Archive of SID

Applied Entomology and Phytopathology
Vol. 89, No. 1, Sep. 2021
DOI: 10.22092/jaep.2021.342776.1345

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۸۹، شماره ۱، شهریور ۱۴۰۰

مقاله پژوهشی

تغییرات فصلی جمعیت مگس میوه زیتون *Bactrocera oleae* و خسارت آن در باغ‌های زیتون منطقه طارم سفلی در استان قزوین

علی اکبر کیهانیان✉[1]، محمد رضا عباسی مژدهی[2]

۱- دانشیار بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران؛
۲- استادیار بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
(تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۴۰۰)

چکیده

مگس میوه زیتون (*Bactrocera oleae*) آفت کلیدی زیتون در استان‌های گیلان، قزوین و زنجان است. در این پژوهش نوسانات فصلی و بیواکولوژی جمعیت باغ‌های زیتون ,و میزان آلودگی یاغات زیتون در منطقه طارم سفلی طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۳ بررسی شد. نوسانات جمعیت حشرات کامل با استفاده از تله‌های فرومون (کارت‌های زرد چسبنده) و روند رشدی آفت و درصد آلودگی میوه‌ها، با نمونه‌برداری از میوه‌ها انجام شد. براساس نتایج، حشرات کامل در تمام طول سال شکار شدند ولی تراکم آنها در زمان‌های مختلف بسته به شرایط آب و هوایی متفاوت و دارای ۳ تا ٤ نسل هم پوشان در سال بود. مراحل نابالغ آفت از اواخر خرداد و شروع تخم‌گذاری حشرات ماده روی میوه‌ها در اواخر بهار و اوایل تابستان، هم‌زمان با سخت شدن هسته زیتون مشاهده شد. این وضعیت بیانگر شروع اولین نسل مگس زیتون بود. نسل دوم آفت از اواخر مرداد تا اواخر شهریور و نسل سوم در اوایل مهر شروع شد. میانگین درصد آلودگی در کلج و قوشچی، در این سه سال، به‌ترتیب ۲/۳٤، ۵/۱، ٤/۷، ٦/۲، ۸/۷ و ۲۱/۳ ثبت گردید.

واژه‌های کلیدی: اکولوژی، بیولوژی، مگس میوه زیتون ، نوسانات جمعیت

Seasonal population changes of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* and its damages on olive orchards in Tarom Sofla (Ghazvin province) in Iran.

A. A. KEYHANIAN[1]✉, M. R. ABBASI MOJDEHI[2]

1. Department of Agricultural Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran; 2. Plant Protection Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran

Absract

Olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Rossi). (Dip.: Tephritidae) is the main pest of olive orchards in Guilan, Qazvin and Zanjan provinces. In this study seasonal population fluctuations, bio-ecology characteristics and olive orchard infestation were investigated in the orchards of Tarom Sofla (Ghazvin province) in 2014- 16. Sex pheromones (on yellow sticky traps) were used to catch the adult flies and fruit sampling carried out to reveal the pest development and fruits infestation rate. Based on the results, flight activity of the adults occurred throughout the season with different densities, which depends on weather conditions. The fly had 3-4 overlapping generation per year. Immature stages observed in mid-Jun. Ovipositing in the fruits (1st generation) started in late spring and early summer, coinciding with pit hardening. The 2nd generation found from mid-August to mid-September and the 3rd generation started from end of September. In three years, the fruit infestation means at Kalaj and Ghoshchi were 2.4%, 5.1%; 4.7%, 6.2% and 8.7%, 21.3%, respectively.

Keywords: Biology, ecology, olive fruit fly, population fluctuations

✉ **keyhanian37@yahoo.com**

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

از عوامل مؤثر در کاهش عملکرد زیتون می‌توان به نوع واریته، عدم رعایت اصول باغبانی، خاک و آب و عوامل خسارت‌زا شامل آفات و بیماری‌های گیاهی اشاره نمود (Alfonso and Jones, 2002). سطح زیر کشت زیتون در استان قزوین در دو سطح بارور و غیربارور ۹۳۰۰ هکتار می‌باشد که از این سطح در سال ۱۳۹۷، ۱۹۳۵۰ تن زیتون برداشت شده و متوسط عملکرد درختان، ۲۹۷۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (Anonymous, 2016). متأسفانه ورود آفت مگس زیتون به کشور از سال ۱۳۸۳ و خسارت آن در مناطق مهم کشت و کار زیتون مزید علت شده است (Rezaii and Jafari, 2004). مگس زیتون، *Bactrocera oleae* (Rossi) (Dip: Tephritidae)، آفتی با اهمیت اقتصادی بالا می‌باشد (Daane and Johnson,2010). سوراخ تخم‌ریزی روی میوه باعث کاهش شدید ارزش اقتصادی محصول برای مصرف به‌صورت کنسرو شده و خسارت عمده آفت روی زیتون‌هایی که برای استحصال روغن مورد کشت و کار قرار می‌گیرند شامل ریزش میوه‌های نرسیده و کاهش کیفیت روغن می‌باشد (Tzanakakis, 2006; Gucci *et al.*, 2012). با وجود استفاده از روش‌های کنترل آفت به‌وسیله سموم حشره‌کش در سال‌های مختلف، خسارت اقتصادی آن به ۱۵ درصد محصول زیتون می‌رسد (Mazomenos *et al.*, 2002). این حشره آفت کلیدی باغ‌های زیتون گیلان، زنجان و قزوین می‌باشد (Keyhanian *et al.*, 2008). مگس زیتون یک میزبانه و چند نسلی است که به انواع زیتون‌های اهلی و وحشی خسارت وارد می‌کند (Johnson *et al.*, 2006) ، تخم‌ریزی و تغذیه لاروهای مگس میوه زیتون محدود به گونه *Olea* sp. می‌باشد (Tzanakakis, 1974). آفت پوست میوه را به‌وسیله تخم‌ریز سوراخ کرده و تخم‌ها را به‌صورت انفرادی زیر پوست میوه قرار می‌دهد. بر اساس مطالعات انجام شده ارتفاع سه متری و جهت‌های غرب و جنوب برای کاربرد تله‌ی زرد چسبنده به‌همراه فرمون جنسی در شهرستان طارم توصیه شده است (Taghaddosi *et al.*, 2013). رنگ شاخه و برگ درختان زیتون در یافتن میزبان مناسب از فاصله‌های دور، دارای اهمیت می‌باشد (Prokopy and Haniotakis, 1976). حشرات ماده زمانی به میوه‌های زیتون حمله می‌کنند که این میوه‌ها برای تخم‌ریزی و رشد لاروها مناسب باشند (Girolami *et al.*, 1983). درختانی که به خوبی آبیاری می‌شوند و یا دارای میوه‌های بزرگ می‌باشند (ارقام کنسروی) زودتر از درختانی که با کمبود آب مواجه‌اند و یا میوه‌های کوچک‌تر دارند، آلوده می‌شوند. در مطالعه‌ای که درمنطقه طارم استان زنجان طی سه سال و روی ۲۲ رقم خارجی و ژنوتیپ‌های بومی انجام شده است، بین چهار رقم توصیه شده برای این منطقه، رقم"آربکین[1]" از وضعیت مناسب‌تری برخوردار بود ولی سه رقم دیگر شامل" کنسروالیا[2]"، "زرد[3]"و "کرونایکی[4]" به ترتیب با میزان متوسط ٦٢/١١، ٧٤/١٣ و ٥٦/٧ درصد آلودگی در سال ١٣٨٤؛ ٢٣/٣، ١٠/١ و ٤٩/١ درصد آلودگی در سال ١٣٨٦؛ و ٣٠/١٠، ٧٥/٣٤ و ١٠/١٥ درصد آلودگی در سال ١٣٨٨ جزو ارقام حساس طبقه‌بندی شده اند (Taghaddosi *et al.*, 2014). در باغ‌هایی که ترکیبی از ارقام مختلف کشت شده اند، درختان دارای میوه‌های بزرگتر، محل تجمع آفت محسوب می‌شوند و قبل از سایر ارقام، آلوده می‌شوند (Katsoyannus, 1992). مگس زیتون در سال ۵-۲ نسل دارد (Mazomenos *et al.*, 2002; Weems and Nation, 2004; Valera and vossen, 2003) و در مناطقی که میوه زیتون در طول زمستان و اوایل بهار، روی درخت باقی می‌ماند مگس زیتون ۲-۱ نسل را در بهار روی این میوه‌ها سپری می‌کند(Ghadiri *et al.*, 2013; Keyhanian *et al.*, 2008). این آفت به دلیل بقای طولانی حشرات کامل و طولانی بودن دوره تخم‌ریزی، هم‌پوشانی نسلی دارد (Mazomenos *et al.*, 2002). آستانه دمایی فعالیت برای حشرات بالغ در حدود ۱۵

1. Arbequina
2. Konservolia
3. Zard
4. Koroneiki

www.SID.ir

Archive of SID

درجه سلسیوس است و مگس‌ها نمی‌توانند در کمتر از آن فعالیت کنند (Rice, 2000). رابطه مگس زیتون با دما و اثر آن بر آستانه رشد و نمو با سایر گونه‌های مگس‌های میوه[5] مشابه است. در گزارشی در سال ۱۹۲۹ زیتون‌های نواحی کوردوبا[6] و خائن[7] اسپانیا در حدود صد درصد آلوده اعلام شد (Rice, 2000). شرایط آب و هوایی روی فعالیت آفت تأثیرگذار است و رطوبت و گرمای تابستان باعث تغییر جمعیت آن می‌شود. در زمستان، دمای پایین، شرایط نامساعد محیطی و عدم وجود میوه، عوامل مهم محدودکننده جمعیت آفت هستند. حشرات کامل مگس زیتون ابتدا در بهار (ماه مارس تا می) ظاهر می‌شوند که متناسب با شرایط آب و هوایی و عرض جغرافیایی این تاریخ تغییر می کند (Fletcher *et al.*, 1978). در تابستان ۱۰-٦ روز قبل از دوره تخم‌گذاری، جفت‌گیری انجام می‌شود و بعد از آن مگس‌های ماده تخم‌گذاری می‌کنند (Van Steenwyk *et al.*, 2003). نسل زمستان‌گذران به زیتون‌هایی که از فصل قبل روی درخت باقی مانده‌اند حمله می‌کند (Van Steenwyk *et al.*, 2003; Fletcher *et al.*, 1978). در اواسط بهار ، هم‌زمان با تشکیل میوه‌های تازه زیتون که برای تخم‌گذاری نامناسب هستند، یک مرحله فیزیولوژیکی مقاوم و از نظر جنسی نارس، در این آفت ظاهر می‌شود. در این مدت، حشرات ماده شکار شده توسط تله‌ها، فاقد و یا دارای تعداد کمی تخم می‌باشند (Kapatus and ; Fletcher *et al.*, 1978 Tzanakakis, 2003; Delrio and Prota, 1988;Fletcher, 1984). در این دوره نرهای زمستان گذران و نسل بهاره به تله‌های فرومون جنسی پاسخ نمی‌دهند و اکثر ماده‌ها فاقد اسپرم در کیسه ذخیره اسپرم خود هستند (Tzanakakis, 2003). پایان این مرحله فیزیولوژیکی حشره، هم زمان با شروع سخت شدن هسته میوه‌ها[8] آماده برای تخم‌ریزی می‌باشد. هنگامی‌که محصول تازه زیتون در تابستان رشد و نمو می‌یابد مگس‌های ماده، دیاپوز تولید مثلی خود را می‌شکنند و تولید تخم نموده و به میوه‌های زیتون، جلب می‌شوند (Kapatus and Fletcher, 1983). در جنوب ایتالیا، یوگسلاوی، اسپانیا و مرکز یونان، شروع آلودگی از ماه‌های ژوئن تا جولای می‌باشد (Katsoyannus, 1992). دمای هوا در حدود ۳۳ درجه سلسیوس و بالاتر از آن در تابستان سبب مرگ و میر درصد بالایی از تخم‌ها، لاروها و شفیره‌ها می‌شود. این مرگ و میر زمانی که دمای بالا با رطوبت نسبی پایین همراه شود بیشتر است. افزایش رطوبت نسبی، اثر کشندگی دمای بالا را تعدیل می‌کند (Neuenschwander *et al.*, 1986). در طول ماه‌های تابستان لاروها معمولاً برای تبدیل شدن به شفیره، در داخل میوه باقی می‌مانند. در پاییز بخش اعظم جمعیت لاروها، میوه‌ها را ترک کرده، روی سطح خاک افتاده، در داخل خاک تبدیل به شفیره و زمستان را در خاک سپری می‌کنند. مگس‌های زیتون در صورتی که شرایط محیطی مناسب باشد می‌توانند به‌صورت تخم یا لارو در میوه‌های برداشت نشده از سال قبل زمستان‌گذرانی کنند (Kapatus and Fletcher, ; Sharaf, 1980 Johnson *et al.*, 2006; Rice, 2000;1984).

در تابستان‌های خنک کارفو[9] یونان در نیمه آگوست تعداد لاروها حدود ۱۱۰۰۰ در هر درخت بوده و تعداد آن‌ها در اواخر سپتامبر به حدود ۱۸۰۰۰ در هر درخت می‌رسد. در طول تابستان که دما به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالا می‌رود، تعداد لاروها به طورتقریبی به ۸۰۰۰ در هر درخت در حدود ماه جولای می‌رسد (Collier and Van Steenwyk, 2003). بررسی وضعیت بیواکولوژی آفت (جمعیت آفت، مراحل نابالغ آن و اثر فاکتورهای محیطی زنده و غیر زنده روی آن) می‌تواند در برنامه مدیریت این آفت مؤثر واقع شود. این مقاله نتایج تحقیق در یک پروژه سه ساله و در موارد فوق می باشد.

5 Tephritidae
6. Cordoba
7. Jaen
8. Pit hardening
9. Carfu

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

پژوهش در منطقه طارم سفلی (استان قزوین) در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ به‌مدت سه سال در دو روستای کلج با طول جغرافیایی "۰۰ '۱۶ °۴۹ و عرض جغرافیایی "۳۳ '۴۲ °۳۶ و ارتفاع ۴۱۸ متر از سطح دریا و روستای قوشچی با طول جغرافیایی ".۹۳ '۱۹ °۴۹ و عرض جغرافیایی "۱۹ '۴۰ °۳۶ و ارتفاع ۵۶۲ متر از سطح دریا اجرا شد. آلودگی میوه‌ها به آفت طبق نمونه‌برداری‌های سال‌های گذشته در این مناطق به اثبات رسیده بود. فاصله دو روستا از یکدیگر پنج کیلومتر و رقم درختان باغ از نوع زرد[10] بود اما در میان آنها، ارقام متفاوت دیگری مانند ماری[11] و روغنی[12] نیز وجود داشت. طی سه سال آزمایش، بیشینه و کمینه دما از ایستگاه هواشناسی روستای کلج و قوشچی مربوط به اداره آب و فاضلاب شهرستان قزوین، دریافت شد. این اطلاعات به‌صورت خودکار و ساعتی اخذ شده و پس از محاسبه میانگین روزانه ثبت شد. روش‌های نمونه‌برداری به شرح زیر انجام شد:

نمونه‌برداری از حشره کامل

برای بررسی روند تغییرات جمعیت آفت، نمونه‌برداری حشره کامل مگس زیتون با استفاده از تله کارت زرد چسبنده[13] همراه فرومون جنسی انجام شد (Johnson *et al.*,2006). در هر روستا دو باغ در حدود یک هکتار انتخاب و در هر یک از آن‌ها سه عدد تله کارت زرد چسبنده به همراه فرومون جنسی (شرکت اگریسنس[14]) (فاصله تله‌ها از یکدیگر ۲۵ متر و در ارتفاع ۲ تا ۳ متری داخل تاج درخت) نصب شد. (Taghaddosi *et al.*, 2013; Kolyaei *et al.*, 2009; Soroush *et al.*, 2010) بازدید تله‌ها هفتگی و زمان تعویض فرومون‌ها در تله‌ها هر چهار هفته یکبار بود. مقایسه میانگین حشرات کامل شکار شده بین نسل‌های مختلف و بین دو منطقه در هر سال با تجزیه واریانس (Anova) و بین دو سال با آزمون (T- Test) انجام داده شد و نمودار جمعیت حشرات کامل در طی زمان برای هر منطقه و هر سال رسم تا روند تغییرات و نوسانات آن آشکار شود. برای بررسی وضعیت زمستان گذران آفت علاوه بر ردیابی حشرات کامل توسط تله‌ها، نمونه‌برداری از خاک نیز برای بررسی شفیره‌ها انجام شد.

بررسی میزان آلودگی

به‌منظور بررسی **میزان** آلودگی میوه به مراحل مختلف رشدی مگس زیتون، نمونه‌برداری میوه هم زمان با سخت شدن هسته میوه‌ها (اواخر خرداد ماه) شروع و تا زمان برداشت میوه روغنی که تا اواخر آبان ماه که میوه برای فعالیت‌های زیستی مگس میوه زیتون موجود است، ادامه یافت. برای بررسی وضعیت آفت در طول فصل زمستان، نمونه‌برداری از میوه‌های باقی مانده روی شاخه‌ها و همچنین ریخته شده در زیر درختان انجام شد. برای نمونه‌برداری در هر روستا، دو باغ یک هکتاری مجزا انتخاب و از هرباغ ۵ درخت و از هر درخت ۴۰ میوه و در یک باغ ۲۰۰ میوه و در مجموع ۴۰۰ میوه به‌صورت تصادفی برداشت و به آزمایشگاه منتقل و نسبت به شمارش تخم، لارو (مجموع سنین لاروی)، شفیره و دالان لاروی اقدام و درصد آلودگی مشخص شد. مراحل رشدی فوق جزو مراحل خسارت‌زای آفت می‌باشند و در مواردی تخم‌هایی که در داخل میوه گذاشته می‌شوند و به دلایل مختلف تفریخ نشده و از بین می‌روند.

بررسی پارازیتیسم زنبور *Cyrtoptyx latipes* Rondani

برای تعیین درصد پارازیتیسم زنبور از ماه تیر هر هفته تعداد ۵۰۰ عدد میوه زیتون آلوده از منطقه جمع‌آوری و در داخل پنج محفظه پلاستیکی مخصوص با امکان تهویه مناسب نگه‌داری شدند (هرکدام ۱۰۰ میوه آلوده) تا در صورت وجود پارازیتوئید، شمارش شوند. زنبور *C. latipes* تنها دشمن طبیعی گزارش شده از ایران است (Keyhanian., 2013). رنگ بدنه این محفظه‌های پلاستیکی، تیره و سیاه رنگ و در قسمت بالای آن سوراخی تعبیه شد که دهانه یک لوله آزمایش شیشه‌ای و

10. Zard
11. Mari
12. Roghani
13. Yellow sticky trap
14. Agrisense

www.SID.ir

Archive of SID

شفاف در داخل این محفظه قرار گرفته و بدین‌صورت لوله آزمایش در بالای این ظرف قرار داده شد تا حشرات کامل پارازیتوئیدهای احتمالی خارج شده که به سمت نور حرکت می‌کنند، مشخص و سپس شمارش شوند. درصد پارازیتیسم با فرمول زیر محاسبه شد $\frac{100*P}{(P+F)}$ = در فرمول فوق، P تعداد کل پارازیتوئید خارج شده و F تعداد مگس‌های خارج شده است (El-hajj, *et al.*, 2018).

ارتباط داده‌های هواشناسی با جمعیت حشرات کامل مگس زیتون

برای تعیین ارتباط داده‌های هواشناسی (بیشینه، کمینه و میانگین دما، حداقل، حداکثر و میانگین رطوبت نسبی و بارندگی) با جمعیت حشرات کامل مگس زیتون، داده‌ها بر اساس تاریخ نمونه‌برداری سازماندهی شده و جمعیت حشره روز[15] با استفاده از معادله $\text{Insect-days}=\sum \frac{ni+1+ni}{2}\text{Di}$ محاسبه شد. در معادله فوق، n_i جمعیت در تاریخ i ام و i+1 n جمعیت در تاریخ i+1 ام و Di فاصله بین دو تاریخ نمونه‌برداری بر اساس روز است (Carey., 1993). این داده به‌عنوان متغیر وابسته می‌باشد. داده‌های هواشناسی (متغیر مستقل) نیز بر اساس هر منطقه سازماندهی و سپس با استفاده از رگرسیون چندگانه[16] رابطه بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل بررسی شد و متغیرهای مستقل تأثیرگذار با استفاده از گزینش متغیر به روش Stepwise تعیین شدند. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SAS. 9.1 استفاده شد.

نتایج و بحث

فعالیت فصلی مگس زیتون

اطلاعات مربوط به تغییرات دما، بارندگی و میزان رطوبت نسبی، از ایستگاه هواشناسی کلج اخذ شد (جدول۱).

تعداد شکار حشرات نر در ماه‌های مورد مطالعه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. لذا برای مطالعه دقیق‌تر، مقایسه میانگین‌ها با روش توکی انجام و مشخص شد که در آبان ۱۳۹۳ بیشترین و در بهمن ۱۳۹۳ کمترین تعداد حشره نر شکار شد (شکل ۱).

تفاوت تعداد شکار حشرات نر در ماه‌های مورد مطالعه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. لذا برای مطالعه دقیق‌تر، مقایسه میانگین‌ها با روش توکی انجام و مشخص شد که در آبان ۱۳۹۳ بیشترین و در بهمن ۱۳۹۳ کمترین تعداد حشره نر شکار شد (شکل ۱).

اثرات متقابل منطقه و ماه در شکار کل آفت در سطح یک درصد معنی‌دار شد. روستای قوشچی در آبان ۱۳۹۳ بالاترین میانگین شکار را داشته و همان روستا در بهمن۱۳۹۳ و روستای کلج نیز در تیر و بهمن ۱۳۹۳ کمترین میانگین را نشان داد. در هر دو باغ مورد مطالعه بیشترین شکار تله‌ها در آبان اتفاق افتاد (جدول ۲). اثرات متقابل منطقه و ماه در شکار حشرات نر در سطح یک درصد معنی‌دار شد. در مطالعه دقیق‌تر، مشخص شد که روستای قوشچی در آبان ۱۳۹۳ بالاترین میانگین شکار آفت را داشته و همان روستا در بهمن۱۳۹۳ و روستای کلج در بهمن، دی و تیر ۱۳۹۳ کمترین میانگین را داشت (جدول ۱).

مگس زیتون به‌صورت حشرات کامل در پناهگاه‌های مختلف زمستان‌گذرانی کرده و با گرم شدن نسبی هوا فعال و توسط تله‌ها شکار می‌شوند (Keyhanian *et al*., 2008). همچنین در طول زمستان نیز با بررسی میوه‌های آلوده، لارو زنده این حشره در داخل میوه‌ها تا اردیبهشت مشاهده شد (شکل ۱ و ۲).

بنابراین، آفت در طول زمستان به‌صورت لارو در داخل میوه‌ها و حشرات کامل در پناهگاه‌ها، زمستان‌گذرانی می‌کند. شفیره‌ها در عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متری خاک زیر سایه انداز درختان بوده و به محض مساعد شدن هوا به حشرات کامل تبدیل می شدند و فقط در اوایل زمستان قابل مشاهده بودند که در اثر سرمای زمستان از بین رفته بودند و نتیجه گیری شد که زمستان‌گذرانی آفت در منطقه طارم سفلی به‌صورت حشرات کامل در پناهگاه‌های مختلف و شفیره در اعماق ۳-۲

15. Insect-Day
16. Multiple Regression

www.SID.ir

Archive of SID

سانتی‌متری خاک در اوایل زمستان می‌باشد (جدول ۲ و ۳) (Keyhanian *et al*., 2008). در سال ۱۳۹۳ در روز ۲۵ خرداد اولین تخم‌ریزی روی رقم ماری و آلودگی میوه به لاروهای سنین اول یک هفته بعد و شفیره در ۱۸ تیر مشاهده شد (شکل ۲). در سال ۱۳۹٤ در روز ۲ تیر، اولین تخم‌ریزی روی رقم ماری و آلودگی میوه به لاروها در روز ۱۰ تیر و شفیره در روز ۲۲ تیر مشاهده شد (شکل ۳). در سال ۱۳۹۵ در روز ۲۸ خرداد اولین تخم‌ریزی روی رقم ماری و آلودگی میوه به لاروها اول تیر و شفیره این آفت در روز ۱۱ تیر مشاهده شد (شکل ٤). تعداد شکار آفت در تله‌های روستای قوشچی نسبت به روستای کلج بیشتر بود. در سال ۱۳۹۳ تعداد شکار مگس زیتون در آبان (۱۳۹۳/۸/۱۰) بیشترین و در بهمن کمترین تعداد بود و تفاوت تعداد شکار ماده در ماه‌های مورد مطالعه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. در آبان ۱۳۹۳ بیشترین و در شهریور، بهمن، تیر و مرداد ۱۳۹۳ و شهریور ۱۳۹٤ کمترین تعداد ماده شکار شد (شکل ۱) (جدول ۲).

تله‌های جلب کننده از ابتدای سال در باغ‌های زیتون دو منطقه نصب، بازدید و شمارش آنها طبق روش کار انجام شد. نتایج بررسی نوسان جمعیت مگس زیتون در منطقه نشان داد که در سال ۱۳۹۳، اولین شکار تله‌ها در روستای قوشچی در اوایل اسفند (فوریه) و آخرین شکار نیز در اوایل دی (ژانویه) اتفاق افتاد و در فاصله دی تا اوایل اسفند هیچ حشره‌ای شکار نشد و بیشترین شکار نیز توسط این تله‌ها در اواسط مهر (اکتبر) اتفاق افتاد. در منطقه کلج اولین شکار اواسط اسفند و آخرین شکار نیز در اوایل دی ثبت شد. در منطقه کلج بیشترین شکار تله‌ها در اوایل آبان ثبت شد. اولین اوج شکار حشرات در تله‌ها در روستای قوشچی در بهار ۱۳۹۳ ناشی از گرم شدن هوا و افزایش فعالیت حشرات کامل بود (شکل۲).

جدول ۱- میانگین دمای ماهیانه سال‌های نمونه‌برداری مگس میوه زیتون در دو روستای کلج و قوشچی در سال های ۱۳۹۳-۱۳۹۵.

Table 1. Mean monthly temperature of olive fruit fly sampling years in Kallaj and Ghooshchi in 2014- 2016.

Regions	Months	2014		2015		2016	
		Monthly average temperature (°C)	Monthly relative humidity (%)	Monthly average temperature (°C)	Monthly relative humidity (%)	Monthly average temperature (°C)	Monthly relative humidity (%)
Kalaj	Jun	26.4	55.0	28	50.9	24	57.9
	July	28.1	53.6	28.5	54	28	57
	August	29.7	45.6	29.5	52.4	28.3	51.8
	September	26.3	56.6	23.4	69.2	25.5	62.5
	October	19.5	65.9	20.9	66.3	20.3	70.3
	November	12.4	67.2	16.2	74.2	12.1	76.4
	December	10.6	71.2	12.6	78.5	11.3	73.8
Ghoshchi	Jun	25.7	52.8	27.5	49.2	24.2	55.4
	July	27.4	51.9	28.2	52.2	27.3	55.7
	August	29.0	43	28.9	50.6	28.2	51.7
	September	25.9	53.8	23.5	67.3	25.3	61.0
	October	19.0	63.6	20.6	65.7	19.00	68
	November	12.1	64.3	15.8	71.5	11.5	75
	December	9.5	74.8	10.8	75.3	10.3	76.8

جدول۲- نتایج تجزیه واریانس متغیرهای هواشناسی و جمعیت مگس زیتون در منطقه طارم سفلی(کلج).

Table 2. Analysis of variance of meteorological variables and population of *Bactrocera oleae* in Tarom Sofla.

Source	df	Total of olive fruit fly mean square	Total of male olive fruit fly mean square	Total of female olive fruit fly mean square
Region	1	40680.20**	22512.05**	2668.05^{ns}
Trap	1	3995.02^{ns}	1029.34*	1748.45^{ns}
Month	14	26360.34**	14394.88**	1929.87*
Trap * Region	1	180.00^{ns}	1012.94^{ns}	2046.94^{ns}
Month * Region	14	12999.21**	6305.48**	1247.22^{ns}
Trap * Month	14	1432.03^{ns}	1597.65^{ns}	1303.19^{ns}
Trap * Month * Region	14	2607.15^{ns}	568.01^{ns}	1231.63^{ns}
Error	120	5322.01	1688.68	1083.27

ns, *, **: non-significant and significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

www.SID.ir

Archive of SID

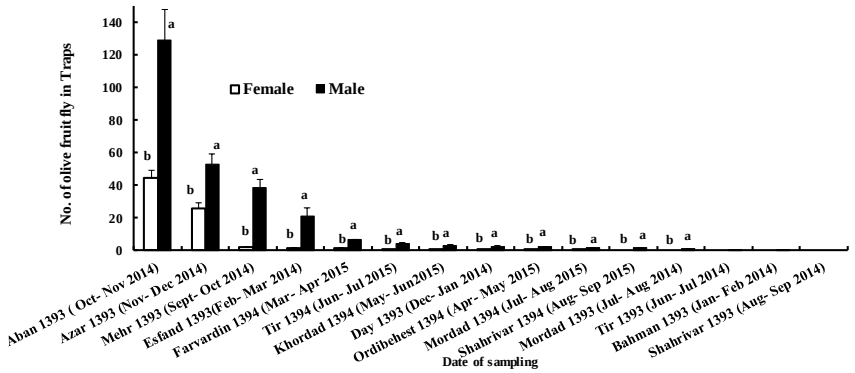
در دو روستای قوشچی و کلج، طی زمستان و اوایل بهار سال ۱۳۹٤، شکار حشرات کامل در تمام طول هفته مشاهده شد ولی مقدار آن خیلی ناچیز بود، درحالیکه بیشترین شکار توسط تله‌های فرومونی به ترتیب در اوایل و اواخر مهر اتفاق افتاد (شکل ۳). در سال ۱۳۹۵ نیز در هر دو منطقه بالا، بیشترین شکار توسط تله¬های فرومونی ، در اوایل مهر (سپتامبر) ثبت شد (شکل٤).

در روزهای گرم و سرد سال شکار توسط تله‌ها به حداقل رسید و بیشترین شکار پس از اتمام دوره گرمای تابستان و خنک شدن هوا و رسیدن میوه‌ها در پاییز اتفاق افتاد. افزایش شکار تله‌ها در اواخر تابستان به دلیل کاهش دما و همچنین افزایش شدت فعالیت آفت مگس میوه زیتون می-باشد. از آنجایی که در اوایل بهار میوه در دسترس نیست لذا با توجه به نقاط اوج شکار و از طرف دیگر با مشاهده میوه‌ها به‌صورت هم زمان می‌توان نتیجه گرفت که آفت در منطقه طارم سفلی ٤-۳ نسل هم‌پوشان دارد که مهم‌ترین نسل آن نیز با توجه به شکار تله‌ها و وضعیت میوه‌ها در اواخر مهر اتفاق می‌افتد که مربوط به نسل سوم این حشره می‌باشد (شکل ۲).

بررسی وضعیت آلودگی

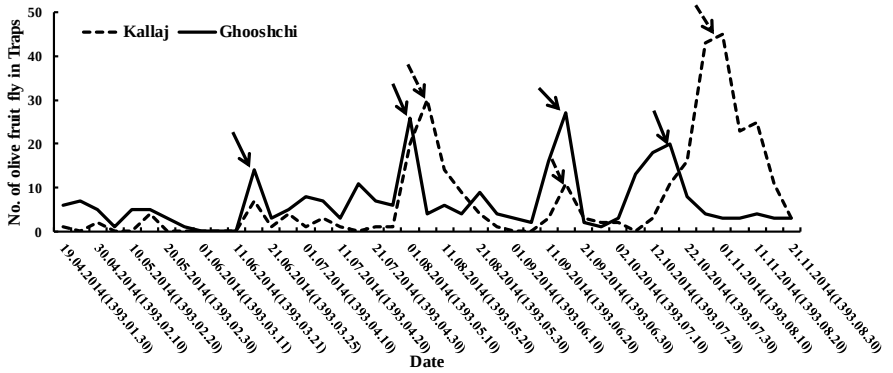
وضعیت آلودگی میوه‌ها از لحاظ جمعیت لارو، شفیره و دالان لاروی در میوه‌های بررسی شده در مدت سه سال در شکل‌های ۳، ٤ و ۵ نشان داده شد.

با افزایش دما و مناسب شدن میوه برای تخم‌گذاری، میزان آلودگی میوه‌ها نیز افزایش می‌یابد. این وضعیت در اواخر شهریور ماه و همچنین آغاز پاییز شدت بیشتری پیدا کرده و تقریبا در هر سه سال آزمایش تقریبا به طور یکسان مشاهده شد. بیشترین میزان آلودگی میوه‌ها در اواخر فصل پاییز در میوه‌ها مشاهده شد (شکل ۵، ٦ و ۷).



شکل ۱- میانگین شکار حشرات نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌ها در ماه‌های مختلف در منطقه طارم سفلی استان قزوین.

Fig. 1. Mean ± SE of male and female of *Bactrocera oleae* in pheromone traps in different months in Tarom Sofla Qazvin.

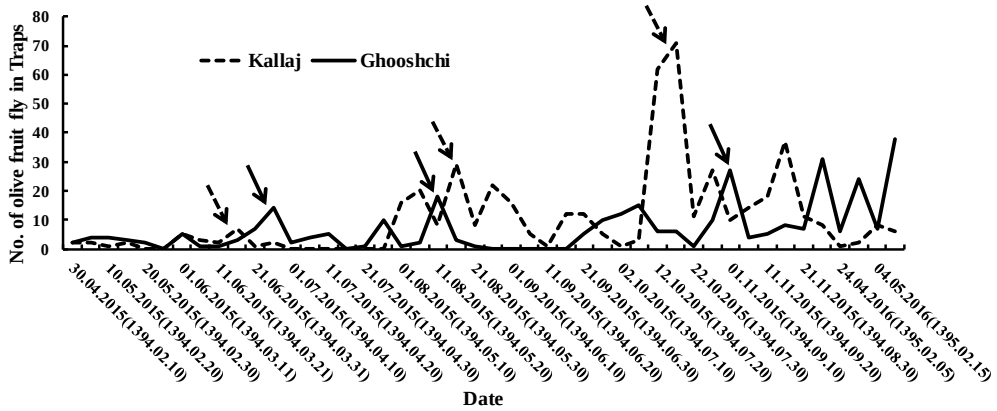


شکل ۲- نوسانات جمعیت مگس میوه زیتون (تعداد شکار در تله‌های فرومونی) در روستاهای کلج و قوشچی درسال ۱۳۹۳.

Fig. 2. Population flactuation of *Bactrocera oleae* in pheromone traps in Kallaj and Ghooshchi in 2014.

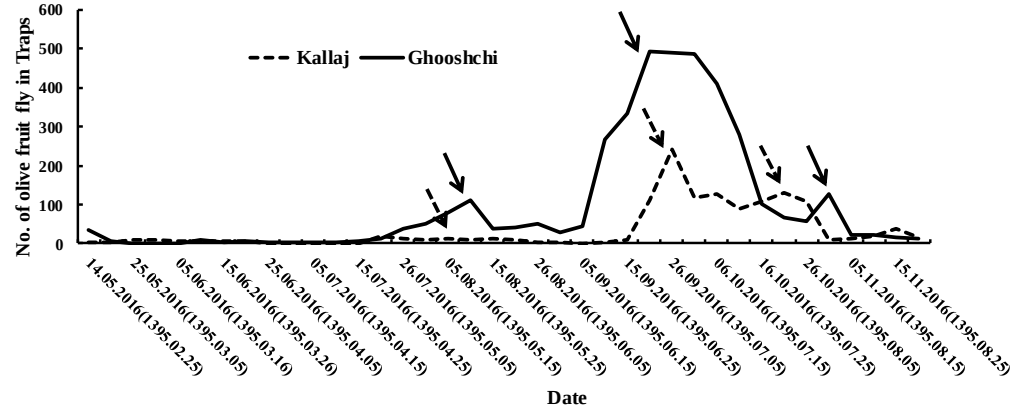
www.SID.ir

Archive of SID



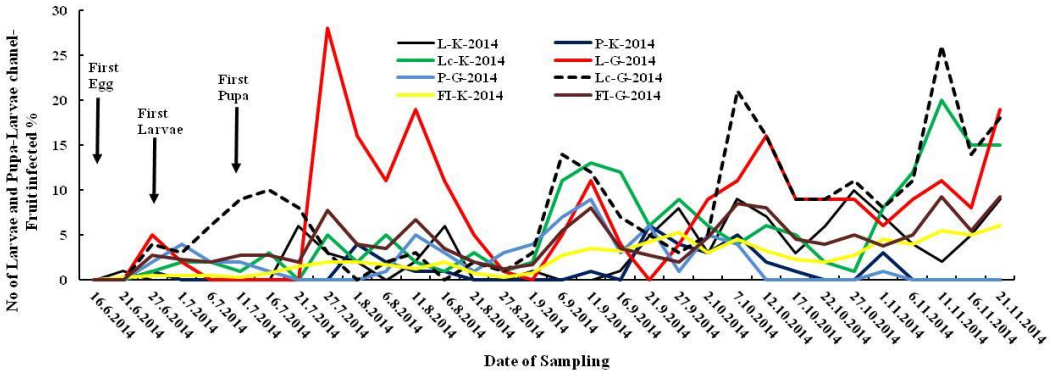
شکل ۳- نوسانات جمعیت مگس میوه زیتون (تعداد شکار در تله‌های فرومونی) در روستاهای کلج و قوشچی درسال ۱۳۹٤.

Fig. 3. Population flactuation of *Bactrocera oleae* in pheromone traps in Kallaj and Ghooshchi in 2015



شکل ٤- نوسانات جمعیت مگس میوه زیتون (تعداد شکار در تله‌های فرومونی) در روستاهای کلج و قوشچی درسال ۱۳۹۵.

Fig. 4. Population flactuation of *Bactrocera oleae* in pheromone traps in Kallaj and Ghooshchi in 2016.



شکل ۵- درصد آلودگی میوه‌ها در تاریخ های مختلف نمونه‌برداری در روستاهای کلج و قوشچی در سال ۱۳۹۳.

Fig. 5. Total infestation (%) in dates of sampling in Kallaj and Ghooshchi in 2014.

LK= Larvae Kallaj,LG= Larvae Ghooshchi, PK= Pupa Kallaj, PG= Pupa Ghooshchi, LcK= Larval channel Kallaj, LcG= Larval channel Ghooshchi, FIK= Fruit infestation% Kallaj, FIG= Fruit infestation% Ghooshchi

www.SID.ir

Archive of SID

تعیین نسبت جنسی مگس میوه زیتون و مقدار پارازیتیسم زنبور *C. latipes*

نمونه‌برداری انجام شده طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۳ در منطقه نشان داد که زنبور پارازیتوئید *C. latipes* یکی از عوامل کنترل‌کننده مگس زیتون است که کارایی ناچیزی در کاهش جمعیت این آفت دارد. ظهور و شروع فعالیت این زنبور از میوه‌های آلوده برداشت شده در منطقه از اواخر مرداد و پایان فعالیت آن‌ها اواسط مهر در مدت سه سال و درصد پارازیتیسم ۰/۷۱ درصد در سال‌های مورد نظر بود (شکل ۸). می‌توان نتیجه گرفت که در منطقه طارم سفلی و احتمالاً سایر مناطق آلوده به مگس زیتون، زنبور پارازیتوئید *C. latipes* سهم محدودی در کنترل این آفت به عهده دارد.

حشرات کامل خارج شده از لحاظ تفکیک نر و ماده بررسی شدند. در اواسط شهریور، نسبت جنسی به نفع حشرات ماده بود و این حالت در اواسط مهر بر عکس شده و به نفع نرها عوض شد. ولی در مجموع نسبت جنسی به‌طور متوسط در اواخر فصل در مگس زیتون تقریباً به نسبت۱/٤ به یک ماده به نربود (شکل ۹).

تجزیه و تحلیل ارتباط داده‌های هواشناسی با جمعیت حشرات کامل آفت

در منطقه طارم سفلی (کلج) در سه سال پژوهش، متغیر کمینه دما با بیشترین ضریب تبیین اثر معنی‌داری بر جمعیت مگس زیتون داشته و پس از آن بیشینه دما متغیری بود که با ضریب تبیین کمتر و ارتباط معنی‌دار با جمعیت مگس زیتون، در مدل باقی مانده و بقیه متغیرهای هواشناسی از مدل حذف شدند (جدول ۳).

در بررسی‌های انجام شده آفت به‌صورت حشرات کامل در پناهگاه‌های مختلف، لارو در داخل میوه‌های به جا مانده روی درخت و شفیره در داخل خاک زمستان‌گذرانی می‌کند (شکل ۱) که با نتایج (Tzanakakis.,1957) و (Arambourg and Pralavorio, 1970) و (Vargas *et al.*, 1984) مطابقت دارد. در حالی که شرف (Sharaf.,1980) در سال ۱۹۸۰ عنوان کرد که در لیبی زمستان‌گذرانی آفت به‌صورت مراحل لارو، شفیره و حشره کامل می‌باشد. همچنین مشخص شد که عمق نفوذ شفیره‌ها در داخل خاک بیش از سه سانتی‌متر نمی‌باشد که با مطالعات (Dimou *et al.*,2003) مطابقت دارد. این آفت در شهرستان طارم سه نسل همپوشان ایجاد کرده که نسل اول از اوایل تیر تا اواخر مرداد، نسل دوم از اوایل شهریور تا اواسط مهر و نسل سوم از اواسط مهر شروع شده و تا اواخر آذر به‌طول می‌انجامد. در یک پژوهش تعداد نسل‌های این حشره در جنوب اروپا ۲ الی ۵ نسل (Koveos and Tzanakakis., 1990)، در لیبی ٤ نسل (Sharaf.,1980) و در اردن ۵ نسل در سال عنوان شده است (Al-Zaghat and Mustafa., 1986). در دو نسل اولیه آفت در طارم سفلی، شفیره‌ها در داخل میوه تشکیل ولی در نسل سوم، لاروهای سن سوم پس از کامل شدن جهت تبدیل شدن به شفیره میوه را ترک کرده و در داخل خاک و زیر درختان تبدیل به شفیره می‌شوند (Prokopy and Haniotakis, 1976).

در طی ماه‌های گرم تابستان تله‌ها هیچ گونه شکاری نداشته و همچنین در داخل میوه‌ها نیز هیچ مرحله زنده حشره وجود نداشت (شکل¬های ۱ و ۲) و به دنبال آن در فصل پاییز با کاهش دمای هوا، جمعیت این حشره به یکباره افزایش پیدا کرده به‌طوری که مهم‌ترین نسل این حشره که مربوط به نسل سوم می‌باشد در این زمان از سال اتفاق می‌افتد (Arambourg., 1962).

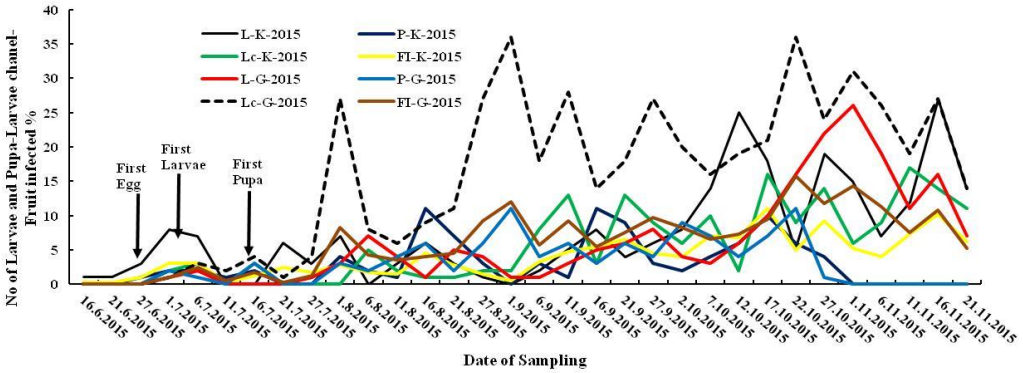
در دو منطقه مورد مطالعه، دامنه (روستای قوشچی) و دشت (روستای کلج)، با توجه به اینکه منطقه دامنه به‌طور نسبی خنک‌تر از منطقه دشت می‌باشد، فعالیت مگس زیتون در این منطقه بیشتر و مقدار شکار تله‌ها نیز بیشتر و تفاوت در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱) و (شکل ۱). در این پژوهش فعالیت مگس زیتون در فصول خنک سال و در منطقه دامنه بیشتر بوده که مطابق با یافته‌های (Michelakis *et al.*, 1985) می‌باشد ولی از آنجایی که منطقه طارم سفلی دارای تابستان‌های گرم و زمستان‌های نسبتاً سرد است که در هر دو حالت، دما در این منطقه خارج از دامنه فعالیت این حشره می‌باشد بنابراین در طول ماه‌های گرم

www.SID.ir

Archive of SID

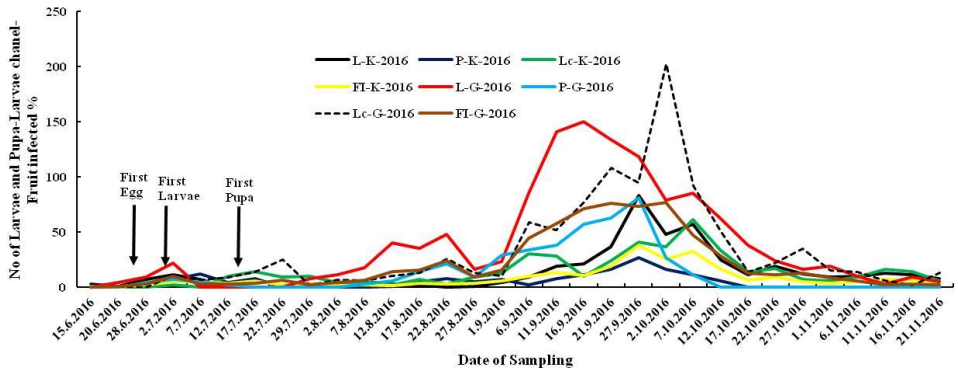
تابستان و از اواخر پاییز تا اواخر زمستان این حشره هیچ فعالیتی نشان نداده و توسط تله‌ها شکار نشدند (شکل ۱).

در این پژوهش دیده شد که حشرات کامل مگس زیتون در منطقه طارم سفلی در آبان پس از ۷-۳ روز از خروج، شروع به جفت‌گیری می‌نمایند که مطابق با نتایج (Mazomenos., 1984) می‌باشد.



شکل ٦- درصد آلودگی میوه‌ها در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در روستاهای کلج و قوشچی در سال ۱۳۹٤.

Fig. 6. Total infestation (%) in dates of sampling in Kallaj and Ghooshchi in 2015.
LK= Larvae Kallaj,LG= Larvae Ghooshchi, PK= Pupa Kallaj, PG= Pupa Ghooshchi, LcK= Larval channel Kallaj, LcG= Larval channel Ghooshchi, FIK= Fruit infestation% Kallaj, FIG= Fruit infestation% Ghooshchi



شکل ۷- درصد آلودگی میوه‌ها در تاریخ های مختلف نمونه‌برداری در روستاهای کلج و قوشچی در سال ۱۳۹۵.

Fig. 7. Total infestation (%) in dates of sampling in Kallaj and Ghooshchi in 2016.
LK= Larvae Kallaj,LG= Larvae Ghooshchi, PK= Pupa Kallaj, PG= Pupa Ghooshchi, LcK= Larval channel Kallaj, LcG= Larval channel Ghooshchi, FIK= Fruit infestation% Kallaj, FIG= Fruit infestation% Ghooshchi

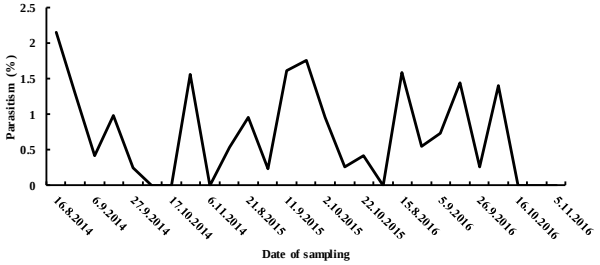
جدول ۳- نتایج گزینش متغیرهای مستقل در مدل رگرسیونی تأثیر متغیرهای هواشناسی بر جمعیت مگس زیتون به روش Stepwise در منطقه طارم سفلی (کلج) در سال ۱۳۹۳- ۱۳۹۵.

Table 3. Results of independent variables in the regression model of the effect of meteorological variables on the olive fruit fly *Bactrocera oleae* population by Stepwise method in Tarom Sofla (Kallaj) in 2014- 2016.

	Year	Partial r-square	Model r-square	C(p)	F value	P
Max temperature	2014	0.942	0.942	15982.8	428.44	<0.0001
Min temperature		0.057	0.999	8.74	12991.6	<0.0001
Max temperature	2015	0.919	0.919	0	364.86	<0.0001
Min temperature		0.080	1	0	-	<0.0001
Max temperature	2016	0.946	0.946	0	652.32	<0.0001
Min temperature		0.0537	1	0	-	<0.0001
Max temperature	2014- 2016	0.934	0.934	9.55	1400.33	<0.0001
Min temperature		0.065	0.999	5.53	53946.5	<0.0001

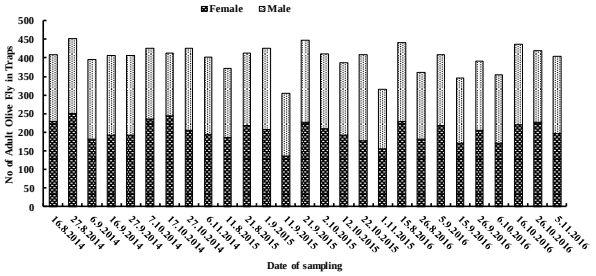
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸- درصد پارازیتیسم زنبور*Cyrtoptyx latipes* در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری.

Fig. 8. Parasitism (%) of *Cyrtoptyx latipes* in date samplings.



شکل ۹- تعداد شکار حشرات نر و ماده مگس زیتون در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری.

Fig. 9. Male and female of *Bactrocera oleae* in traps in date samplings.

References

ALFONSO, M. B. and OWEN JONES, O. 2002. Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals.IOBC wprs Bulletin Vol. 25, 1-11.

AL-ZAGHAT, K. and MUSTAFA, T. 1986. Flight activity of olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in Jordan. Journal Applied Entomology. 102: 58-62.

ANONYMOUS. 2016. Statistics: MAJSTAT. Retrieved June 2, 2020. from https://www.maj.ir/Index.aspx?page_=form&lang=1&PageID=11583&tempname=amar&sub=65&methodName=ShowModuleContent.

ARAMBOURG, Y. and PRALAVORIO, R. 1970. Survie hibernale de *Dacus oleae* Gmel. Ann. Zool. Ecol. Anim. 2: 659-662.

ARAMBOURG, Y. 1962. Observations sur la biologie de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Trypetidae) et de son parasite *Opius concolor* Szepl. [Hym. Braconidae] dans la région de Sfax en 1961–1962. *Bull. Soc. Entomol. France* 67 (1962), pp. 197–203.

CAREY, J. R. 1993. Applied demography for biologists with special emphasis on insects. Oxford University Press, New York.

COLLIER, T. R. and Van STEENWYK, R. A. 2003. Prospects for integrated control of olive fruit fly are promising in California. California Agriculture. 57: 28-31.

DAANE, K. M., and M. W. JOHNSON. 2010. Olive fruit ßy: managing an ancient pest in modern times. Annals Review of Entomology, 55, 151-169.

DELRIO, G. and PROTA, R. 1988. Determinants of abundance in a population of the olive fruit fly. Frustula-Entomologica, 11: 47-55.

DIMOU, I. KOUTSIKOPOULOS, C. ECONOMOPOULOS, A. P. and LYKAKIS, J. 2003. Depth of pupation of the wild olive fruit fly, *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae), as affected by soil abiotic factors. Journal Applied Entomology. 127(1): 12.

EL-HAJJ, A. K. NEMER, N. M., CHHADEH, S. H.,MUUSSA, Z. DANDACHI, F. HAYAM,Y. NASRALLAH, M. and MAYSSA, H. 2018. Status, Distribution and Parasitism Rate of Olive Fruit Fly (*Bactrocera oleae*.Rossi) Natural Enemies in Lebanon. Journal of Agricultural Studies, 6, No. 1

FLETCHER, B. S., PAPPAS, S. and KAPATOS, E. T. 1978. Changes in the ovaries olive fruit flies (*Dacus oleae* (Gmelin)) during the summer, and their relationship

www.SID.ir

Archive of SID

to tempreture, humidity and fruit availability. Ecological Entomology. 3: 99-107.

GHADIRI, J., GHAJARIEH, H., KEYHANIAN, A.A., TAGHADDOSI, M.V. and AMIRI, R.. 2013. Investigating biological characteristics of olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Gmel). (Ditera: Tephritidae) in Tarom-Zanjan province. Plant Protection, 36(2), 69-78.

GIROLAMI, V., STRAPAZZON, A. and DE GERLONI, P. F. 1983. Insect/plant relationships in olive fruit flies: general aspects and new finding, pp.: 258-267, in: R. Cavalloro, (Ed.), Fruit flies of economic importance. Proceedings of the CEC/IOBC international symposium, Athens, Greece, 16-19 November 1982.

GUCCI, R., CARUSO, G., CANALE, A., LONI, A., RASPI, A., URBANI, S., TATICCHI, A., ESPOSTO, S., SERVILI, M., 2012. Qualitative changes of olive oils obtained from fruits damaged by *Bactrocera oleae* (Rossi), Horticultural Science. 47(2), 301-306.

JOHNSON, M. W. ZALOM, F. G. VAN STEENWYK, R. A. VOSSEN, P. DEVARENNE, A., K. DAANE, K. M., KRUEGER, W. H. CONNELL, J. H. YOKOYAMA, V. BISABRI, B. CAPRILE, J. and NELSON, J. 2006. Olive fruit fly management guidelines for 2006. UC Plant Protection Quatery. 16: 1-7.

KAPATOS, E. T. and FLETCHER, B. S. 1983. Seasonal changes in the efficiency of McPhail traps and a model for estimating olive fly densities from trap catches using temperature data. Entomologia Exprimentalis et Applicata, 32: 20-26.

KAPATOS, E. T. and FLETCHER, B. S. 1984. The phenology of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel.) [Diptera: Tephritidae], in Corfu. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 97: 360-370.

KATSOYANNUS, P. 1992. Olive pests and their control in the Near East. Italy. Publication Division of FAO. 23-35.

KEYHANIAN, A. A., TAGHADDOSI, M. V., GHANNADAMOOZ, S., ESLAMIZADEH, R., KOLIAEE, R. & MOZHDEHI, M. 2008. Field biological characteristics of olive fruit fly, Bactrocera olea (Gmel) (Dip.: Tephritidae) in Gilan, Zanjan, Ghazvin and Khozestan provinces. Proceedings of 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamadan, Iran. p. 368.

KEYHANIAN, A. A. 2013. First report of parasitoid of olive fruit fly. News of Entomological Society of Iran. Vol. 12. No.50.

KOLYAEI, R., GHANNAD AMOOZ, S., KEYHANIAN, A. and TAGHADDOSI, M, 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. No.88/69.35 pp (in Persian).

KOVEOS, D. S. and TZANAKAKIS, M. E. 1990. Effect of the presence of olive fruit on ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae*, under laboratory conditions. Entomologia Experimentalis et Applicata. 55: 161-168.

MAZOMENOS, B. E. 1984. Effect of age and mating on pheromone production in the female olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.). Journal of. Insect Physiology. 30(10): 765-769.

MAZOMENOS, B. E. MAZOMENU, A. P. and STEFANOUN, D. 2002. Attract and kill of the the olive fly, *Bacterocera oleae* in Greece as a part of an integrate control system. IOBC wprs Bulletin 25: 11p.

MICHELAKIS, S., NEUENSCHWANDER, P. CAVALLORO, R. and CROVETTI, A. 1985. Proc. CEC/FAO/IOBC 1nt. Joint Meeting, April 1984, Pisa, p. 94-13.

NEUENSCHWANDER, P. MICHELAKIS, S. and KAPATOS, E. T. 1986. *Dacus oleae* (Gmel.), pp.: 115-159. In: Arambourg, Y., (Ed.), Entomologie oleicole. Conseil Oleicole International, Madrid, Spain.

PROKOPY, R. J. and HANIOTAKIS, G. E. 1976. Symp. Biol. Hung. 16: 209-214. Katsoyannus, P. 1992. Olive pests and their control in the Near East. Italy. Publication Division of FAO.

REZAII, V. and JAFARI, Y. 2004. The first record of *Bactrocera oleae* in Iran. Bulletin of Entomological Society of Iran No 22. (in Farsi)

RICE, R. E. 2000. Bionomicse of the olive fruit fly , *Bacterocera (Dacus) oleae*. UC Plant Protection Quarterly. 10: 1-5.

www.SID.ir

Archive of SID

SHARAF, N. S. 1980. life history of the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.) [Diptera: Tephritidae], and its damage to olive fruits in Tripolitania. Z. ang. Ent. 89: 390-400.

SOROUSH, M, J. Kamali, K. Ostovan, H. Shojaei, M and Fathipour, Y. 2010. Comparison of different traps attractiveness for olive fruit fly *Bactrocera oleae* attraction (Diptera: Tephritidae). Entomology and Phytopathology. 78 (2). 275- 288. (in Farsi)

TAGHADDOSI, M, V. AZIMI, M and KEYHANIAN, A, A. 2014. Infestation rates of *Bactrocera oleae* (Dip.: Tephritidae) in 22 olive cultivars at Tarom Olive Research Station of Zanjan province, Iran. Journal of Entomological Society of Iran. 23 (1). 13- 21. (in Farsi)

TAGHADDOSI, M, V. KOLYAEE, R and KAKHKI, S, H. 2013. An investigation on optimal height and direction of yellow sticky traps baited with sex pheromone for capturing the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Dip.: Tephritidae).Journal of Entomological Society of Iran. 23 (1). 13- 21. (in Farsi)

TZANAKAKIS, M. E. 1974. Tomato as food for larvae of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). Ann. Sch. Agric. And Forestry Univ. Thessaloniki, 17: 548-552.

TZANAKAKIS, M. E. 2003. Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review. Netherland Journal of Zoology, 52: 87-224.

TZANAKAKIS, M. E. 2006. Insects and mites feeding on olive: distribution, importance, habits, seasonal development and dormancy. *Applied Entomology Library Ser. No. 1*. Brill, Leiden, the Netherlands.

.

VAN STEENWYK, R. A. FERGUSON L. and ZALOM, F. G. 2003. Olive fruit fly. University of California Plant Protection Guidelines.

VARELA, L. and VOSSEN, P. 2003. Olive frit fly. University of California Cooperative Extension-Sonoma Country.http://cesonoma.ucdavis.edu/HORTIC/Olive fly/olive fruit fly.

VARGAS, R. I. MIYASHIDA, D. and NISHIDA, T. 1984. Life history and demographic parameters of three laboratory-reared tephritids (Diptera : Tephritidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 77: 651-656.

WEEMS, H. V. and NATION, J. L. 2004. Olive fruit fly , *Bacterocera oleae* (Gmel.) [Insecta: Diptera : Tephritidae]. University of Florida. Extention Inistitute of Food and Agricaltural Science. EENY-113.

www.SID.ir