R.** (2009) An investigation on biology of Olive fruit fly, *Bactrocera oleae* Gmelin in field conditions of Qazvin, Zanjan, Guilan and Khouzestan provinces. Final report of research project, IRIPP, AREEO, 56 pp (In Persian with English Summary).

**Kennedy, J. S**. (1977) Olfactory responses to distant plants and other odor sources. in Shorey, H. H. & McKlevey, J. J. (Eds.), *Chemical control of insect behavior: theory and application.* pp. 67–91. New York, Wiley.

**Lopez-Villalta, M. C**. (1999) *Olive pest and disease management*. International Olive Oil Council. Madrid: Collection of Practical Handbooks.

**Loumou, A. & Giourga, C.** (2003) Olive groves: The life and identity of the Mediterranean. *Agriculture and Human Values* 20(1), 87-95.

**Marshall, W. J., Wang, X-G., Nadel, H., Opp, S. B., Kris, L-P., Stewart-Leslie, J. & Daane, K. M.** (2011) High temperature affects olive fruit fly populations in California's Central Valley. *California Agriculture* 65(1), 29-33.

**Manrakhan, A.** (2006) Contribution of natural food sources to reproductive behavior, fecundity and longevity of *Ceratitis cosyra, C. capitata* (Diptera: Tephritidae). *Bulletin of Entomollogical Research* 96, 259-268.

**McPhail, M**. (1939) Protein lures for fruit flies. *Journal of Economic Entomology* 32, 758-761.

www.SID.ir

Archive of SID



**Montiel, B. A., & Jones, O.** (2002) Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. In: Proceedings of 2nd European Meeting of the IOBS/WPRS 25, pp, 11.

**Nestel, D., Ordano, M., Engelhard, I., Rempoulakis, P., Nemny-Lavy, E., Blum, M., & Yasin, S.** (2015) Olive fruit fly *(Bactrocera oleae)* population dynamics in the Eastern Mediterranean: Influence of exogenous uncertainty on a monophagous frugivorous Insect. *PLoS ONE* 10(5), e0127798 doi: 10.1371/journal.

**Neuenschwander, P. & Michelakis, S**. (1979) McPhail trap captures of *Dacus oleae* (Gmel.)(Diptera, Tephritidae) in comparison to the fly density and population composition as assessed by sondage technique in Crete, Greece. *Bulletin Société Entomologique Suisse* 52, 343-357.

**Orphandis, P. S. & Kalmoukos, P. K.** (1958) Insecticides mixtures as a mean for improving protein hydrolysate baits used against the olive fly *Dacus oleae*. *Zeitschrift fur Angewandte Zoologie* 66(1), 75-86.

**Rice, R. E**. (2000) Bionomics of the olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*. **U.C.** *Plant Protection Quarterly* 10(3), 1-5.

**Rice, R. E., Phillips, P. A., Stewart-Leslie, J. & Sibbett, G. S.** (2003) Olive fruit fly populations measured in central and southern California. *California Agriculture* 57, 122-127.

**Robinson, A. S., Wandemberg, C. A., Rieger, E. E., Villamizar, C. A., Moran Portillo, C. H., Tewari, R. & Kurihara, J. S. (**1989) Fruit flies, their biology, natural enemies and control (No. H10 23). University of Amsterdam, Amsterdam (Holanda).

**Rezaii, V. & Jafari, Y. (**2004) The first record of *Bactrocera oleae* in Iran. *Bulletin of Entomological Society of Iran* No. 22 (in Persian).

**Sharaf, N. S. (**1980) Life history of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Diptera: Tephritidae) and its damage to olive fruits in Tripolitania. *Zoology and Entomology* 89, 390-400.

**Steiner, F., Miyashita, D. H., & Chrisrenson, D**. (1957) Angelica oils as med fly lures. *Journal of Economic Entomology* 50(4), 505-511.

**Tsiropoulos, G. P**. (1977) Reproduction and survival of the adult *Dacus oleae* feeding on pollens and honeydews. *Environmental Entomology* 6, 390-392.

**Varikou, K., Alexandrakis, V., Gika, V., Birouraki, A., Marnelakis, C. H. & Sergentani, C. H. R**. (2013) Estimation of fly population density of *Bactrocera oleae* in olive groves of Cert. *Phytoparasitica* 41, 105-111.

**White, I., Elson, M. & Harris, M. (**1992) Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. Oxon, U. K. CAB International**.**

**Yasin, S. Rempoulakis, P., Nemny-Lavy, E., Levi-Zada, A., Tsukada, M., Papadopoulos, N. T.** & **Nestel, D.** (2014) Assessment of lure and kill and mass-trapping methods against the olive fly, *Bactrocera oleae* (Rossi), in desert-like environments in the Eastern Mediterranean. *Crop Protection* 57, 63-70.

**Yokoyama, V. Y., Miller, G. T., Stewart-Leslie, J., Rice, R. E., & Phillips, P. A.** (2006) Olive fruit fly (Diptera: Tephritidae) populations in relation to region, trap type, season, and availability of fruit. *Journal of Economic Entomology* 99, 2072–2079.

**Yokoyama, V. Y.** (2015) Olive fruit fly (Diptera: Tephritidae) in California table olives, USA: Invasion, distribution, and management implications. *Journal of Integrated Pest Management* 6(1), doi:10.1093/jipm/pmv014.

**Zohary, D, Hopf, M.** (2000) *Domestication of plants in the Old World*. 3rd ed.316pp. New York: Oxford University Press.

www.SID.ir