کاربرد تله‌های مختلف جلب کننده در کنترل مگس میوه زیتون *Bactrocera oleae Rossi (Dip: Tephritidae)*

محمدرضا عباسی مژدهی[1*] و علی اکبر کیهانیان[2]

چکیده

مگس زیتون،*Bactrocera oleae* Rossi از آفات مهم زیتون در ایران است. آفت با تغذیه از گوشت میوه باعث ریزش میوه‌ها قبل از برداشت و کاهش کیفیت و کمیت روغن زیتون می‌شود. روش‌های مختلفی از جمله: کاربرد تله‌های مختلف همراه با مواد جلب‌کننده یا فرومون‌های جنسی، سم‌پاشی با طعمه مسموم(Bait spray) به‌صورت لکه‌ای روی تنه یا بخشی از تاج درخت و یا کل باغ برای کنترل این آفت به‌کار گرفته می‌شود. در این تحقیق از تلفیق تله‌ها برای کنترل این آفت طی سال‌های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۹ استفاده شد. تله‌ها شامل تله زرد چسبنده، تله زرد چسبنده + فرمون جنسی، تله مک فیل + پروتئین هیدرولیزات و تله بطری ۱/۵ لیتری(Olipe) + پروتئین هیدرولیزات به ترتیب به تعداد ۵۰-۱۰-۱۰-۱۰بود. نتایج به دست آمده نشان داد که در صورت استفاده از تله های مختلف به دلیل نوع کارایی متفاوت آنها در شکار حشرات نر و ماده مگس میوه زیتون، میزان خسارت و آلودگی میوه‌ها در باغ‌های تیمار شده بسیار کم خواهد بود. در سال اول تحقیق در ماه مهر درصد آلودگی میوه‌ها در تیمار شاهد ۵/۹۲ ± ۷۳/۶۶ و در باغ تیمار شده ۲/۱۴ ± ۵۵/۶۶ بود که دارای اختلاف معنی‌دار بودند. در سال دوم درصد آلودگی میوه‌ها در تیمار شاهد ۵/۶۷ ± ۵۷/۶۶ و در باغ تیمار شده ۱/۰۱ ± ۴۸/۶۶ و در سال سوم درصد آلودگی میوه‌ها در تیمار شاهد ۷/۱۸ ± ۶۷/۳۳ و در باغ تیمار شده ۶/۵۵ ± ۶۱/۳۶ بود که در اکثر ماهها اختلاف معنی‌دار وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: **تله، زیتون، کنترل تلفیقی، مگس میوه زیتون**

[1] استادیار بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی،مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

[2] دانشیار بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مقدمه

حوزه مدیترانه با سطح زیرکشتی معادل ده میلیون هکتار، بیش‌از هشتصد میلیون اصله درخت زیتون را درخود جای داده است(FAOSTAT, 2015). اجرای برنامه توسعه کشت زیتون از دهه هفتاد، سطح زیر کشت باغ‌های زیتون در نقاط مختلف کشور از ۱۵ هزار هکتار به بیش از ۱۰۲ هزار هکتار طی ۲۰ ساله اخیر رسیده است (Anonymous, 2015). متاسفانه، یک دهه بعد از شروع این برنامه، آفت قرنطیته‌ای مگس زیتون (Rossi) *Bactrocera oleae* که به عنوان آفت کلیدی این محصول دردنیا مطرح است (Mazomenos *et al*., 2002)، اواخر مرداد ماه ۱۳۸۳ از ایران گزارش شد (جعفری و رضایی، ۱۳۸۳). مگس میوه زیتون مهم‌ترین آفت زیتون در دنیا بوده‌است(Sharaf, 1980; Rice, 2000; Economopoulos, 2002; Varikou *et al*., 2016) و در منطقه مدیترانه ۱۵٪ از محصول را کاهش می‌دهد (Mazomenos *et al*., 2002). این حشره اکنون به عنوان آفت مهم در باغ‌های زیتون استان‌های گیلان، زنجان و قزوین مستقر شده است(Keyhanian *et al*., 2018).برای کنترل این آفت همانند دیگر مگس‌های میوه، روش‌های مختلفی در دنیا به‌کار گرفته می‌شود؛ از جمله می‌توان به طعمه‌پاشی[3] به‌صورت لکه‌ای روی تنه یا بخشی از تاج درخت و یا برخی ردیف‌های درختان، استفاده از تله‌های مختلف همراه مواد جلب کننده یا فرومون‌های جنسی و محلول‌پاشی تمام تاج درختان[4] اشاره کرد(Mazomenos *et al*., 2002). یکی ازروش‌های موفق در کنترل آفت، توجه به نیاز حشرات ماده به تغذیه قبل ازمرحله بلوغ می‌باشد (Varikou *et al*., 2016). حشرات ماده دراین مرحله نیازبه تغذیه از منابع پروتئینی دارند. لذا کاربرد تله‌های غذایی سمی به روش‌های مختلف ازجمله محلول‌پاشی روی بخشی از یک درخت و ردیف‌هایی از باغ متداول است (Rossler, 1989). به مرور زمان تغییراتی در ترکیبات مورد استفاده در این روش ایجاد شد. در اوایل قرن بیستم از ترکیبات معدنی مانند ارسنیک و پس از جنگ جهانی دوم از ددت و دیگر ترکیبات کلره وسپس از ترکیبات فسفره و ازسال ۱۹۵۶ از فرمولاسیون‌های مختلف مالاتیون به‌عنوان یک ترکیب مناسب و موثر، به عنوان یک حشره‌کش استفاده شد(Mazomenos *et al*., 2002). در مطالعه‌ای که در خصوص کارایی پروتئین آبزیان (آمینوهیرکان®) در استان‌های گیلان و قزوین انجام شد، جلب حشرات ماده در استان‌های گیلان و قزوین با تله مکفیل[5] حاوی آمینوهیرکان® به ترتیب با میانگین ۱/۰۸± ۵/۹۳ و ۰/۳۷ ± ۴/۴۵ دارای بیشترین جلب بودند(Keyhanian and Mojdehi., 2018). در رابطه با مواد غذایی همراه، استفاده از محلول شکر، ملاس و انواع شربت کاربرد داشته است. در ضمن ترکیبی تجاری با نام Clensel® که مخلوطی از اسیدهای چرب، ترکیبات آمونیوم و گلیسرول ساخته و به منظور مصرف به بازار عرضه شد (Mazomenos *et al*., 2002). به همین منظور، کاربرد مخلوط پروتئین هیدرولیزات و حشره‌کش‌های فسفره آلی به‌صورت سمپاشی هوایی و

[3]. Bait spray
[4]. Cover spray
[5]. Mc phail

زمینی طی سالیان متمادی در یونان علیه این آفت انجام شد (Mazomenos *et al*., 2002). تحقیقاتی نیز در خصوص کارایی انواع ترکیبات پروتئینی در جلب و شکار مگس‌های میوه انجام شد که نشان از کارایی بالای این مواد داشت (Mcphail, 1939). در ضمن، کاربرد و توسعه روش جلب و شکار[۶] به‌عنوان یک روش جایگزین، برای کنترل این آفت در دهه هفتاد میلادی بوده‌است و آزمایشاتی نیز در این خصوص انجام شد. بررسی میزان آلودگی میوه‌های زیتون در باغ آزمایشی تحت پوشش کامل تله مگنت اُل®[۷] آلودگی میوه‌ها ۳/۵ درصد بود، ولی در قطعه شاهد که از هیچ‌گونه تله‌ای استفاده نشده بود، آلودگی میوه‌ها تا پایان مهرماه ۶/۷ درصد بود که کارایی مناسب تله مگنت اُل® را نشان داد (Mojdehi *et al*., 2016). مزیت نسبی تله‌های مک‌فیل[۸] که حاوی محلول پروتئین هیدرولیزات می‌باشند نسبت به کارت‌زرد چسبنده[۹] به دلیل شکار کمتر حشرات مفید غیر هدف به‌وسیله این تله‌ها می‌باشد(Mojdehi *etal*., 2013).ساخت فرومون جنسی آفت (با نام تجاری Spiroacetal®) در اوایل دهه ۱۹۸۰ انجام شد که وسیله‌ای برای ردیابی و کنترل آفت است. با گرم شدن هوا و کاهش میزان رطوبت نسبی در تابستان که هم‌زمان با کاهش دیگر منابع غذایی جهت تغذیه حشرات کامل است (Kihanian and Mojdehi., 2021)، کارایی پروتئین هیدرولیزات[۱۰] به‌صورت طعمه‌پاشی افزایش می‌یابد (Mazomenos *et al*., 2002).در تحقیقی تاثیر جلب‌کنندگی پروتئین تا ۲۰ متر، فرمون جنسی تا ۸۰ متر و قدرت جلب تله‌های زرد چسبنده را محدود به همان درختی که تله از آن آویزان شده، ارزیابی کردند (Katsoyannos.,1983). در مورد پراکنش آفت داخل تاج درخت زیتون مطالعه و گزارش شد که بیشترین جمعیت آفت در ارتفاع پایین‌تر از ۲ متری دیده می‌شود (Gaouar and Debouzie.,1994). ازانواع تله که به منظور شکار انبوه آفت به کار گرفته شده است، تله بطری پلاستیکی ۱/۵ تا ۲ لیتری[۱۱] است. در حال حاضر این نوع تله در کالیفرنیا به منظور تولید محصول ارگانیک، در سطوح وسیع به کار گرفته می‌شود (Mazomenos *et al*., 2002). ماده جلب‌کننده آن، دی‌آمونیوم‌فسفات ۵٪ همراه یا بدون پروتئین هیدرولیزات (۱-۲ درصد) ذکر شده است. تعداد تله مورد نیاز ۲۰ عدد در ایکر[۱۲] بیان شده و می‌توان در طول فصل کپسول فرومون جنسی مصنوعی آفت (Spiroacetal) را به آن اضافه نمود (Porcel *et al*., 2009). استفاده از کارت‌های زرد چسبنده همراه یا بدون فرومون جنسی و جلب‌کننده غذایی (بی‌کربنات-آمونیوم) در تراکم‌های مختلف به منظور ردیابی و کنترل آفت در کالیفرنیا استفاده شده است (Katsoyannos, 1992). همچنین در خصوص ردیابی و مدیریت کنترل آفت، استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشدگیاهی هم‌زمان با باز شدن شکوفه‌ها روی درختانی که جنبه زینتی دارند، تاکید شده که این کار به‌منظور ریزش گلها و بدون میوه شدن درختان می‌باشد (Bueno and Jones, 2002). همین پژوهش کاربرد

---

6. Atrract and Kill
7. Magnet-ol®
8. Mcphail
9. Yellow sticky Trap
10. Hydrolizate protein
11. Olipe
12. Acre

تله‌ها به منظور جلب و شکار، با استفاده از قطعات چوبی (نئوپان) آغشته شده با مخلوط یک‌ترکیب پیرتروئید و فرومون جنسی Spiroacetal® یا طعمه غذایی بیکربنات آمونیوم را در باغ‌های غیرتجاری و زینتی مفید دانسته و عمر تله‌های فوق را تا ۴ ماه در شرایط کالیفرنیا ذکر و تعداد مورد نیاز را یکعدد برای هر درخت بیان کرده است. تله نوع دوم همان تله Olipe است که ماده موثر محلول درون آن، قرص تورولا[13]است. استفاده از هر دو عامل شبه شیمیایی، فرمون جنسی و جلب‌کننده‌های غذایی به منظور کنترل مگس زیتون در تمام کشورهای مدیترانه که زیتون در آنها کشت می‌شود، به عنوان یک روش کنترلی موثر مورد تاکید می‌باشد. تله‌هایی نظیر مکفیل هنوز هم مورد استفاده قرار می‌گیرند و اطلاعات بسیار زیادی از زیست‌شناسی مگس زیتون به خصوص حشرات ماده در اختیار قرار می‌دهند. ولی این تله‌ها دارای معایبی نیز می‌باشند، به عنوان مثال در رطوبت‌های بالا تاثیر کمی داشته و در طول دوره بارندگی تاثیر جلب کنندگی آن کاهش می‌یابد، از طرفی حشرات غیر هدف و حتی حشرات مفید، شامل شکارگرها و پارازیتوئیدها را در باغ شکار می‌کند(Bueno and Jones, 2002; Mojdehi *et al*., 2013). رعایت بهداشت باغ، برداشت سریع محصول، جمع‌آوری و انهدام میوه‌های ریزش کرده در طول فصل (درچندنوبت) و انهدام یا زیر خاک کردن (حداقل۴اینچ) محصول ریزش کرده در آخر فصل مفید ارزیابی شده است. همچنین طعمه‌پاشی به بخشی از تاج یا تنه درختان از دیگر روش‌های کنترل آفت است (Bueno and Jones, 2002). بهترین روش برای کاهش جمعیت مگس زیتون به این شکل است که در بهار با تله‌های مکفیل یا کارت‌های زرد چسبنده حاوی فرومون ردیابی آفت صورت گرفته و در تابستان زمانی که جمعیت آفت رو به افزایش است، طعمه پاشی انجام شود (Zalom *et al*., 2009). به منظور ارزیابی اثرات چند ماده جلب‌کننده مختلف در شکار مگس انجیر آفریقایی***Zaprionus indianus*** Gupta***(Diptera: Drosophilidae)*** در باغ میوه مخلوط در شیراز از تیمارهای محلول رب انار سه درصد(۳٪رب انار+۹۷٪آب)، محلول پروتیین هیدرولیزات سه درصد (۳٪ پروتیین هیدرولیزات +۹۷٪آب) و سراتراپ استفاده شد. نتایج نشان داد که محلول رب انار سه درصد بیشترین کارایی را نسبت به تیمارهای دیگر داشته است(Jooybar *et al*., 2016).

در تحقیق دیگری کارایی چند نوع تله در جلب و شکار مگس میوه زیتون مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که کارت زرد چسبنده بهترین نوع تله (با میانگین کل شکار در طول فصل ۱۳۸/۱ در سال اول و ۲۳/۹۵ در سال دوم) و ترکیب فرومون جنسی آفت به تنهایی یا همراه با پروتئین هیدرولیزات یا بی‌کربنات آمونیوم (با میانگین کل شکار در طول فصل ۸۳/۶۲۵ و۴۶/۳۱۳ در سال اول، ۱۵/۳۱۳ و۱۰/۰۶۳ در سال دوم) بیشترین شکار را داشته‌اند. پس از آن تله گنبدی[14] بامیانگین شکار ۳۷ در سال اول و۶/۳ در سال دوم، نتایج به نسبت خوبی داشت. بر اساس همین نتایج، تله‌های سطلی و*Olipe* کمترین میزان شکار و در نتیجه

13. Torula
14. Dome trap

کمترین کارایی را داشتند. همچنین تراکم ۱۰ عدد تله در هکتار با میانگین آلودگی ۱٪ در رقم کنسروی و ماری و ۵٪ در رقم روغنی، بهترین تراکم جهت کاهش میزان آلودگی بوده است(Kolyaei *et al*., 2009).

در پژوهش دیگری بررسی و مقایسه کارایی تله‌های مختلف در جلب و شکار مگس میوه زیتون در دو باغ پایلوت با اعمال روشهای مختلف استفاده از انواع تله‌ها، فرومون و تلفیق آن همراه با سمپاشی موضعی با طعمه غذایی مسموم (به طوریکه کلیه درختان باغ، زیر پوشش حداقل یک نوع تله یا تیمار باشند) و کارایی هریک از روشها نسبت به یکدیگر مقایسه شد و همچنین میزان کاهش آلودگی باغ تحت پوشش با شاهد هر منطقه مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. تله‌ها و تیمارهای مورد آزمایش شامل تله زرد چسبنده به تنهایی و به همراه فرمون جنسی، تله مک‌فیل، تله بطری، تله مگنت- ال و سمپاشی با طعمه مسموم(*Bait spray*) در نظر گرفته شد. تعداد و ترکیب تله‌های بکار رفته نیز ۵۰٪ تله‌های نصب شده شامل تله‌های زرد چسبنده و ۵۰٪ بقیه نیز به تعداد مساوی از سایر تله‌ها استفاده شد. آماربرداری از میزان شکار تله‌ها در طول فصل و نمونه‌برداری و تعیین درصد آلودگی میوه در پایان فصل انجام شد. نتایج نشان داد قطعه تیمار شده با تله‌ها در مقایسه با قطعه شاهد دارای تفاوت معنی دار در سطح آلودگی میوه ها بودند (Ghannad amooz et al., 2012).

مواد و روشها

پژوهش در دو باغ در سطح یک هکتار در شهر رودبار با موقعیت جغرافیایی طول جغرافیایی "۴۹°،۴۲'،۲۹و عرض جغرافیایی "۷۶، '۸۰، °۳۸و طول جغرافیایی "۳۸'،۴۱°،۴۹و عرض جغرافیایی "۰۲، '۸۰، °۳۸ اجرا شد. فاصله باغ ها از یکدیگر در حدود ۵۰۰ متر بوده و عمده ارقام موجود در این باغ‌ها، رقم زرد بود. با توجه به اینکه عدم اجرای روش‌های مدیریتی در یک باغ منجر به ایجاد خسارت اقتصادی می‌گردید لذا بخشی از باغ کلکسیون ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار به مساحت تقریبی ۶ هکتار به عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت. باغ تیمار شده نیز در روستای گلدیان شهرستان رودبار به مساحت تقریبی ۳ هکتار بود. عمده ارقام زیتون کشت شده در باغ از نوع رقم زرد و سن درختان در دو باغ نیز تقریبا ۴۵ ساله بود. روشهای مختلفی برای مبارزه و کنترل آفت مگس میوه زیتون مورد استفاده قرار می گیرد. از جمله این روشها استفاده از تله-های مختلف مانند تله‌های زرد چسبنده، مک‌فیل، فرمونی، پروتئینی است. نحوه کار بدین شکل است که از ابتدای فصل با نصب انواع تله های جلب کننده جنسی و جلب کننده غذایی ردیابی آفت در باغ انجام شده و به محض افزایش شکار، تله ها به تعداد توصیه شده در باغ نصب می شوند تا شکار حشرات بالغ انجام شود. البته در این میان از ترکیبات بازدارنده تخم‌ریزی نیز برای کاهش میزان آلودگی و خسارت هم استفاده می شود. تیمارهای آزمایشی طرح به شرح زیر بودند:

A-تله زرد چسبنده

B-تله زرد چسبنده + فرمون جنسی

C-تله مک فیل + پروتئین هیدرولیزات

D-تله بطری ۱/۵ لیتری(*Olipe*)+ پروتئین هیدرولیزات

کارت‌های زرد چسبنده متعلق به شرکت رهااندیش کاوان و تولید داخل بود و به عنوان تله و به همراه فرمون جنسی مگس میوه زیتون مورد استفاده قرار گرفت. فرمون جنسی حشره نر مگس میوه زیتون متعلق به شرکت ECONEX® بود که از شرکت رهااندیش کاوان خریداری شد. پروتئین هیدرولیزات مورد استفاده نیز با نام تجاری Dacus bait 100® یا Db 100® خریداری شده متعلق به شرکت GIHP[15] از شرکت آریان طب پرتو بود. تله‌های مک فیل نیز از شرکت رهااندیش کاوان خریداری شد. تله‌های *Olipe* نیز با تهیه بطری‌های خالی ۱/۵ لیتری آب معدنی و تعبیه سوراخ‌های یک سانتی‌متری در بخش فوقانی آن تامین شد. محلول پروتئین بکار رفته در تله‌های مک فیل و *Olipe* با غلظت ۳ درصد تهیه و به منظور ایجاد خاصیت کشندگی در محلول از سم دیازینون با غلظت ۲-۱ در هزار استفاده شد. با توجه به اینکه حشرات بالغ از قدرت بینایی خود برای جلب به کارت‌های زرد استفاده می کنند در نتیجه فاصله این تله‌ها از یکدیگر حداقل ۲۵ متر بود.

عملیات آزمایشی در دو باغ جداگانه در سطح یک هکتار اجرا شد و با در نظر داشتن جنبه‌های اقتصادی و میزان پوشش هر یک از تله‌ها، نسبت‌های ۵۰-۱۰-۱۰-۱۰درصد به ترتیب برای تیمارهای A, B, C, D در هر هکتار درنظر گرفته شد (Ghannad amooz et al., 2012). یعنی به جز تله کارت زرد چسبنده که برای هر هکتار ۵۰ عدد پیش بینی شده بود، سایر تله‌ها به تعداد ۱۰ عدد در هر هکتار استفاده شد. در باغ شاهد نیز تعداد سه عدد تله فرمونی به همراه سه عدد تله مکفیل به همراه پروتئین هیدرولیزات و تعداد ۱۰ عدد کارت زرد استفاده شد. حتی‌المقدور سعی شد که به ازای هر دو درخت یک تله از هر نوعی وجود داشته باشد. تله‌ها در ارتفاع ۲ تا ۳ متری و سطح بیرونی و در ضلع جنوبی تاج درختان آویزان شدند. تله‌گذاری باغ از اواخر خرداد ماه شروع شد، یعنی زمانیکه قابلیت تخم‌ریزی روی میوه زیتون برای حشرات ماده مگس میوه زیتون فراهم می‌گردد. به منظور کنترل مرحله‌ای میزان آلودگی باغ آماربرداری با فواصل ۱۰روزه انجام گرفت. آماربرداری از میوه‌های درختان از تیرماه آغاز و تا پایان مهر ادامه یافت. در تله‌های کارت‌های زرد چسبنده پس از شمارش تعداد شکار، سطح تله‌ها پاک شده یا در صورت نیاز و عدم امکان پاکسازی تله تعویض شدند. بعداز دو ماه به دلیل افزایش کارایی تله‌های فرمونی، فرمون جنسی تله‌ها تعویض می‌شد. در تله‌های پروتئینی با استفاده از قیف و صافی تعداد شکار تله‌ها شمارش و در صورت نیاز محلول دوباره در تله‌ها ریخته می‌شد. در پایان فصل و زمان برداشت زیتون که مصادف با نیمه شهریور ماه بود به منظور ارزیابی تاثیر تله‌ها در کاهش آلودگی میوه از هریک از باغ‌ها ۴ درخت رقم زرد انتخاب و از ارتفاع و جهت-های مختلف هردرخت ۱۰۰ عدد میوه زیتون به صورت تصادفی برداشت شد، میوه‌ها در آزمایشگاه زیر بینوکولار بررسی و میزان آلودگی از نظر وجود تخم، لارو، شفیره و سوراخ خروج حشره بالغ در میوه تعیین شد. با تعیین متوسط آلودگی هر یک از پایلوتهای تحت پوشش طرح با نتایج نمونه‌برداری از قطعات شاهد که باغ ایستگاه تحقیقات بود، تاثیر کلی کاربرد پوششی تله‌ها نسبت به باغ شاهد که در آن از روش‌های

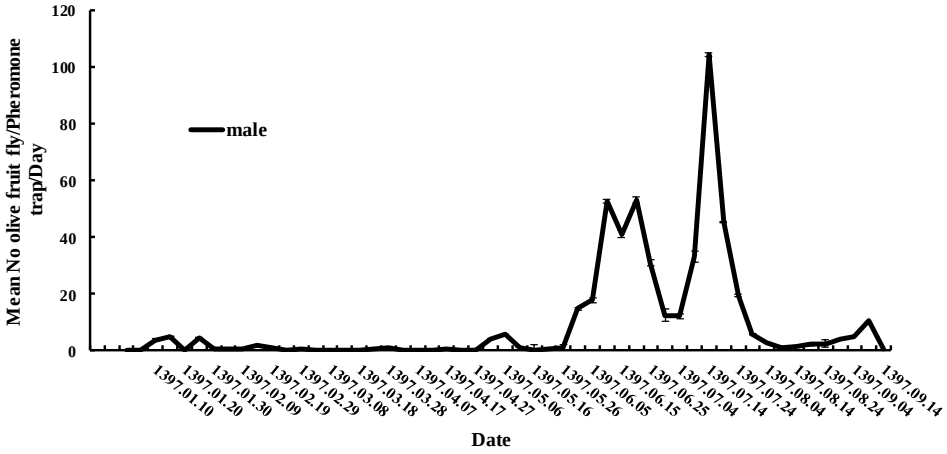
[15]. Greek Industry of Hydrolyzed Protein

معمول برای کنترل آفت استفاده شده بود تعیین شد. قطعه شاهد نیز با بیشترین فاصله که در حدود ۵۰۰ متر بود نسبت به تیمار انتخاب شد به طوری که جمعیت آفت روی باغ تیمار شده تاثیر نگذارد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای توکی انجام شد و با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

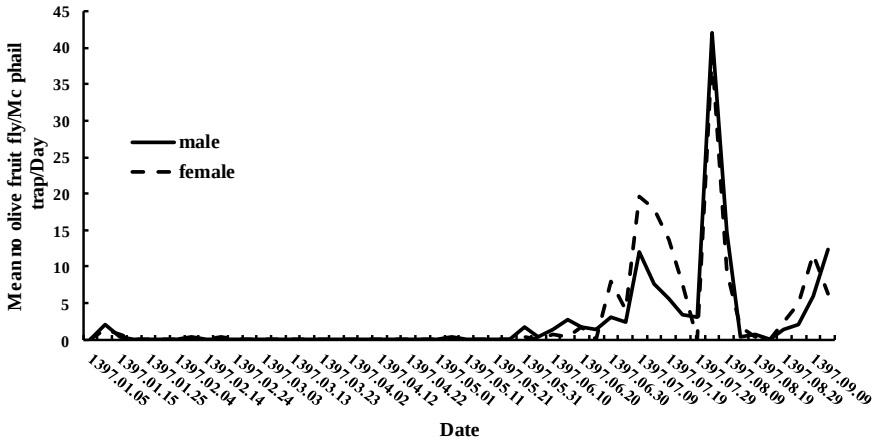
پایش جمعیت آفت

با نصب تله‌ها روی درختان ردیابی فعالیت و نوسانات جمعیت حشرات کامل مگس میوه زیتون از فروردین مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت (شکل ۱).



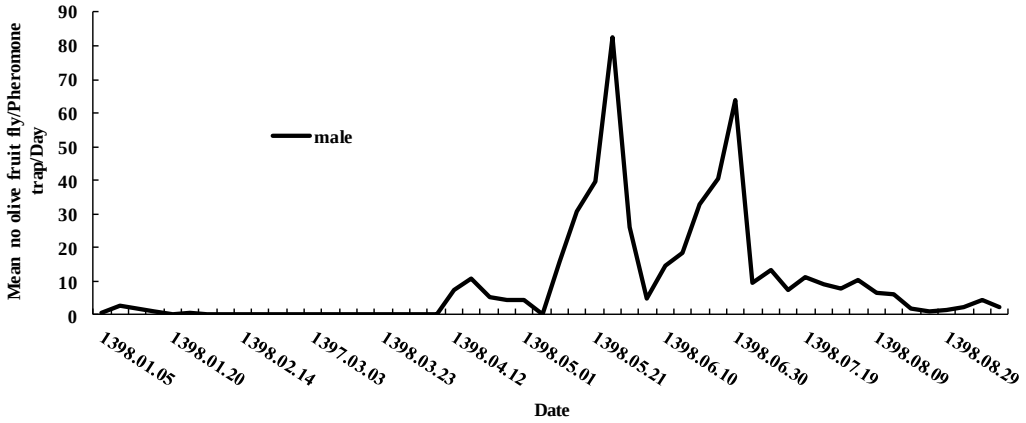
شکل ۱: شکار حشرات کامل نر مگس میوه زیتون در تله‌های فرمونی در باغ شاهد در سال ۱۳۹۷

میزان شکار حشرات نر و ماده مگس زیتون در تله‌های مکفیل در سال ۱۳۹۷ در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



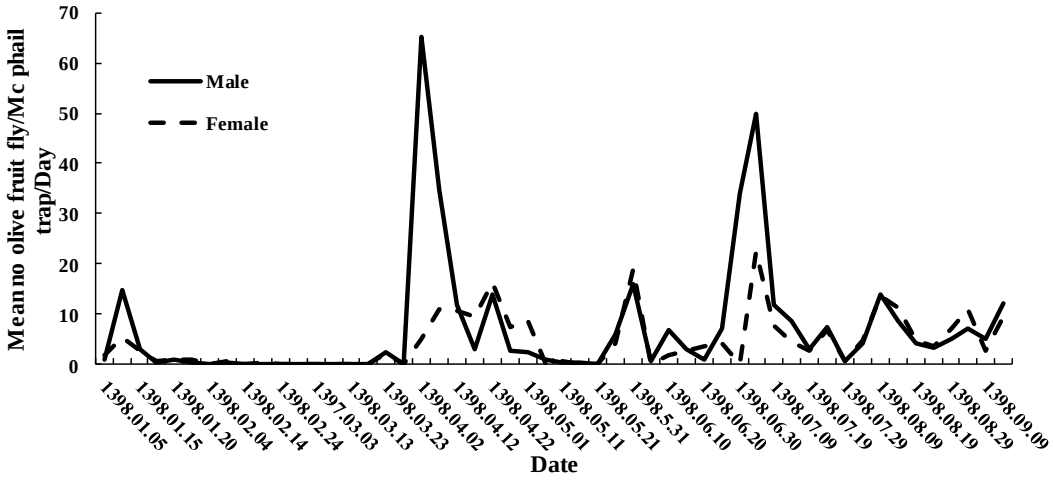
شکل ۲: شکار حشرات کامل نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌های مکفیل در باغ شاهد در سال ۱۳۹۷

در سال ۱۳۹۸ اجرای طرح ادامه یافت. در این سال نیز آمار شکار حشرات کامل در تله‌های جلب کننده جنسی (فرمونی) و جلب کننده غذایی (پروتئین هیدرولیزات) مورد ارزیابی قرار گرفت (شکل ۳ و ۴).



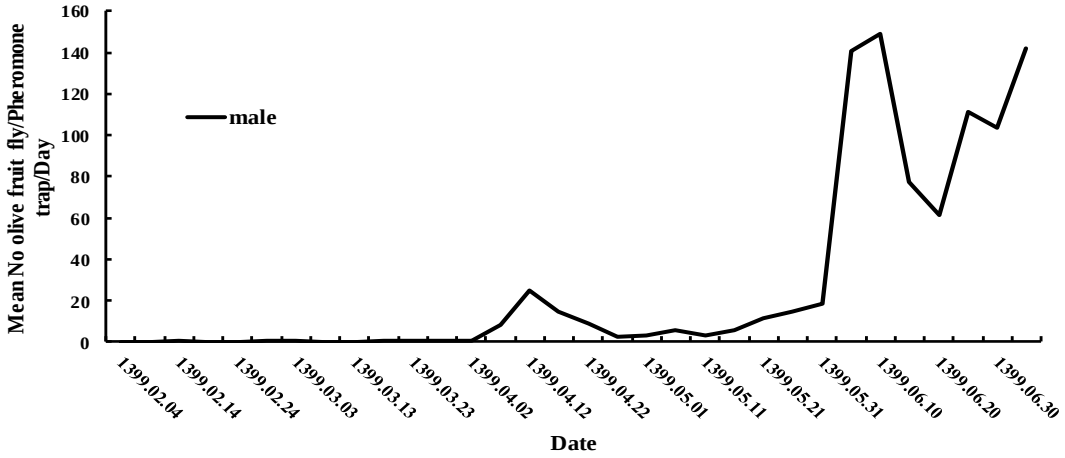
شکل ۳: شکار حشرات کامل نر مگس میوه زیتون در تله‌های فرمونی در باغ شاهد در سال ۱۳۹۸

به‌طور یقین کمتر بودن شکار حشرات ماده در این تله‌ها به دلیل اختصاصی عمل کردن فرمون‌های جنسی برای جلب حشرات نر مگس میوه زیتون می‌باشد و به همین دلیل در این تله‌ها نمی‌توان ارزیابی از جمعیت حشرات ماده انجام داد اما می‌توان وضعیت فعالیت‌های جنسی حشرات نر را مورد بررسی قرار داد (شکل ۳).

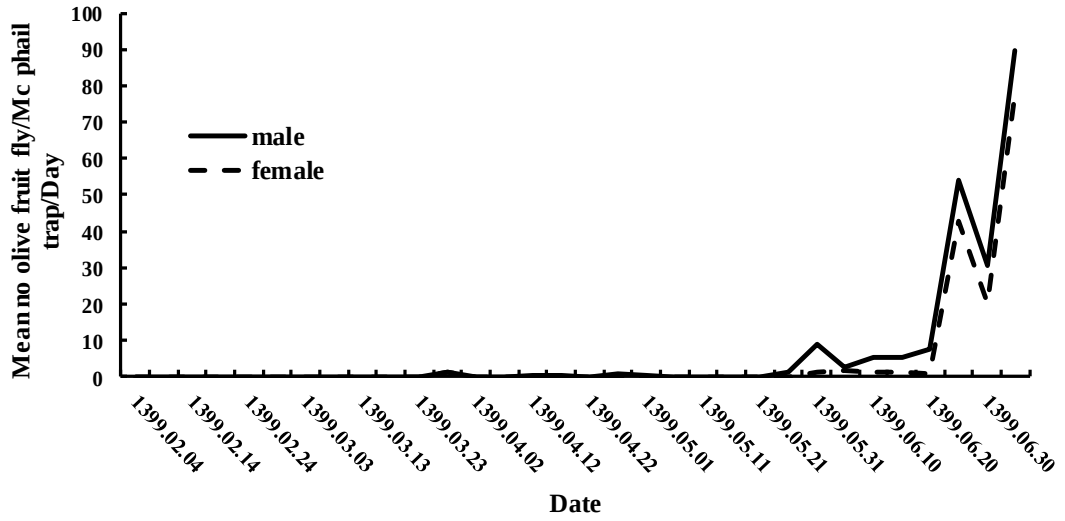


شکل ۴: شکار حشرات کامل نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌های مکفیل در باغ شاهد در سال ۱۳۹۸

در تله‌های مکفیل به دلیل وجود جلب‌کننده‌های غذایی، هر دو جنس نر و ماده مگس میوه زیتون به این تله‌ها جلب می‌شوند.



شکل ۵: شکار حشرات کامل نر مگس میوه زیتون در تله‌های فرمونی در باغ شاهد در سال ۱۳۹۹



شکل ۶: شکار حشرات کامل نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌های مکفیل در باغ شاهد در سال ۱۳۹۹

اوج شکار حشرات بالغ نر و ماده مگس میوه زیتون در طی سه سال انجام پروژه در جدول ۱ دیده می شود. تاریخ‌های بیشترین شکار در سال‌های مختلف یا یکدیگر متفاوت بوده و همین مسئله نشان می دهد که برای مبارزه و کنترل این آفت باید برای هر سال به صورت مجزا برنامه‌ریزی کرد (جدول ۱).

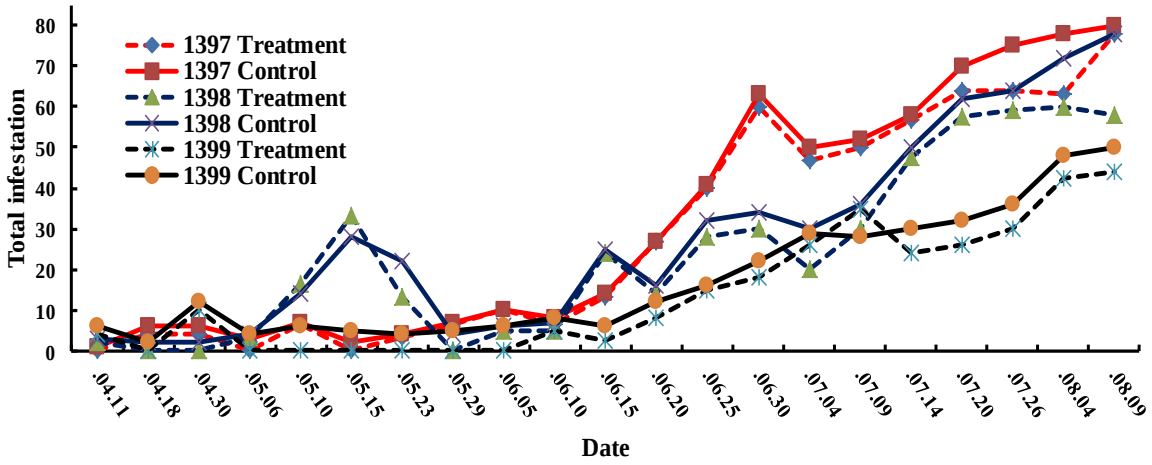
جدول ۱: اوج شکار حشرات نر و ماده مگس میوه زیتون در تله های جلب کننده جنسی و غذایی در باغ تیمار شده در سال‌های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۹

سال	تله			
	اولین شکار حشره نر (تله فرمونی)	اولین شکار حشرات ماده (تله مکفیل)	اوج شکار حشرات نر (تله فرمونی)	اوج شکار حشرات ماده (تله مکفیل)
۱۳۹۷	۱۳۹۷/۱/۱۰	۱۳۹۷/۱/۱۰	۱۳۹۷/۵/۶	۱۳۹۷/۵/۳۱
	۱۳۹۷/۳/۲۳	۱۳۹۷/۵/۳۱	۱۳۹۷/۶/۱۰	۱۳۹۷/۶/۱۰
	۱۳۹۷/۵/۲۶	۱۳۹۷/۶/۲۰	۱۳۹۷/۷/۱۴	۱۳۹۷/۷/۹
۱۳۹۸	۱۳۹۸/۱/۵	۱۳۹۸/۱/۵	۱۳۹۸/۴/۱۷	۱۳۹۸/۴/۲۲
	۱۳۹۸/۲/۱۴	۱۳۹۸/۲/۱۹	۱۳۹۸/۵/۲۶	۱۳۹۸/۵/۳۱
	۱۳۹۸/۴/۱۲	۱۳۹۸/۵/۲۶	۱۳۹۸/۶/۳۰	۱۳۹۸/۷/۴
۱۳۹۹	۱۳۹۹/۲/۱۴	۱۳۹۹/۳/۲۸	۱۳۹۹/۴/۱۲	۱۳۹۹/۶/۵
	۱۳۹۹/۳/۱۸	۱۳۹۹/۵/۳۱	۱۳۹۹/۶/۱۰	۱۳۹۹/۶/۲۵
	۱۳۹۹/۴/۷	۱۳۹۹/۶/۱۰	۱۳۹۹/۷/۴	۱۳۹۹/۷/۴

آلودگی میوه‌ها

درصد آلودگی میوه‌های نمونه‌برداری شده طی سه سال آزمایش در باغ‌های تیمار شده و شاهد در شکل ۹ نشان داده شده است. نمونه‌برداری ۵ روزه نشان می‌دهد که میزان آلودگی در اوایل تابستان به دلیل گرم بودن هوا و کم شدن فعالیت مگس میوه زیتون کم می‌باشد. اما از اوایل شهریور و با خنک شدن تدریجی دما، شرایط برای فعالیت حشرات بالغ مهیا شده و علاوه بر افزایش شکار در تله‌ها، درصد آلودگی میوه‌ها نیز افزایش می‌یابد. معمولا در چنین مواقعی تیمار کردن درختان با انواع تله‌ها باعث شکار و به دام افتادن حشرات بالغ شده و در نتیجه می‌تواند در کاهش خسارت آفت نقش بسزایی داشته باشد (شکل ۷).

در سال ۱۳۹۷، اولین آلودگی در تاریخ ۱۳۹۷/۴/۱۸ و بیشترین مقدار آلودگی در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۹ دیده شد. در سال ۱۳۹۸، اولین آلودگی میوه‌ها در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۱۱ و بیشترین میزان آلودگی در تاریخ ۱۳۳۹۸/۸/۲ و در سال سوم اجرای پروژه (۱۳۹۹)، اولین آلودگی میوه‌ها ۱۳۹۹/۴/۱۲ و بیشترین میزان آلودگی نیز در تاریخ ۱۳۹۹/۷/۲۹ دیده شد.



شکل ۷: روند آلودگی میوه‌ها در تاریخ های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹

در سال ۱۳۹۸ در تاریخ ۱۳۹۸/۵/۱۵ بیشترین درصد آلودگی از میوه‌های نمونه‌برداری شده مشاهده شد. این تاریخ تقریبا با تاریخ‌های اوج شکار حشرات نر و ماده در تله‌های مکفیل مطابقت دارد که برای حشرات نر در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۲ و برای حشرات ماده در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۲۲ بود. از اواخر تابستان با کاهش تدریجی دما، جمعیت آفت رو به افزایش گذاشته و در نتیجه میزان خسارت نیز افزایش یافت. به همین دلیل درصد آلودگی میوه‌ها نیز افزایش نشان داد (شکل ۷).

در سال ۱۳۹۹ نیز مشاهده می‌شود میزان آلودگی در میوه‌های نمونه‌برداری شده در ابتدا کم بوده و هر چه به انتهای تابستان نزدیک می‌شویم، با افزایش جمعیت مگس زیتون مطابق شکل‌های ۵ و ۶ ، میزان آلودگی در میوه‌ها نیز افزایش یافت.

مقایسه میانگین بین درصد میوه‌های آلوده در دو باغ شاهد و تیمار شده طی سه سال در جدول ۲ دیده می شود. همان طور که در جدول مشاهده می‌شود مقایسه درصد آلودگی میوه‌ها به صورت ماهیانه بررسی شد. در سال ۱۳۹۷، طی تیر، مرداد و شهریور، درصد آلودگی میوه‌ها بین دو تیمار دارای تفاوت معنی داری نبود. اما در مهرماه، بین دو تیمار یا باغ تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. گرم بودن هوا در فصل تابستان روی فعالیت آفت مگس میوه زیتون تاثیر گذاشته و سبب کم شدن فعالیت آفت می‌شود در نتیجه خسارت آفت نیز در این ماهها کاهش می‌یابد. این وضعیت در برخی از سال‌ها که بیشینه دما در تابستان بالا بوده و سبب کاهش فعالیت‌های زیستی آفت می شود. در چنین ایامی میزان جمعیت و خسارت آفت نیز کاهش می‌یابد (Kihanian and Mojdehi., 2021; Katsoyannos, 1992).

جدول ۲: مقایسه میانگین (± خطای معیار) درصد آلودگی میوه‌ها بین دو باغ شاهد و تیمار شده با انواع تله ها در سال های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۹ در شهرستان رودبار

	سال ۱۳۹۷		سال ۱۳۹۸		سال ۱۳۹۹	
	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد
تیر	۲/۶۶ ± ۱/۱۵ ^{a}	۴/۳۳±۰/۵ ^{a}	۰/۶۶ ± ۰/۱۹ ^{a}	۲/۳۳ ± ۰/۱۹ ^{b}	۴/۶۶ ±۰/۶۹ ^{a}	۵/۶۶ ± ۰/۱۹ ^{a}
مرداد	۵/۳۳±۰/۵ ^{a}	۷/۶۶ ±۰/۵ ^{a}	۲۲/۰۰±۰/۶۶ ^{a}	۲۴/۰۰± ۱/۷۶ ^{b}	۰/۰۰ ± ۰/۰۰ ^{a}	۶/۶۶ ± ۰/۶۹ ^{b}
شهریور	۵۲/۰۰±۲/^{a}۹	۵۴/۳۳±۲/۵ ^{a}	۳/۳۳ ± ۰/۱۹ ^{a}	۴/۳۳ ± ۰/۱۹ ^{a}	۱۶/۶۶ ± ۰/۶۶ ^{a}	۲۲/۶۶ ± ۰/۸۳ ^{b}
مهر	۵۵/۶۶ ±۲/۱۴ ^{a}	۷۳/۶۶ ±۵/۹۲ ^{b}	۴۸/۶۶ ± ۱/۰۱ ^{a}	۵۷/۶۶ ± ۵/۶۷ ^{b}	۶۱/۳۶ ± ۶/۵۵ ^{a}	۶۷/۳۳ ± ۷/۱۸ ^{b}

* حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهندهٔ وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ درصد بین مناطق مختلف می‌باشد.

در سال ۱۳۹۸به جز شهریور ماه، در سه ماه دیگر بین تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. در سال ۱۳۹۹ فقط در ماه تیر بین دو باغ تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها مشاهده نشد ولی در ماههای مرداد، شهریور و مهر بین میانگین درصد آلودگی دو باغ اختلاف معنی‌دار مشاهده شد.

باتوجه به نتایج پژوهش‌های قبلی جهت تعیین بهترین نوع تله و مواد جلب کننده مگس زیتون، تله‌های کارت‌های زرد چسبنده به همراه فرمون جنسی بهترین کارایی را درکنترل جمعیت آفت مگس زیتون داشته است (کلیایی وهمکاران، ۱۳۸۶) و سایر تله‌ها نیزاز نظر کارایی وکنترل مگس زیتون هر یک مزیت‌ها و معایبی داشتند (Kolyaei *et al.*, 2011).

نوع تله‌های بکار رفته در باغ با توجه به ماهیت آنها برای جلب مگس میوه زیتون متفاوت می‌باشد. کارتهای زرد چسبنده به همراه فرمون جنسی برای جلب حشرات نر بکار می‌روند در حالی که تله‌های مکفیل و بطری حاوی پروتئین هیدرولیزات برای جلب هر دو جنس نر و ماده مگس میوه زیتون مورد استفاده قرار می‌گیرد(Abbasi Mojdehi *et al.*, 2013; Varikou., 2016).

نکته مهم در استفاده از این تله‌ها این است که با خنک شدن هوا از اوایل پاییز و افزایش جمعیت مگس زیتون در باغ‌ها کارایی آنها کاسته شده واین موضوع بدین معنا است که افزایش جمعیت حشرات بالغ مگس زیتون سبب می شود علیرغم جلب حشرات به این تله‌ها، بخش بزرگی از جمعیت در باغ باقی مانده و امکان خسارت به میوه‌ها برای آنها فراهم می‌شود. و به همین دلیل درصد آلودگی میوه‌ها در اواخر فصل افزایش یافت (شکل ۷)

به دلیل اشباع بودن باغ با انواع تله‌های جلب کننده مختلف تاثیر تلفیقی تله‌ها بسیار حائز اهمیت است زیرا هرنوع از تله‌ها براساس نوع ماده جلب کننده بخشی از جمعیت آفت را شکار می‌کنند (شکل ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶) حتی روند شکارتله‌ها نیز با یکدیگر متفاوت بوده و از زمان شروع که جمعیت آفت به مراتب کمتر می‌باشد، پایین بوده و در اواخر فصل تابستان و با کاهش تدریجی دما و به دنبال آن شدت یافتن فعالیت‌های زیستی، جمعیت آفت افزایش می‌یابد. در ضمن با کاهش دما و افزایش تراکم جمعیت میزان شکار

تله‌های فرمونی نسبت به سایرتله‌ها روند افزایشی داشته است یعنی میزان شکار در تله‌های پروتئینی در تابستان بیشتر از تله‌های فرمونی است. نتایج تحقیق(Basilios *et al*,(2002 نیز وجود چنین اختلافی را در میزان شکار تله‌های پروتئینی و فرمونی در طول فصل تایید می‌کند بنابراین درصورت کاربرد تجمعی تله‌ها مشاهده می‌شود که بخش قابل توجهی از جمعیت آفت کاهشی افت هاست یعنی این که کاربرد تجمعی تله‌ها هم از لحاظ تعداد تله در واحد سطح و هم از نظر ترکیب تله در واحد سطح تاثیرگذار بود.

مقایسه میانگین بین درصد آلودگی میوه‌ها در دو باغ شاهد و تیمار طی ماههای تیر، مرداد، شهریور و مهر نشان داد در تابستان‌های با هوای گرم (دمای بیشینه بیش از ۳۵ درجه سلسیوس) فعالیت حشره بسیار کاهش یافته و در نتیجه امکان تخم‌گذاری و آلودگی میوه‌ها بسیار کم می‌شود. اما از اواخر تابستان (نیمه دوم شهریور ماه) با کاهش تدریجی دما و ظهور نسل سوم آفت، جمعیت آفت مگس میوه زیتون به یکباره افزایش پیدا کرده و تنها با استفاده از تله‌ها نمی توان خسارت آفت را کاهش داد بلکه باید از سایر روش‌های کنترلی و مدیریتی نیز در این زمینه بهره برد (جدول ۱).

قدرت پراکنش و پرواز حشرات بالغ مگس میوه زیتون بسیار بالا بوده و به راحتی می توانند فاصله بین باغ-های زیتون را جدا شده و پرواز نمایند(Katsoyannos, 1992). به همین دلیل در شهریور ماه و با خنک شدن تدریجی دما، حشرات بالغ با سرعت بیشتری پرواز نموده و باغ‌های زیتون سریعتر آلوده می‌شوند (Kihanian and Mojdehi., 2021). در ابتدای فصل تابستان هم زمان با افزایش اندازه میوه‌ها و سخت شدن هسته‌ها[16] و مناسب شدن برای تخم‌گذاری حشرات ماده، تله‌گذاری درختان باید شروع شود (Varikou., 2016; Kolyaei *et al*., 2011).

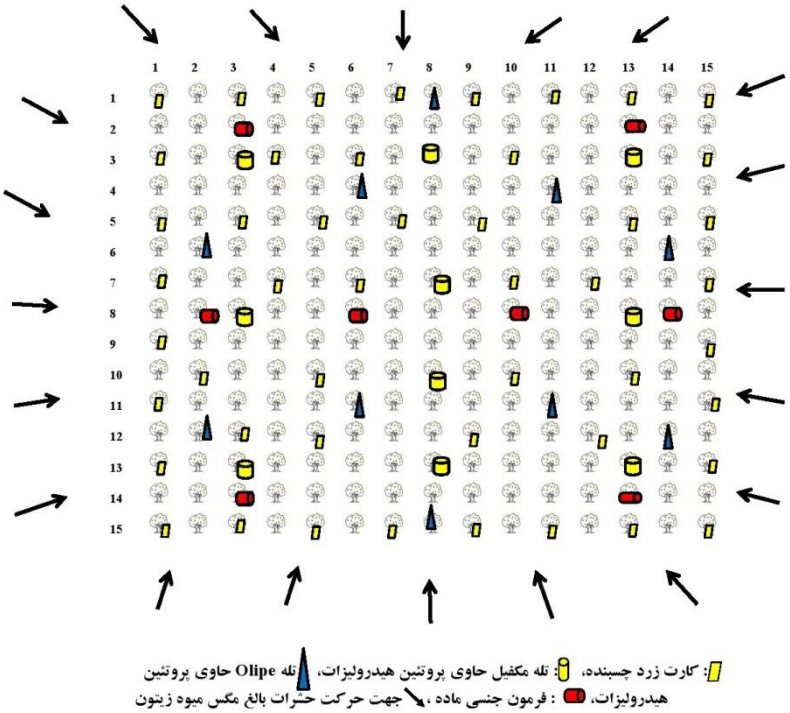
به‌طور قطع افزایش شکار تله‌های فرمونی نشان دهنده افزایش فعالیت‌های جنسی حشرات نر بوده و بهترین زمان برای نصب تله‌های جلب‌کننده در باغ می‌باشد. این وضعیت در مورد تله‌های جلب‌کننده غذایی نیز صدق می‌کند. اگر چه کاربرد هریک از تله‌ها مزیت‌هایی به همراه دارد ولی بطور یقین این تله‌ها به تنهایی قادر به کنترل آفت در زمان طغیان و افزایش جمعیت نخواهند بود و بایستی از سایر روش‌ها نظیر طعمه-پاشی و یا محلول پاشی کل درختان نیز استفاده شود(Varikou., 2016; Kolyaei *et al*., 2011).

توصیه ترویجی

استفاده از انواع تله‌ها در کنار یکدیگر به دلیل نوع و ماهیت عمل آنها برای جلب حشرات کامل مگس میوه زیتون توصیه می‌شود. نحوه چیدمان تله‌ها در باغ باید به شکلی باشد تا علاوه بر اینکه حشرات بالغ موجود در باغ جلب تله‌ها می‌شوند، سایر مگس‌های زیتون نیز که از باغ‌های مجاور وارد باغ می شوند جلب این تله-ها شده و مانع افزایش جمعیت در باغ شوند (Hammed., 1976). به همین دلیل توصیه می‌شود تا دور تا دور باغ (حاشیه باغ) روی درختان تله‌های کارت زرد چسبنده نصب شود. این تله‌ها حشرات بالغی که از

[16]. Pit hardening

خارج باغ جلب می‌شوند، جلب و شکار می‌نمایند. در داخل باغ نیز با فاصله‌های مناسب (حداقل ۲۰ متر) انواع تله‌های جلب کننده جنسی (فرمونی)، تله‌های مکفیل و*Olipe* حاوی پروتئین هیدرولیزات نصب می-شود. این عمل باعث می‌شود تا هر دو جنس نر و ماده مگس میوه زیتون به تله‌ها جلب شده و مانع افزایش جمعیت در داخل باغ شوند (شکل ۸). تله‌ها زمانی کارایی دارند که جمعیت آفت پایین بوده و نصب آنها از ابتدای فصل صورت گرفته باشد و در صورت افزایش جمعیت و طغیان آفت به دلایل مختلف قطعا تله‌ها کارایی زیادی در کاهش خسارت نخواهند داشت. در صورت افزایش جمعیت استفاده از روش‌های طعمه-پاشی(*Bait spray*) و محلول‌پاشی پوششی(*Cover spray*) به باغداران توصیه می‌شود. مهم‌ترین نکته در مبارزه و کنترل مگس میوه زیتون استفاده از روش‌های مختلف و یا به عبارتی تلفیق روش‌ها می‌باشد چون هیچ روشی به تنهایی قادر به کنترل و کاهش جمعیت آفت نخواهد بود و از ابتدای فصل و حتی در تمامی طول سال اقدام به مبارزه و کنترل آفت نمود.



شکل ۸: آرایش انواع تله های جلب کننده جنسی و غذایی در یک هکتار باغ زیتون (تعداد ردیف ها ۱۵ عدد و فاصله بین درختان ۴ متر در نظر گرفته شده است)

نکته مهم در نصب انواع تله‌ها توجه به این نکته است که جلب حشرات کامل هم زمان در داخل باغ و بیرون از محدوده باغ صورت گیرد. انواع تله‌های جلب‌کننده در داخل باغ سبب می شوند تا حشرات کامل از دو جنس نر و ماده به این تله‌ها جلب شوند و اگرچه حشرات وارد شده به باغ نیز توسط تله‌هایی که دور تا دور باغ نصب شده‌اند شکار می‌شوند ولی به طور یقین تعدادی از حشرات کامل امکان ورود به داخل باغ را خواهند داشت. نصب انواع تله‌ها در داخل باغ سبب می‌شود تا حشرات بالغ از دو جنس نر و ماده جلب این

تله‌ها شده و شکار شوند و بدین ترتیب خسارت آفت به حداقل برسد. البته لازم به ذکر است که با شروع پاییز و خنک شدن هوا و افزایش جمعیت آفت، درصد آلودگی میوه‌ها افزایش پیدا کرده و تله‌ها کارایی بالایی نخواهند داشت واز سایر روشها برای کنترل آفت باید استفاده شود.

به طور یقین در صورتی که عملیات مبارزه و انبوهی توسط همه باغداران در سطح منطقه اجرا شود، امکان شکار بیشتر حشرات نیز فراهم آمده و جمعیت آفت و در نهایت خسارت اقتصادی آفت کاهش خواهد یافت.

References

1. **Abbasi Mojdehi, M., Ghannad Amooz, S., Mojib Haghghadam, Z**. 2017. Evaluation "Lure and Kill" technique with attractant traps for olive fruit fly, *Bactrocera oleae* Rossi (Dip.: Tephritidae) control. **Plant Pests Research**, 6(4), 49-59.
2. **Abbasi Mojdehi, M., Ghannad Amooz, S., Mojib Haghghadam, , Ramazani, M., Bonyadi, I., Salehi, M., Mohammadi, M., Ebadat talab, M., Khalighi, S., and Alinegad, M**. 2013. Final report of Study of efficiency of several protein hydrolisates for monitoring and control of olive fruit fly *Bactrocera oleae* gmelin.(Dip: tephritidae) in Guilan province. Iranian Research Institute of Plant Protection. 42 pp (in Farsi)
3. **Bueno, A. M. and Jones, O.** 2002. Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals.**IOBC WPRS Bulletin**25: 147-156.
4. **Economopoulos, A. P.** 2002. Report to International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria, 44 p.
5. **FAO STAT.** 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division.Available at http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E.
6. **Ghannad Amooz, S., Abbasi Mojdehi, M, R., Mojib, Z and Salehi, M.** 2012. Final report of Investigation and efficiency comparison of different traps on olive fruit fly (*Bactrocera oleae*) attract and capturing. Iranian Research Institute of Plant Protection. 37 pp (in Persian).
7. **Gaouar, N. and Debouzie, D.** 1995. Within-tree vertical pattern in *Bactrocera oleae* Gmel.(Dipt, Tephritidae) infestations and optimization of insecticide applications.**Journal of Applied Entomology** 119(1-5): 251-254.
8. **Hammad, S. M.** 1976. Studies on the population densities of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel, (Diptera, Tephritidae) in *Tripoliarea*, Libyan Arab Republic.**Bulletin of the Entomological Society of Egypt** (60): 305-309.
9. **Jooybar, Sh., Ostovan, H. and Haghani, M.** 2016. Evaluation of various attractants and the trap height to install them for trapping *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in a mixed-fruit orchard in Shiraz (Fars province).**Applied Researches in Plant Protection** 5(2): 71-80.
10. **Katsoyannos, P.**1992. Olive Pests and Their Control in the Near East. FAO plant production and protection paper. 178 pp.
11. **Katsoyannos, B. I.** 1983. Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera: Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece**. Fruit Flies of Economic Importance** 451-456.
12. **Keyhanian, A. A., Abbassi Mojdehi, M**. 2018. Evaluation of marine protein bait (Aminohircan) in attraction and predation of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Dip.: Tephritidae). *Plant Pests Research*, 9(1), 25-36. doi: 10.22124/iprj.1970.3429
13. **Kihanian, A. A., Abbasi Mojdehi, M**. 2021. Seasonal population changes of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* and its damages on olive orchards in Tarom Sofla (Ghazvin province) in Iran. **Applied Entomology and Phytopathology**, 89(1), 37-49. doi: 10.22092/jaep.2021.342776.1345
14. **Kolyaei, R., Ghannad Amooz, S., Keyhanian A and Taghaddosi, V**. 2011. Final report of determination of the variety and efficiency of killing attracting traps to control of olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin. Iranian Research Institute of Plant Protection. 31 pp (in Persian).
15. **Kolyaei, R., Ghannad Amooz, S., Keyhanian, A. and Taghaddosi, V**. 2009. Final report of determination and efficiency of several attracting traps to control of olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin. Iranian Research Institute of Plant Protection.35 pp (in Persian).

16. **Mazomenos, B. E., Pantazi-Mazomenou, A. and Stefanou, D**. 2002. Attract and kill of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of an integrated control system. IOBC WPRS Bulletin 25(9): 137-146.
17. **McPhail, M.** 1939. Protein lures for fruitflies. **Journal of Economic Entomology** 32(6): 758-761.
18. **Ministry of Agriculture Jihad**. 2015. Statistics: MAJSTAT. Retrieved Jan 1, 2017.fromhttp://agri-jahad.ir/Portal/File/ShowFile.aspx?ID=14b717da-9a31-4aaa-982d-b8cc5803df3c.
19. **Panayotis, K.** 2000. Olive Pests and Their Control in Near East (3rd ed.) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. pp. 23-36.
20. **Parchami-Araghi, M., Gilasian, E and Keyhanian, A. A.** 2015a. Spotted Wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Dip.: Drosophilidae), an invasive fruit pest new to the Middle East and Iran. **Drosophila Information Service**98.59-60.
21. **Parchami-Araghi, M., Gilasian, E. and Keyhanian, A. A.** 2015b. Olive infestation with *Zaprionus indianus* Gupta (Dip.: Drosophilidae) in northern Iran: a new host record and threat to world olive production.**Drosophila Information Service** 98.60-61.
22. **Porcel, M., Campos, M., Ruano, F., Sanllorente, O. and Caballero, J. A.** 2009.Incidence of the OLIPE mass-trapping on olive non-target arthropods.**Spanish Journal of Agricultural Research** 7(3): 660-664.
23. **Jafari, Y. and Rezaei, V.** 2004.The first record of *Bactrocera oleae* in Iran.*Newsletter* **of Entomological Society of Iran**22: 1. (in Persian)
24. **Rice, R. E.** 2000. Bionomics of the olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*.**UC Plant Protection Quarterly**10(3): 1-5.
25. **Roessler, Y.** 1989. Insecticidal bait and cover sprays. World Crop Pests. 3: 329-337.
26. **Rice, R. E., Phillips, P. A., Stewart- Leslie, J. and Steven Sibbett, G.** 2004. Olive fruit fly population measured in central and southern California. **California Agriculture** 57: 122- 127.
27. **Robinson, A. S. and Hooper, G. C.** 1989. Fruit Flies: Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier.
28. **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.
29. **Tzanakakis, M. E.** 1989. Small scale rearing:*Dacus oleae*. In: Robinson, A. S. and Hooper, G. C. (Eds.). Fruit flies: their biology, natural enemies and control. Elsevier.pp. 105-118.
30. **Varikou, K., Garantonakis, N., Birouraki, A., Ioannou, A., & Kapogia, E.** 2016. Improvement of bait sprays for the control of *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). Crop Protection, 81, 1-8.

Application of different traps for olive fruit fly *Bactrocera oleae* Rossi (Dip: Tephritidae) control

Absract

Olive fruit fly, Bactrocera oleae Rossi (Dip.: Tephritidae) is the most important pest of olive in Iran. When feeding on fruit flesh, the pest leads to pre-harvest fruit drop and a reduction in the quality and quantity of olive oil. Pest control is performed using various methods such as application of different traps with attractants or sex pheromones, and bait spray on canopy, trunk or spray on some rows of trees and cover spray. A combination of traps was used in the present study to control this pest during the years 2018 to 2020. The traps included yellow sticky trap, yellow sticky trap + sex pheromone, Mcphail trap + hydrolyzed protein and 1.5-liter bottle trap (Olipe) + hydrolyzed protein at 50-10-10-10, respectively. The results showed that if different traps are used, considering their different efficiency in hunting male and female insects of olive fruit fly, the level of damage and contamination of fruits in treated orchards will be very low. The percentage of fruit contamination in the control and treated orchard was 73.66 ± 5.92 and 55.66 ± 2.14, respectively during the first year of the study in October, which had a significant difference. In the second year, the percentage of fruit contamination in the control and the treated orchard was 57.66 ± 5.67 and 48.66 ± 1.01, respectively. Also, in the third year, the percentage of fruit contamination in the control treatment and the treated orchard was 61.36 ± 6.55, 61.36 ± 6.55, respectively, and there was a significant difference during the most of the months.

Keywords*: **Integrated pest management, Olive,*** Olive fruit Fly, Trap