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

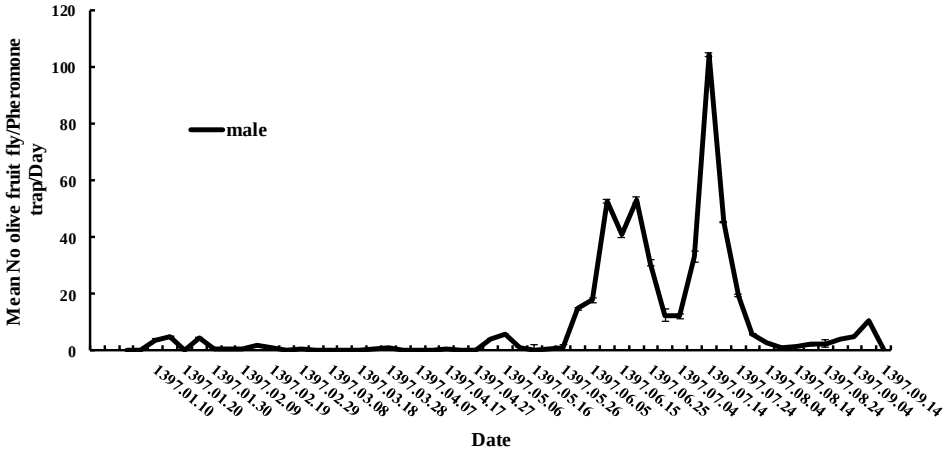
[15]. Greek Industry of Hydrolyzed Protein

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

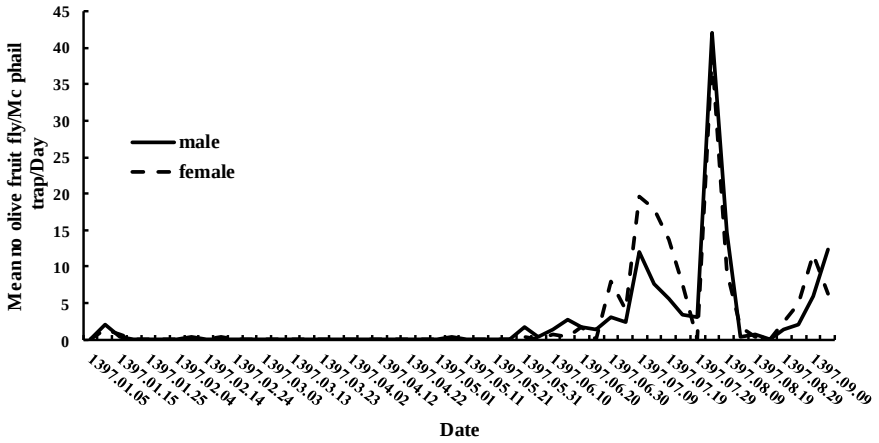
پایش جمعیت آفت

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).



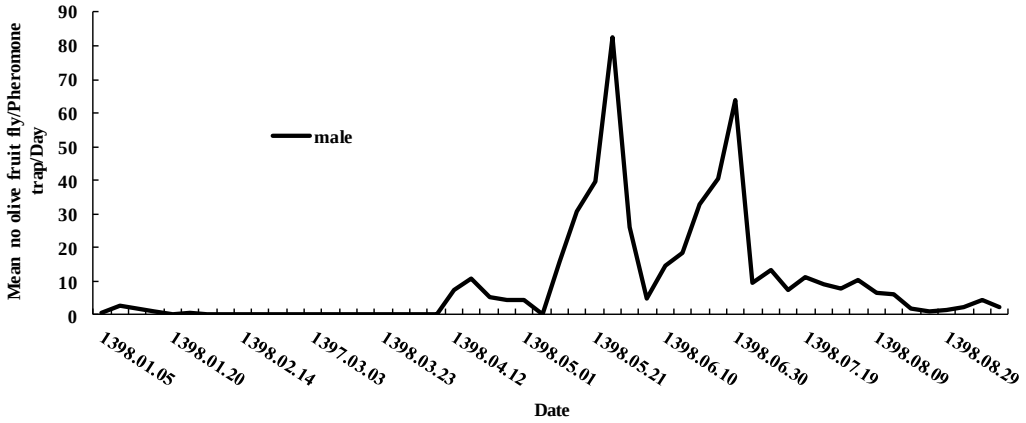
شکل ۱: شکار حشرات کامل نر مگس میوه زیتون در تله‌های فرمونی در باغ شاهد در سال ۱۳۹۷

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



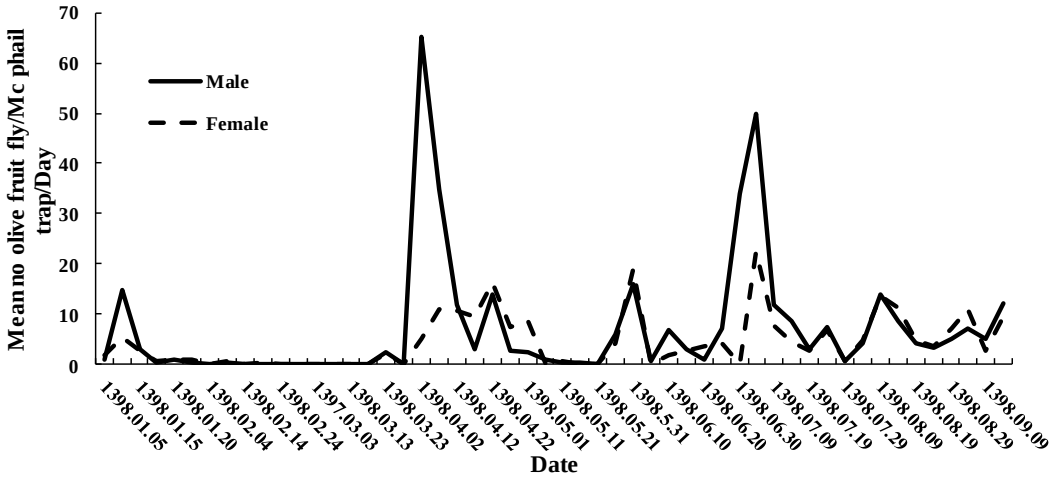
شکل ۲: شکار حشرات کامل نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌های مکفیل در باغ شاهد در سال ۱۳۹۷

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).



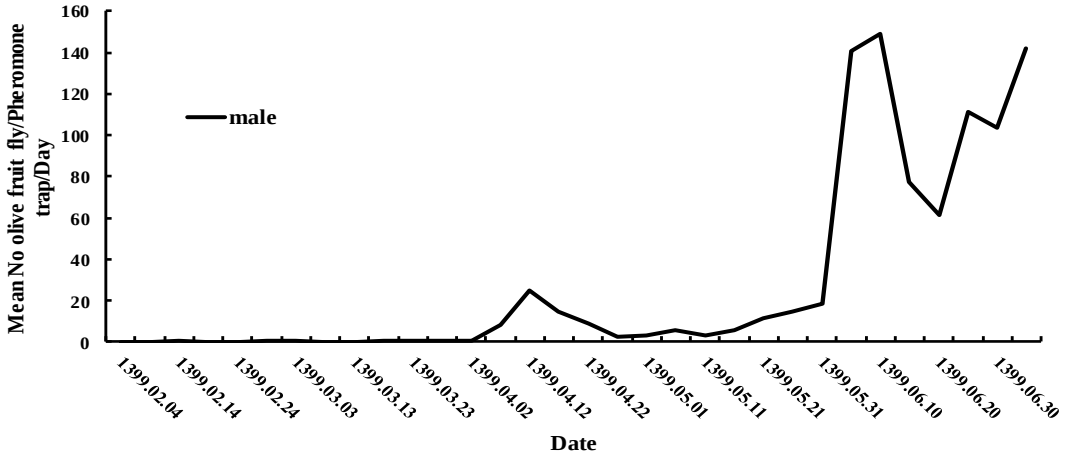
شکل ۳: شکار حشرات کامل نر مگس میوه زیتون در تله‌های فرمونی در باغ شاهد در سال ۱۳۹۸

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).

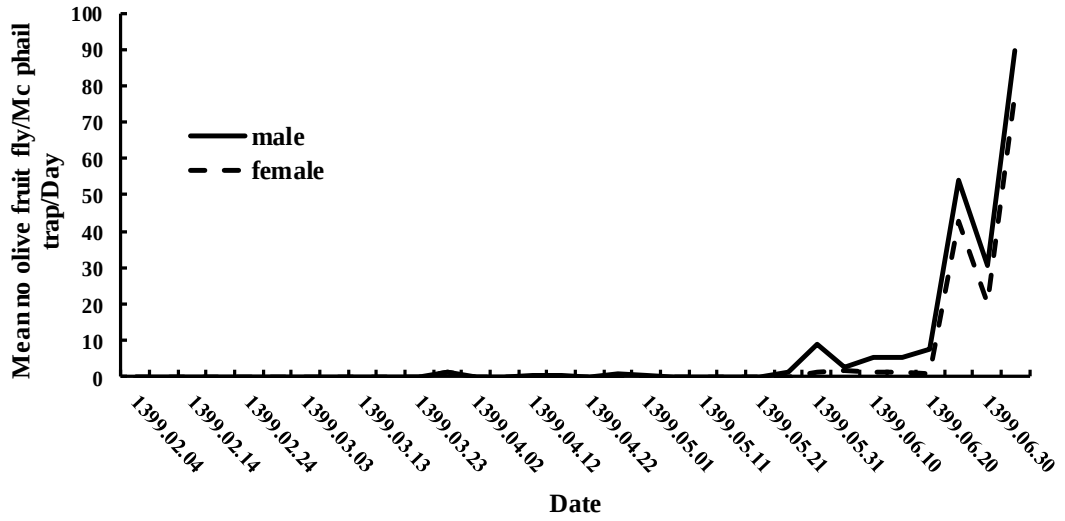


شکل ۴: شکار حشرات کامل نر و ماده مگس میوه زیتون در تله‌های مکفیل در باغ شاهد در سال ۱۳۹۸

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).

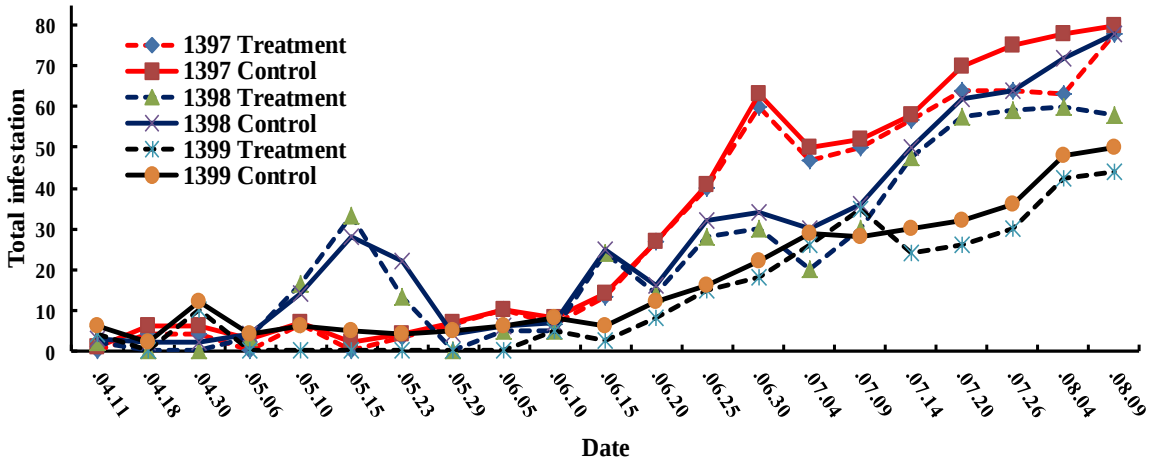
جدول ۱: اوج شکار حشرات نر و ماده مگس میوه زیتون در تله های جلب کننده جنسی و غذایی در باغ تیمار شده در سال‌های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۹

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).

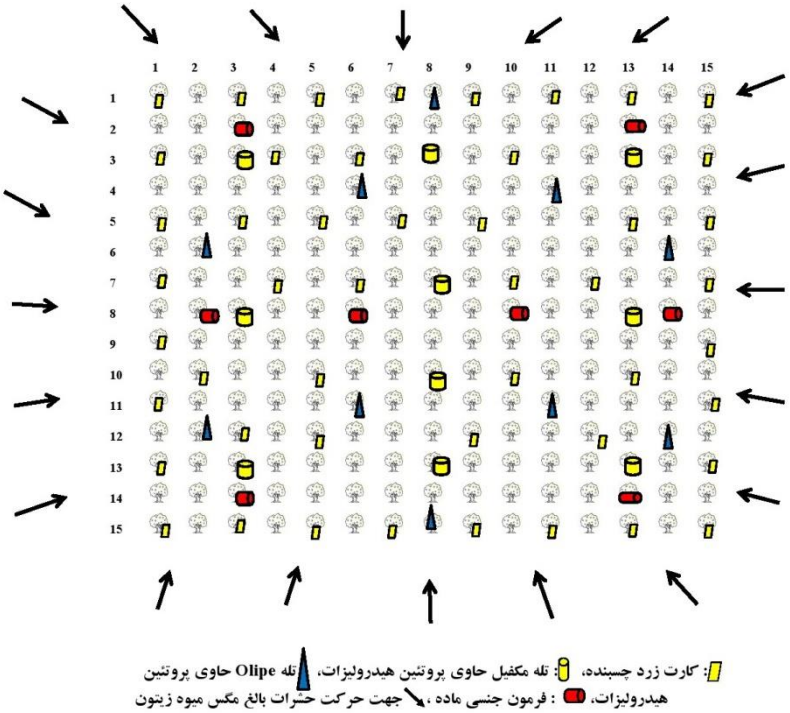
به‌طور قطع افزایش شکار تله‌های فرمونی نشان دهنده افزایش فعالیت‌های جنسی حشرات نر بوده و بهترین زمان برای نصب تله‌های جلب‌کننده در باغ می‌باشد. این وضعیت در مورد تله‌های جلب‌کننده غذایی نیز صدق می‌کند. اگر چه کاربرد هریک از تله‌ها مزیت‌هایی به همراه دارد ولی بطور یقین این تله‌ها به تنهایی قادر به کنترل 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

کنسروالیا یک رقم دو منظوره مناسب جهت کشت در شرایط کم آبیاری در استان فارس

علی رضا بنیان پور[۱۷*]
محمدرضا تسلیم پور[۱۸]

چکیده

سابقه کشت زیتون در استان فارس به گذشته‌های دور باز می‌گردد. درختانی که به‌طور پراکنده در مناطق مختلف استان فارس یافت می‌شود نشان‌دهنده سابقه زیاد کاشت و پرورش این گیاه می‌باشد. زیتون گیاهی مقاوم به شرایط نامناسب محیطی به‌ویژه خشکی می‌باشد وجود شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای با بارندگی نسبتا مطلوب در برخی از مناطق استان فارس زمینه کاشت و پرورش این گیاه به صورت دیم و یا با آبیاری تکمیلی را فراهم نموده است. این پژوهش در طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۰ در قالب یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و در شرایط کم آبیاری در ایستگاه تحقیقات زیتون کازرون انجام گردید تا سازگاری چند رقم زیتون با شرایط کم آبیاری مورد بررسی قرار گیرد. ارقام مورد استفاده شامل ارقام ابوسطل، لوکوس، ماری‌طارم، خدیری، ماری‌گرگان، مانزانیلا، کنسروالیا و توفاهی بودند. نتایج نشان داد که رقم کنسروالیا در شرایط کم آبیاری دارای رشد نسبتا مطلوبی بود بطوری که متوسط رشد سالیانه سر شاخه‌های این رقم ۲۳/۳۸ سانتی متر، متوسط قطر تنه ۸/۴۶ سانتی متر و عرض سایه‌انداز آن ۷۷سانتی متر بود. این رقم از لحاظ ویژگی‌های زایشی و باردهی نسبت به بیشتر ارقام مورد مطالعه برتر بود. میزان تولید میوه این رقم در شرایط کم آبیاری در حدود ۵ کیلوگرم در هر درخت (حدود یک و نیم تن در هکتار) بود که تفاوت معنی‌داری را در سطح ۵٪ با سایر ارقام نشان داد. کشت این رقم در مناطقی که بارندگی مناسبی داشته باشند (بیش از ۳۰۰ میلی متر در سال) همراه با آبیاری تکمیلی در طول تابستان توصیه می-گردد.

واژه های کلیدی: **ارقام** زیتون، کم‌آبی، عملکرد، رشد و نمو

[۱۷] بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. شیراز ، ایران
[۱۸] بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. شیراز ، ایران.

مقدمه

زیتون با نام علمی *Olae europae* L. گیاهی نیمه گرمسیری و همیشه سبز می‌باشد. این گیاه سازگاری به نسبت خوبی با شرایط مختلف آب و هوایی از خود نشان می‌دهد به طوری که در حال حاضر نواحی مختلفی از کشور به کشت این گیاه اختصاص یافته است. با این وجود مناطق عمده کشت زیتون مناطق خشک و نیمه گرمسیر می‌باشد که دارای میانگین دمایی بالا و بارندگی کم می‌باشند این امر باعث گردیده که ویژگی‌های مختلف گیاه از قبیل رشد و نمو، عملکرد و درصد روغن تحت تاثیر این شرایط قرار گیرد که در حال حاضر مشکلاتی را نیز در رابطه با کشت زیتون باعث گردیده است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که ارقام مختلف زیتون واکنش متفاوتی به تغییرات آب و هوایی دارند (احمدی پور و ارجی، ۱۳۹۱) با این وجود واکنش ارقام مختلف در شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت می‌باشند. مطالعات سال‌های اخیر نشان داده‌است که به طور کلی ارقام کنسروی در این مناطق واکنش بهتری از خود نشان می‌دهند و دارای کیفیت میوه بهتری می‌باشند. این در حالی است که میزان تولید روغن در ارقام روغنی تحت تاثیر شرایط دمایی قرار گرفته و کاهش می‌یابد و تولید روغن در این ارقام تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و دما می باشد (حاج امیری و همکاران، ۱۳۹۲) علاوه بر گرما کمبود آب نیز یکی از عواملی است که می تواند بر روی رشد و نمو گیاه و میوه و عملکرد آن تاثیر گذارد. مطالعات زیادی در رابطه با رشد و نمو زیتون در شرایط کم آبی و تاثیر آن بر عملکرد و باردهی گیاه در مناطق مختلف انجام گردیده‌است. در همین رابطه گوسی و همکاران (۲۰۱۹) و پالس و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که ویژگی‌های ارقام مختلف زیتون در شرایط تنش خشکی متفاوت بوده و تنش خشکی می‌تواند ویژگی‌هایی مثل میزان عملکرد و میزان روغن تجمع یافته در میوه را تحت تاثیر قرار دهد. تاثیر کاهش رطوبت در زیتون تنها زمانی که گیاه در مرحله پژمردگی باشد روی ویژگی‌های میوه مثل وزن خشک و درصد روغن اثر می‌گذارد (پالس و همکاران، ۲۰۱۰) در حالی که گزارش‌هایی در رابطه با تاثیر کاهش در میزان آب آبیاری درکاهش وزن تازه و حجم میوه زیتون و تاثیر آن برمیزان فتوسنتز، ضخامت پوست، کیفیت میوه و عملکرد وجود دارد (راپورت و کاستاگلی، ۲۰۰۴ ; سان و همکاران، ۲۰۰۸ ; پرزلوپز و همکاران، ۲۰۰۷ ; گراتین و همکاران، ۲۰۰۶ و موریانو و ارگاز ۲۰۰۳). بررسی کشت زیتون در سایر کشورها و یا مناطق زیتون کاری نشان می‌دهد که کشت زیتون عمدتا در شرایط کم آبیاری و همراه با استفاده از آبیاری تکمیلی امکان پذیر است.

مواد و روش ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات زیتون شهرستان کازرون با ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا به‌مدت ۸ سال طی سال های ۱۳۸۲الی ۱۳۹۰ انجام شد. این منطقه دارای آب و هوای نیمه گرمسیری با حداکثر دمای ۴۵ درجه سانتیگراد بوده و در فصول سرد سال به ندرت شرایط یخبندان نیز مشاهده می‌شود. خاک منطقه دارای بافت سیلتی، کلی لوم می باشد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۱ و خصوصیات آب منطقه آزمایش در جدول ۲ آورده شده است. نهال‌های هشت رقم زیتون شامل ارقام ابوسطل،

لوکوس، ماری طارم، خدیری، ماری گرگان، توفاهی و کنسروالیا در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار و در فواصل ۶×۸ متر کشت گردیدند. در هر واحد آزمایشی ۴ عدد نهال هم سن و هم اندازه از هر رقم کشت شد. درسال اول کشت درختان بوسیله سیستم آبیاری قطره‌ای با دور آبیاری هفت روز از اواخر اردیبهشت تا اواسط مهر و به میزان ۶۴ لیتر در هر درخت در هر دور آبیاری گردیدند. در سال دوم و سوم فواصل آبیاری به ترتیب به ۱۵ و ۳۰ روز افزایش یافت ولی میزان آب آبیاری در هر نوبت همان ۶۴ لیتر بود و از سال چهارم به بعد تنها یک بار آبیاری تکمیلی در اوائل مرداد با همان میزان ۶۴ لیتر آبیاری انجام شد. اندازه‌گیری خصوصیات رویشی مانند افزایش طول نهال (با استفاده از خط کش)، قطر تنه درخت (با استفاده از کولیس)، عرض سایه انداز درخت و رشد شاخه های جانبی درخت (با استفاده از متر و میله مدرج شده) در ۵ سال اول انجام شد و در سال ششم و هفتم آزمایش و پس از رسیدن درختان به سن باردهی خصوصیات میوه شامل وزن میوه، وزن هسته (متوسط وزن ۱۰ عدد میوه یا هسته میوه به وسیله ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد)، طول و قطر میوه (متوسط طول و قطر ۱۰ عدد میوه به وسیله کولیس اندازه گیری شد)، حجم میوه (متوسط حجم ۱۰ عدد میوه به وسیله غوطه ور کردن میوه ها در یک استوانه مدرج حاوی آب اندازه گیری شد)، نسبت گوشت به هسته (متوسط وزن ۱۰عدد میوه منهای متوسط وزن ۱۰هسته تقسیم بر متوسط وزن۱۰ هسته) و عملکرد (متوسط محصول ۴ درخت موجود در هر پلات آزمایش) اندازه گیری گردید. نتایج هر ساله با استفاده از نرم افزار MSTATC آنالیز و میانگین صفات با آزمون دانکن مقایسه شدند و پس از پایان آزمایش طی هفت سال آنالیز مرکب داده‌ها انجام شد و در نهایت مناسب‌ترین رقم جهت کشت در مناطق نیمه گرمسیر معرفی شد.

جدول ۱. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک ایستگاه زیتون کازرون

P	K	Zn	Mn	Fe	Cu	T.N.V (درصد)	EC (دسی زیمنس در متر)	pH
(میلی‌گرم در کیلو گرم وزن خشک)								
۹	۲۶۵	۰/۷	۵/۵	۷/۵	۰/۴	۲۸	۰/۸	۷/۸

جدول ۲. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب منطقه مورد آزمایش

EC (دسی زیمنس در متر)	Na (درصد)	Cl (میلی‌گرم در لیتر)	SAR (میلی‌گرم در لیتر)	TDS (میلی‌گرم در لیتر)
۱/۲	۳۴/۷۴	۴۵/۷۱	۳/۵	۵۹۰

نتیجه و بحث: ویژگی‌های رویشی

نتایج مربوط به اندازه‌گیری فاکتورهای رویشی ارقام کشت شده در جدول ۳ آورده شده است. بیشترین افزایش ارتفاع سالیانه در شرایط دیم مربوط به رقم خدیری با۴۲/۳۰ سانتی متر بود که با تمامی ارقام بجز رقم کنسروالیا در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار داشت. کمترین رشد سالیانه مربوط به رقم ماری گرگان۲۰/۹۹ سانتی متر بود. افزایش قطر تنه که شاخصی در رابطه با شرایط مناسب رشد رویشی است در طی دوره آزمایش در ارقام مختلف متفاوت بود بطوری که رقم توفاهی در طی دوره آزمایش قطر تنه آن به۹/۸۳ سانتی‌متر رسیدکه با ارقام مانزانیلا (۹/۶۵ سانتی متر) و کنسروالیا (۸/۴۶ سانتی متر) تفاوت معنی-داری در سطح ۵ درصد نداشت اما با سایر ارقام تفاوت معنی‌دار نشان داد. بیشترین افزایش عرض سایه‌انداز مربوط به رقم مانزانیلا بود با ۸۶/۳۱ سانتی‌متر که در سطح ۵ درصد با ارقام ابوسطل و ماری گرگان تفاوت معنی‌دار داشت. بیشترین افزایش طول سرشاخه در ارقام توفاهی و کنسروالیا ۲۳/۲۸سانتی‌متر بود که در سطح ۵ درصد با ارقام لوکوس، خدیری، ابوسطل و ماری گرگان تفاوت معنی‌دار داشت. بررسی ویژگی‌های رشد رویشی ارقام در شرایط منطقه آزمایش (شهرستان کازرون) نشان داد که رشد رویشی می‌تواند تحت تاثیر عوامل ژنتیکی (نوع رقم) شرایط رشد گیاه از جمله میزان آب و دما قرار گیرد. کاهش آبیاری باعث بسته شدن روزنه‌های برگ گردیده و با تاثیر روی میزان فتوسنتز (باسلار و همکاران، ۲۰۰۷) رشد رویشی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (آلگره و همکاران، ۲۰۰۲). در این رابطه واکنش ارقام مختلف به کاهش در میزان آب آبیاری متفاوت بود. بطوری که برخی ارقام مانند کنسروالیا و مانزانیلا کمتر و ارقامی مانند ابوسطل بیشتر تحت تاثیر قرار گرفتند. این یافته با گزارش‌های احمد پور و همکاران (۲۰۱۸) وغلامی و همکاران (۲۰۱۶) در رابطه با تحمل مناسب رقم کنسروالیا به شرایط تنش خشکی مطابقت داشت. کاهش رشد رویشی را به عواملی مانند کاهش میزان کلروفیل برگ (احمدپور و همکاران، ۲۰۱۸) کاهش میزان فتوسنتز (رمرو و همکاران، ۲۰۰۲) وهمچنین کاهش فشار اسمزی روزنه‌ها در شرایط کم آبی مربوط دانسته اند.

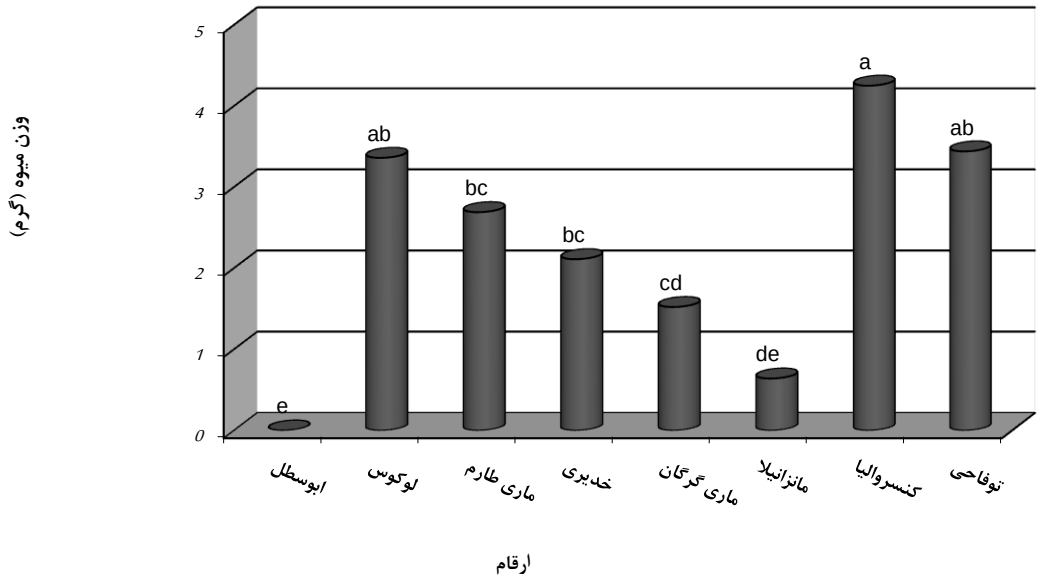
جدول۳ . ویژگی‌های رویشی ۸ رقم زیتون در شرایط کم آبی

نام رقم	افزایش ارتفاع درخت (سانتی متر)	قطر تنه درخت (سانتی متر)	عرض تاج درخت (میلی متر)	رشد طولی شاخه جانبی(سانتی متر)
ابوسطل	۲۹/۳۷bc	۵/۳۳ c	۶۲/۳۰efg	۱۴/۶۵ef
لوکوس	۲۳/۷۵ c	۵/۴۱ c	۷۴/۷۱ a-e	۱۸/۲۹bcd
ماری طارم	۳۰/۳۸ b	۷/۳۳ b	۷۹/۸۵ a-d	۲۰/۶۶ab
خدیری	۴۲/۳۰ a	۵/۱۷ c	۷۴/۵۹ a-e	۱۷/۴۹ b-f
ماری گرگان	۲۰/۹۹ c	۴/۴۸ c	۵۸/۹۴ g	۱۴/۴۷ f
مانزانیلا	۳۰/۷۹ b	۹/۶۵ a	۸۶/۳۱ a	۲۱/۴۳ab
کنسروالیا	۳۶/۸۰ab	۸/۴۶ab	۷۷/۲۲ a-e	۲۳/۳۸ a
توفاهی	۲۹/۹۸ b	۹/۸۳ a	۷۵/۹۳ a-e	۲۳/۳۸a

*در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند با استفاده از ازمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری نداشتند.

ویژگی های میوه

اندازه‌گیری وزن میوه هشت رقم زیتون در شرایط آزمایش نشان داد که بیشترین وزن میوه در بین ارقام مورد بررسی مربوط به رقم کنسروالیا با ۴/۲۵ گرم بود که تفاوت معنی‌داری در سطح ۵درصد با ارقام توفاهی و لوکوس نداشت ولی با سایر ارقام تفاوت معنی‌داری داشت (شکل ۱). نتایج این بررسی نشان داد که رقم کنسروالیا سازگاری مناسبی با شرایط آب و هوایی استان فارس دارد به طوری که در شرایط آبی نیز یکی از ارقام مناسب جهت کاشت در این منطقه می‌باشد (بنیان پور، ۱۳۹۵). این رقم در سایر مناطق نیز رشد و عملکرد میوه مطلوبی داشته است بطوری که در گزارش ارجی و همکاران (۱۳۹۱) نیز رقم کنسروالیا به عنوان یکی از ارقام سازگار و با اندازه میوه مناسب شناخته شده است. در همین رابطه گزارش غلامی و همکاران(۲۰۱۶) نیز نشان داده‌است که رقم کنسروالیا یکی از ارقام متحمل به شرایط خشکی می‌باشد و در شرایط تنش خشکی از لحاظ ویژگی‌های رویشی و میزان کلروفیل از سایر ارقام مورد مقایسه برتر بود.



شکل۱. میانگین وزن میوه ۸ رقم زیتون در شرایط کم آبیاری. ستون‌هایی با حروف مشترک درسطح ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشتند.

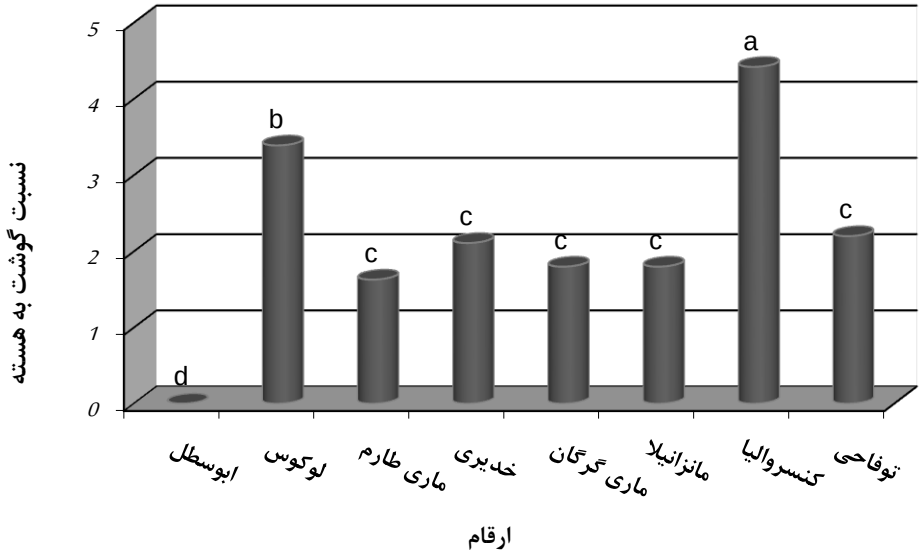
کاهش در عملکرد میوه ارقام در شرایط کم آبی را می‌توان به علت تاثیر تنش خشکی روی میزان کلروفیل برگ و در نتیجه کاهش در میزان فتوسنتز دانست (ارجی و ارزانی، ۲۰۰۷ و سان و همکاران، ۲۰۰۸) که در نهایت روی میزان مواد کربوهیدرات تولیدی تاثیر گذاشته و باعث کاهش اندازه میوه و عملکرد می‌گردد. مقایسه وزن میوه این رقم با سایر ارقام تحت کشت نیز این امر را ثابت می‌کند. تفاوت در میزان عملکرد و

وزن میوه ارقام مختلف زیتون درشرایط دیم در گزارش‌هایی که توسط الگره و همکاران (۲۰۰۲)، ارجی و ارزانی (۲۰۰۷) و سیکااوت، (۲۰۱۴) نیز گزارش گردیده است. در رابطه با سایر ویژگی‌های میوه اندازه‌گیری‌ها نشان داد که تفاوت‌های معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین ارقام وجود دارد بطوری که بیشترین طول میوه مربوط به رقم ماری طارم با ۲/۴ سانتی‌متر بود که با ارقام خدیری و مانزانیلا تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت. بیشترین قطر و حجم میوه در رقم کنسروالیا دیده شد که به ترتیب ۱/۸۶ سانتی متر و ۴/۴ سانتی متر مکعب بود. این رقم در رابطه با قطر میوه با تمام ارقام بجز رقم لوکوس و در رابطه با حجم میوه با تمام ارقام بجز لوکوس و توفاهی در سطح ۵ درصدتفاوت معنی‌داری داشت این در حالی است که بیشترین وزن هسته را رقم ماری طارم دارا بود (جدول۴). بررسی نتایج فوق نشان می‌دهد در شرایط کم آبیاری رقم کنسروالیا بهترین سازگاری را در بین ارقام تحت ازمایش از خود نشان داد بطوری که برخی ارقام مانند ابوسطل بسیار حساس به کم آبی بوده و محصول اقتصادی تولید نکردند در حالی که رقم کنسروالیا می تواند در این شرایط نیز محصول قابل قبولی داشته باشد.

جدول۴. برخی ویژگی های میوه ۸ رقم زیتون در آزمایش کم آبیاری

نام رقم	حجم میوه (سانتی متر مکعب)	وزن هسته (گرم)	طول میوه (سانتی متر)	قطر میوه (سانتی متر)
ابوسطل	۰/۰e	۰/۰d	۰/۰d	۰/۰e
لوکوس	۳/۴ab	۰/۸۵ab	۲/۳۳ab	۱/۸۳ a
ماری طارم	۲/۶bc	۱ a	۲/۴4 a	۱/۳۳bc
خدیری	۲bcd	۰/۸۶ab	۲ b	۱/۳۶bc
ماریگرگان	۱/۷ cd	۰/۵۴bc	۲/۰۳ab	۱/۱ cd
مانزانیلا	۰/۷۳ de	۰/۲۳ cd	۱/۴ c	۰/۸۶d
کنسروالیا	۴/۴ a	۰/۷۸ab	۲/۲۵ab	۱/۸۶ a
تفاهی	۳/۱۳ab	۱/۰۵ a	۲/۳۱ab	۱/۴۶ b

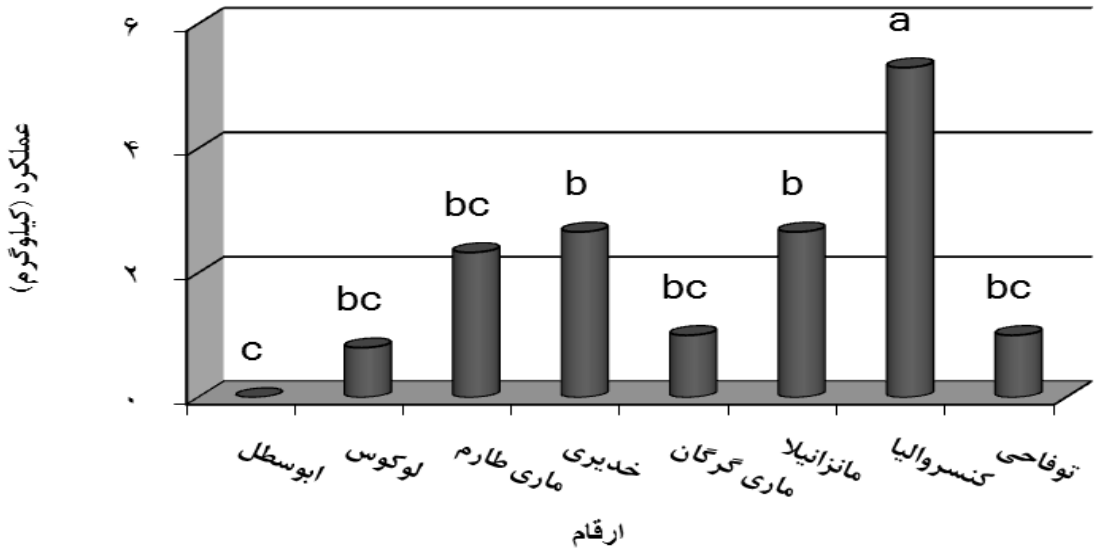
*در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند با استفاده از ازمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری نداشتند



شکل۲. نسبت گوشت به هسته میوه ۸ رقم زیتون در شرایط کم آبی. ستون‌هایی با حروف مشترک درسطح ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشتند

نسبت گوشت به هسته نیز از ویژگی‌های مهم ارقام کنسروی می‌باشد. رقم کنسروالیا دارای بیشترین نسبت گوشت به هسته بود که با سایر ارقام تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت (شکل ۳). در رابطه با میزان تولید میوه و عملکرد ارقام کشت شده اندازه‌گیری‌ها نشان داد که رقم کنسروالیا با متوسط عملکرد ۵ کیلو-گرم میوه در هر درخت (حدود ۱/۵ تن در هکتار) بیشترین میزان عملکرد را دارا بود که با سایر ارقام در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد. سایر ارقام کشت شده عملکرد مطلوبی نداشتند و تولید میوه آنها بسیار کم بود بطوری که رقم ابوسطل هیچ میوه‌ای در شرایط کم آب تولید نکرد. مقایسه میزان عملکرد رقم کنسروالیا در شرایط آبی (بدون تنش خشکی) با نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اگر چه کاهش آب آبیاری تاثیر مستقیمی در کاهش میزان عملکرد میوه این رقم دارد (۲/۵ تن میوه در شرایط آبی در مقایسه با ۱/۵ تن در هکتار در شرایط دیم) اما با این وجود این رقم پتانسیل مطلوبی جهت پرورش و تولید میوه در شرایط کم آب دارد. لازم به ذکر است که با توجه به سن نسبتا کم درختان مورد بررسی در زمان آزمایش بررسی‌های میدانی نشان داد که این رقم دارای پتانسیل تولید بالاتر از مقادیر ذکر شده در سال‌های اوج باردهی خواهد بود. در همین رابطه بر اساس گزارش ارجی و ارزانی (۲۰۰۷) در طی دوره تنش خشکی میزان پرولین و کربوئیدرات‌های محلول در درخت زیتون افزایش می‌یابد که این افزایش در ارقام مختلف زیتون متفاوت است. همچنین چارتولاکیز و همکاران (۱۹۹۹) و زیلویانیس و همکاران (۱۹۹۹) در دو گزارش مختلف نشان دادند که در طی دوره تنش خشکی میزان فتوسنتز و فشار اسمزی سلول کاهش یافته و تغییراتی در آناتومی سلول‌های برگ به وقوع می‌پیوندد. در همین رابطه سان و همکاران(۲۰۰۰) نیز

گزارش کردند که تنش خشکی باعث کاهش میزان کلروفیل برگ شده و در نتیجه میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد که این عوامل به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر روی رشد و عملکرد درخت زیتون اثر دارد.



شکل۳. مقایسه عملکرد میوه ۸ رقم زیتون در شرایط کم آب. ستون‌هایی با حروف مشترک درسطح ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشتند.

نتیجه گیری ترویجی

رقم کنسروالیا یکی از ارقامی است که سازگاری مناسبی با شرایط گرم و خشک ایران دارد. بررسی خصوصیات میوه و عملکرد این رقم در شرایط کم آب نیز نشان‌دهنده تحمل بالای این رقم به تنش‌های خشکی است. این رقم در شرایط کم آبیاری و با استفاده از حداقل آب موجود توانست به مرحله باردهی و برداشت میوه رسیده و میوه قابل قبولی را تولید نماید. مقدار تولید میوه این رقم در مقایسه با سایر ارقام بسیار بهتر و بالاتر بود و نشان دهنده سازگاری بالای این رقم با شرایط منطقه و کم آبیاری است. در حالی که سایر ارقام در این شرایط میوه بسیار کمی تولید نمودند. رقم کنسروالیا با دارا بودن رشد رویشی متوسط و وزن میوه مناسب (حدود ۴ گرم) و نسبت گوشت به هسته در حدود ۴ دارای ویژگی مطلوب یک رقم دو منظوره جهت کشت در مناطق نیمه گرم فارس می‌باشد. توصیه کاشت این رقم در مناطقی که دارای بارندگی سالیانه بالاتر از ۳۰۰ میلی متر و امکان آبیاری تکمیلی دوبار در طول سال باشد (شرایط آزمایش) می‌تواند جهت تولید اقتصادی محصول مورد توجه قرار گیرد.

سپاسگزاری

لازم است از مدیریت مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس که امکانات لازم جهت اجرای این پروژه را مهیا نموده‌اند و از پرسنل ایستگاه تحقیقات زیتون کازرون که همکاری بیدریغی جهت اجرای پروژه داشته اند کمال تشکر را داشته باشم.

منابع

۱. احمدی پور، ص. و ارجی، ع. ۱۳۹۱. بررسی سازگاری درختان زیتون ارقام زرد و روغنی در مناطق مختلف استان کرمانشاه. تولیدات گیاهی ۳۵(۱) ۱۰۳-۱۱۵.

۲. ارجی، ع.، زینالو، ع.ا.، حاج امیری، ا. و نجفی، م. ۱۳۹۱ .بررسی سازگاری و خصوصیات رویشی و زایشی برخی از ارقام زیتون در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب. تولیدات گیاهی شماره ۴ :۱-۲۸ .

۳. بنیان پور، ع. ۱۳۹۵. بررسی رشد رویشی، خصوصیات میوه و عملکرد هشت رقم کنسروی زیتون در شرایط نیمه گرمسیر استان فارس. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. شماره ۲۶: ۱۷۵-۱۸۳.

۴. حاج امیری، ا.، ارجی، ع. و نجفی، م. ۱۳۹۲. بررسی و مقایسه سازگاری برخی از ارقام تجاری خارجی زیتون در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب. تولیدات گیاهی شماره ۴ :۵۵-۶۸.

5. Alegre, S., Marsal, J., Mata, M., Arbonés, A., Girona, J. and Tovar, M.J. 2002. Regulated deficit irrigation in olive trees(Oleaeuropea L. CV. Arbequine) for oil production. ActaHortic. 586 (abs.)
6. Ahumada-Orellana, L.E., Ortega-Farías, S., Searles, P.S. and Retamales J.B.. 2017. Yield and Water`Productivity Responses to Irrigation Cut-off Strategies after Fruit Set Using Stem Water Potential Thresholds in a Super-High Density Olive Orchard. Front. Plant Sci. 8:1280.
7. Ahmadipour, S. Arji, I., Ebadi, A. and Abdossi, V. 2018. Physiological and biochemical responses of some olive cultivars (*Olea europaea* L.) to water stress. Cellular and Molecular Biology. 64. 20. 10.14715/cmb/2017.64.15.4.
8. Arji, I. and Arzani, K. 2007. Effect of water stress on some biochemical changes in leaf of five olive (*olea europea*) cultivars. ActaHortic. (Abs).791
9. Bacelar, E.A., Santos, D. L., Moutinho-Pereira, J.M. Lopes, J. I., Gonçalves, B. C., Ferreira, T. C. and Correia, C. M. 2007. Physiological behaviour, oxidative damage and antioxidative protection of olive trees grown under different irrigation regimes. Plant Soil 292: 1
10. Chartzoulakis, K., Patakas, A. and Bosabalidis, A.M. 1999.Changes in water relations, photosynthesis and leaf anatomy induced by intermittent drought in two olive cultivars. Enviro. Exp. Bot. 42:113–120.
11. Grattan, S.R ., Berenguer, M.J. Connell, J.H. Polito, V.S. Vossen, P.M. 2006. Olive oil production as influenced by different quantities of applied water.Agric. WaterManag. 85:133-140.
12. Gholami R., Sarikhani H., and Arji I. 2016. Effects Of Deficit Irrigation On Some Physiological And Biochemical Characteristics Of Six Commercial Olive Cultivars In Field Conditions. Iranian Journal of Horticultureal Science and Technology 17: 39 - 52.
13. Moriano, A. and Orgaz, F. 2003. Yield responses of mature olive orchard to water deficit. Amer. Soc. Hort. Sci.128:425-431.
14. Palese, A.M., Nuzzo, V. Celano, G. Favati, F. Pietrafesa, A. and Galgano, F. 2007.Effect of soil water availability on yield and some quality parameters of extra virgin oil (CV."Coratina"). ActaHortic. (Abs).791
15. Palese, A.M., V. Nuzzo, G, Fabio Favati, F, Pietrafesa A, Celanoa, G., and Xiloyannis C. 2010. Effects of

water deficit on the vegetative response, yield and oil quality of olive trees (Olea europaea L., cv Coratina) grown under intensive cultivation. Scientia Horticulturae. 125:222-229

16. Perez-López, D., Olmedilla, N., Moriana, A., Ribas, F. and Rapoport, H.F. 2007. Seasonal evolution of trunk diameter fluctuation in full irrigation olive trees. ActaHortic. (Abs).791.
17. Rapopart, H. F. and Costagli, G. 2004. The effect of water deficit during early fruit development on olive fruit morphogenesis. Amer. Soc. Hort. Sci. 129:121-127.
18. Romero, M.P., Tovar, M.J. Motilva, M.J. Luna, M. and Girona, J. 2002. Effect of irrigation strategies applied on olive tree (Oleaeuropea L.) on oil pigment content and color. ActaHortic. (Abs).586.
19. Sikaoui, L., Bouizgaren, A., Karrou, M., Boulal, H. Boulouha, B. Karama, M. Nangia, V. and Oweis, T. 2014. Effect of deficit irrigation on vegetative growth and fruit yield parameters of young olive trees (Oleaeuropaea L.) in semi-arid area of Morocco. 7th International Conf. on Water Resources in the Mediterranean Basin, Oct 10-12, Marrakech, Morocco.
20. Sun, P., Grignetti, A., Liu, S., Casacchia, R., Salvatori, R., Pietrini, F., Loreto, F. and Centritto, M. 2008. Associated changes in physiological parameters and spectral reflectance indices in olive (Oleaeuropaea L.) leaves in response to different levels of water stress. Inter. J. Rem. Sens. 6:1725-1743.
21. Xiloyannis, C., Dichio, B., Nuzzo, V. and Celano, G. 1999. Deence strategies of olive against water stress. ActaHortic. (Abs.)474.

هرس مکانیزه درختان زیتون

زهرا یوسفی*[۱۹]
ابوذر هاشم پور[۲۰]

چکیده

هرس از مسائل مهم در مرحله داشت زیتون است که باعث می‌شود درختان جوان زودتر به بار نشسته، محصول تولیدی یکنواخت باشد، پدیده سال‌آوری یا باردهی نامنظم در درخت، کاهش یافته و عمر درخت و در نتیجه طول دوره بهره‌دهی آن افزایش یابد. باغداران، درختان زیتون را با استفاده از قیچی و اره معمولی، نیوماتیکی یا هیدرولیکی هرس می‌کنند که استفاده از آنها مستلزم صرف هزینه و زمان قابل توجهی است. هرس مکانیزه درختان زیتون، نتایج خوبی را نشان داده است به‌طوری‌که انجام این نوع هرس در سال‌های متوالی، عملکرد درخت زیتون را کاهش نمی‌دهد و در مواقعی باعث افزایش عملکرد درخت نسبت به هرس دستی، می‌گردد. بنابراین، با توجه به هزینه هرس دستی و خطرناک بودن آن برای سلامت کارگران، لازم است زمینه لازم برای استفاده از ماشین هرس در باغ‌ها زیتون فراهم شود. بقایای هرس زیتون، شامل شاخه و برگ نیز، منابع ارزشمندی هستند که برای استفاده بهینه از آنها، بهتر است از دستگاه‌های مخصوص استفاده شود.

کلید واژه: ماشین هرس، هزینه ، عملکرد درخت

[۱۹] گیلان، رشت، کیلومتر ۱۰ جاده تهران، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان
[۲۰] رامسر- پژوهشکده مرکبات و میوه های نیمه گرمسیری

مقدمه

زیتون یکی از مهم‌ترین محصولات دنیا است که با ۱۲/۷۶ میلیون هکتار در ۴۷ کشور دنیا گسترده شده‌است(فائو، ۲۰۲۱). در ایران نیز، با سطح زیر کشت ۷۵ هزار هکتار و تولید ۱۲۲۱۵۰ تن (بی نام، ۱۳۹۹)، منبع اصلی درآمد باغداران مناطق زیتون خیز محسوب می‌گردد. درخت زیتون در شرایط مناسب قرن‌ها ادامه حیات و محصول می‌دهد. برای بهره برداری و تولید محصول در طی این عمر طولانی همواره باید با مدیریت صحیح در باغ و توجه کافی به درختان برای رفع نیاز آن‌ها کوشید. با افزایش سن، درخت زیتون به تدریج چوب بیشتری تولید می‌کند و در نتیجه نسبت برگ به چوب کاهش می‌یابد. این مسئله باعث کاهش عملکرد، تشدید سال‌آوری و کاهش کیفیت میوه خواهد شد (یوسفی و همکاران.، ۱۳۹۷) هرس از مسائل مهم در مرحله داشت زیتون است که باعث می‌شود درختان جوان زودتر به بار نشسته، محصول تولیدی یکنواخت باشد، سال‌آوری در آن‌ها کاهش یافته و عمر درخت و در نتیجه طول دوره باروری آن افزایش یابد(Camerini et al., 2008). بر اساس خصوصیات باغ، شرایط محیطی و سنت‌های قدیمی منطقه، هرس به شکل‌های مختلفی اجرا می‌شود. همچنین هرس با نیازهای هر کشور و بویژه با اهداف احداث باغ جدید از جمله افزایش تعداد درختان در هکتار، توسعه آبیاری، مزایای برخی از انواع تربیت درختان، سازگاری باغ‌ها با مکانیزاسیون و باز جوان‌سازی باغ‌ها مرتبط است. درنتیجه، هرس زمانی به بهترین نتایج ممکن می‌رسد که اهداف هرس، به ویژه در زمینه افزایش تولید، تسهیل برخی مراحل میوه‌دهی، فعالیت‌های باغی مکانیزه و کاهش هزینه‌های تولید مرتبط می‌شود (سیف‌پور و همکاران، ۱۳۹۵).

دستگاه‌های هرس زیتون

باغداران، درختان زیتون را با استفاده از قیچی و اره، توسط کارگر هرس می‌کنند(شکل ۱). عینک ایمنی و دستکش نیز برای جلوگیری از آسیب ناشی از بریدن شاخه و برگ‌ها، لازم است که استفاده گردد. قیچی‌ها انواع یک تیغه، دو تیغه و دسته‌بلند دارند. قیچی‌های دو تیغه برای برش شاخسارهای قابل انعطاف بهتر از قیچی‌های یک تیغه می‌باشند و شاخسارهای دارای قطر کمتر از ۲۰ میلی‌متر را بهتر برش می‌دهند. اره نیز دارای انواع دستی و موتوری است. استفاده از اره موتوری برای کاهش زمان و هزینه هرس، متداول است. از اره و قیچی‌های دسته‌بلند، برای هرس تا ارتفاع ۳/۵ متری، بدون استفاده از نردبان، استفاده می‌شود. تمام وسایل هرس باید تیز و تمیز نگهداری شوند. با استفاده از الکل اتانل ۷ درصد، می‌توان تیغه‌های وسایل هرس را ضد عفونی کرد و برای جلوگیری از انتشار آفات و بیماری‌ها برای مدت کوتاهی در آفت‌کش‌ها یا محلول مس غوطه‌ور نموده و پس از آن کاملا تیغه را با آب شستشو و خشک کرد (عرب، ۱۴۰۰).

در شرایط بهتر و در باغ‌های بزرگتر، از قیچی و اره‌های نیوماتیکی، استفاده می‌شود(شکل ۲) که با استفاده از نیروی باد ایجاد شده توسط یک کمپرسور هوا، کار می‌کنند و زمان و هزینه کمتری را شامل می‌شود. با توجه به فواصل زمانی هرس که در باغ‌های زیتون، معمولا هر دو سال یکبار است، یک کارگر می‌تواند در یک روز، ۱۰۰ درخت زیتون با حجم متوسط را می‌تواند هرس کند. از طرف دیگر، بکارگیری ماشین‌آلات

مخصوص هرس، از دهه ۱۹۸۰، مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است که نتایج خوبی را نشان داده و هم اکنون در باغ‌های بزرگ، مخصوصا باغ‌های با تراکم بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل ۱: الف) قیچی باغبانی (www.narenjland.com) و ب) اره باغبانی(www.list20.ir)

دستگاههای هرس مکانیزه شامل یک میله بلند است که روی میله ۴ تا ۶ دیسک مدور با دندانه‌های تیز قرار دارد که با سرعت ۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند و شاخه‌های درختان زیتون را بصورت افقی(سرزنی) و عمودی یا به طور شیب‌دار(کنارزنی) می‌برند. نیمرخ‌های تاج حاصله از هرس، شکل مخروط، هرم یا لوله‌های موازی را به خود می‌گیرد. نیروی این دیسک‌ها، توسط هیدرولیک تراکتور تامین می‌گردد. برای سهولت در حرکت مابین ردیف‌های درختان و همچنین باغ‌های که در زمین‌های تپه‌ماهوری احداث شده‌اند، از تراکتورهای زنجیری برای هرس مکانیزه استفاده می‌شود (شکل ۳). سرعت حرکت تراکتور، کمتر از ۲ کیلومتر در ساعت است. این دستگاه‌ها، روزانه بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ درخت زیتون را هرس می‌کنند.

شکل ۲: الف) کمپرسور باد، ب) قیچی و اره نیوماتیکی، ج) قیچی نیوماتیکی در حال استفاده، د) اره نیوماتیکی در حال استفاده(یوسفی، ۱۳۹۰)

شکل ۳: الف) تراکتور معمولی، ب) تراکتور زنجیری و ج) دیسک‌های مدور برای هرس مکانیزه (theolivecentre.com)

الزامات هرس مکانیزه

استفاده از ماشین‌های هرس، با توجه به هزینه‌های ماشین، در باغ‌هایی با یک سطح زیر کشت مشخص (حداقل ۵ هکتار)، اقتصادی است. بنابراین هرس مکانیزه در باغ‌های کوچک، هزینه زیادتری را به باغدار تحمیل می‌کند. حداکثر شیب باغ زیتون برای بکارگیری ماشین، ۲۵ درصد است (یوسفی، ۱۳۹۷). لذا در باغ‌های زیتون با شیب تند، امکان استفاده از ماشین هرس وجود ندارد. هرس مکانیکی برخلاف هرس دستی، غیر گزینشی است بطوریکه به‌جای اینکه فضاهایی را در تاج باز نماید، برش یکنواخت در سطح ایجاد می‌کند. بنابراین در باغ‌های زیتون آبی با خاک حاصلخیز، هرس مکانیکی موجب تشکیل تعداد بسیار زیادی از شاخسارهای رویشی کوتاه از جوانه‌های جانبی و نابجا نزدیک سطح برش می‌گردد. از طرف دیگر، هرس مکانیکی در درازمدت، پیری بیش از اندازه تاج را سبب می‌شود. بنابراین توصیه می‌گردد که بصورت دوره‌ای هرس دستی، برای ساماندهی مجدد تاج انجام شود. تعیین تناوب بهینه هرس مکانیکی و دستی، بستگی به رشد رویشی و باردهی درختان زیتون دارد (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷).

عملکرد درختان و کارآیی دستگاه برداشت در هرس مکانیزه زیتون

با هدف برآورد تاثیر هرس مکانیزه بر عملکرد زیتون و مقایسه آن با هرس دستی، آزمایش‌های طولانی‌مدتی، از سال ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۷، در یک باغ زیتون دیم با فواصل درختان ۱۲ در ۱۲ متر و با رقم غالب

پیکوآل[۲۱]، انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که عملکرد زیتون در دو روش هرس، در طول سال‌های انجام تحقیق، با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین، آزمایش‌های مشابهی در باغ زیتون دیم متراکم‌تر با فواصل ۸ در ۴ متر، با همان رقم پیکوآل از سال ۱۹۸۱ الی ۱۹۸۹، با هدف تعیین فواصل زمانی هرس مکانیزه و سنتی انجام شد. نتایج نشان داد که اولا عملکرد در هر درخت با هرس مکانیزه، مشابه عملکرد درخت در هرس دستی بود. دوما، نیازی به انجام هرس مکانیزه در فواصل زمانی مکرر وجود ندارد و این روش می‌تواند بخشی از یک برنامه مدیریتی باشد که به وسیله آن می‌توان هزینه‌ها را کاهش داد (Pastor, and Humanes, 1998). همچنین، به‌منظور جایگزینی هرس دستی پرهزینه و پر زحمت، سه روش هرس شامل هرس دستی با اره زنجیری، هرس مکانیکی (استفاده از میله دارای دیسک‌های مدور چرخان برنده که بر روی تراکتور نصب بودند) و هرس مکانیکی و به دنبال آن یک مکمل هرس دستی، در طی ۸ سال با یکدیگر مقایسه شدند. میانگین باردهی درختانی که به صورت مکانیکی هرس شده بودند، با ۳۶/۴ کیلوگرم برای هر درخت، به طور معنی‌داری بالاتر از میانگین باردهی درختانی که بصورت دستی هرس شده بودند، با میانگین ۳۰/۱ کیلوگرم برای هر درخت، بود. باردهی درختانی که به صورت مکانیکی به همراه هرس دستی تکمیلی، هرس شده بودند، با میانگین ۳۴/۱ کیلوگرم به ازای هر درخت، با عملکرد روش هرس مکانیکی تفاوت معنی‌داری نداشت. برداشت درختان به وسیله تکاننده تنه انجام شد و هیچ تفاوت معنی‌داری بین روش‌های مختلف هرس از نظر کارایی برداشت یافت نشد. محققان نتیجه گرفتند که پس از هرس مکانیکی می‌توان درختان را حداقل به مدت ۸ سال بدون کاهش قابل توجه عملکرد زیتون و بدون تأثیر در راندمان برداشت نگهداری کرد و در نتیجه هزینه‌ها را کاهش داد (Dias et al., 2012). در تحقیق دیگری هرس مکانیکی درختان ۲۰ ساله زیتون شامل ارقام فرانتویو[۲۲]، لچینو[۲۳] و مورایولو[۲۴] و برداشت آنها با تکاننده تنه، نشان داد که عملکرد درختان زیتون تحت تاثیر هرس مکانیکی قرار نگرفت و راندمان برداشت با تکاننده تنه نیز در هرس مکانیکی با هرس دستی تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی هرس مکانیکی به طور قابل توجهی نیاز به نیروی کارگری را برای هرس کاهش داد و در هرس مکانیکی شکل تاج درختان متناسب برای برداشت با تکاننده تنه بود (Farinelli et al., 2011).

گزارش شده است که برداشت‌کننده‌های سردرختی در برداشت زیتون کنسروی درختانی که بصورت مکانیزه هرس شده‌اند، راندمان برداشت بالاتری نسبت به درختانی که بصورت دستی هرس شده‌بودند، داشتند. همچنین در باغ‌ها متراکم، عملکرد درختانی که به‌صورت مکانیکی هرس شده بودند، اختلاف معنی‌داری با درختانی که بصورت دستی هرس شده‌بودند، نداشت. راندمان برداشت برداشت‌کننده کنارگذر در این باغ‌ها نیز، در درختان با هرس مکانیکی و معمولی، اختلاف معنی‌داری نداشت (Ferguson and Castro-García, 2014). همچنین، با هدف بررسی تاثیر هرس بر عملکرد زیتون و کارکرد دستگاه برداشت‌کننده کنارگذر،

---

21 - Picual
22 - Frantoio
23 - Leccino
24 - moraiolo

تحقیقی از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷، در یک باغ زیتون با رقم پیکوال انجام شد. نتیجه این تحقیق نشان داد که روشهای مختلف هرس (دستی، مکانیکی، مکانیکی همراه با تکمیلی دستی) در عملکرد درختان زیتون و کارایی دستگاه برداشت تفاوت معنی‌داری ندارند. در حالیکه هزینه هرس دستی بسیار بیشتر از هرس مکانیکی بود. در مورد هرس تکمیل‌کننده دستی نیز، انجام آن هر ساله فقط هزینه ها را زیادتر میکند. آنها توصیه کردند که با هدف پاکسازی تاج درختان، هر تکمیلی دستی هر ۴ سال یکبار انجام شود(Dias et al., 2020).

مروری بر تحقیقات انجام شده در خصوص هرس مکانیزه نشان می‌دهد که انجام این نوع هرس در سال‌های متوالی، عملکرد درخت زیتون را کاهش نمی‌دهد و در مواقعی باعث افزایش عملکرد درخت نسبت به هرس دستی، می‌گردد. همچنین راندمان برداشت میوه در برداشت مکانیزه، در درختانی با مکانیکی، مشابه درختانی که به‌صورت دستی هرس شده‌اند، می‌باشد و در مواردی نیز، بدلیل کاهش حجم متناسب درخت، راندمان برداشت در درختانی که به‌صورت مکانیکی هرس شده‌اند بالاتر است.

مدیریت بقایای هرس مکانیزه

در یک باغ زیتون با تراکم ۳۰۰ اصله در هکتار، حدود ۴-۳ تن شاخه تازه حاصل از هرس تولید می‌شود(با مقدار رطوبت ۵۰ درصد) که شامل چوب‌هایی با قطر بیش از چهار میلیمتر، سرشاخه‌ها و برگ‌ها است (سیف‌پور و همکاران، ۱۳۹۵). سرشاخه‌ها و برگ‌ها را می‌توان خرد کرده و بعنوان کود به خاک اضافه کرد. در هرس مکانیزه درختان زیتون، راحت‌تر و موثرتر می‌توان از بقایای هرس استفاده کرد. بطوریکه بعد از دستگاه هرس، بلافاصله از دستگاه‌های جمع‌آوری کننده و خردکننده (شکل ۴)، شاخ و برگ درختان را برای استفاده بهینه، آماده می‌کنند. یکی از موارد استفاده از بقایای هرس، تولید بیوچار است. بیوچار[۲۵]، یک اصلاح کننده خاک است که از زیست‌توده‌های گیاهی و ضایعات کشاورزی تهیه و بعنوان کود استفاده می‌شود. این ماده به‌صورت جامد بوده و سرشار از کربن است که می‌تواند آن را به مدت هزاران سال در خود نگه دارد. بر اساس تحقیقات انجام شده، بیوچار مشتق شده از شاخه‌های زیتون در دمای ۵۰۰ درجه سانتی گراد که به میزان ۵ درصد به خاک اضافه شده، موثرترین مکمل خاک است و می‌توان آن را با محدودیت‌هایی به خاک-های قلیایی یا بدون محدودیت به خاک‌های اسیدی اضافه کرد (Alghamdi et al., 2021). از طرف دیگر، استفاده از برگ زیتون، بعنوان مکمل غذایی قوچ عواسی[۲۶]، موجب افزایش تولید اقتصادی آن می‌شود (Alomar et al., 2015) و برای افزایش ارزش غذایی برگ زیتون، مواد شیمیایی مانند اوره (Karkutli *et al.*, 2011) و سدیم هیدروکسید (Hassan et al., 2011) به آن اضافه می‌کنند. در تحقیق مشابهی، گزارش شد که شاخه و برگ زیتون بدلیل داشتن ارزش غذایی بالا، مواد فعال و آنتی‌اکسیدانت، موجب افزایش وزن قابل توجه بره‌های[۲۷] عواسی شد (AL-Ghuraibawi and Sundos F.M, 2020).

[25] - Biochar
[26] - Awassi rams
[27] - Awassi lambs

شکل ۴: الف) خردکننده و ب) جمع‌آوری کننده (www.todolivo.com)

نتیجه گیری

در حال حاضر، هرس زیتون، ۲۰ تا ۳۰ درصد هزینه‌های سالیانه کشت زیتون را شامل می‌شود. علاوه بر این، تامین کارگر ماهر نیز مشکل است. این مشکلات باعث می‌شود، باغداران، هرس زیتون را اغلب کمتر از مقدار مورد نیاز انجام دهند. بر اساس تحقیقات انجام شده، درخت زیتون باید هر دو یا سه سال یکبار، بر اساس نوع رقم، هرس شود. از طرف دیگر هرس دستی، سلامتی کارگر را به خطر می‌اندازد و خطر مرگ را بهمراه دارد. تاکنون، سهم مکانیزاسیون در این زمینه در کشور ما کم بوده است. در واقع محدود به استفاده از قیچی‌ها و اره‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی و همچنین دستگاه‌های حمل و نقل بقایای هرس می‌باشد. لذا به نظر می‌رسد زمان استفاده از ماشین برای هرس درختان زیتون فرارسیده است و لازم است زمینه و امکانات لازم برای هرس مکانیزه باغ‌ها زیتون، فراهم شود. همچنین، استفاده از ماشین‌آلات جمع‌آوری کننده و خردکننده نیز، زمینه لازم برای استفاده بهینه از بقایای هرس را ایجاد می‌نماید.

منابع

۱. ارزانی، ک.، ارجی، ع. و جوادی، ت. ۱۳۸۷. ترجمه. سیستم‌های هرس و تربیت برای زیتون‌کاری‌های جدید. نشر آموزش کشاورزی. ۲۳۳ صفحه
۲. بی‌نام. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی. جلد۱: محصولات باغی.
۳. سیف‌پور، ک.، قاسم نژاد، م.، نیری، ف.، محمد صالحی، م. ۱۳۹۵. روش‌های تولید در مناطق کشت زیتون. انتشارات حق شناس. ۴۶۲ صفحه.

۴. عرب، ج. ۱۴۰۰. عملیات کشاورزی مناسب زیتون. نشر بلور. ۳۲۴ صفحه
۵. یوسفی، زهرا. ۱۳۹۰. سیستم های مختلف برداشت زیتون و تاثیر آنها بر تولید و کیفیت محصول (با تاکید بر برخی فاکتورهای اقتصادی). رساله دکتری تخصصی رشته مکانیزاسیون کشاورزی. دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران.
۶. یوسفی، ز.، قلی یان، ا. و زینانلو، ع.ا. ۱۳۹۷. هرس بازجوان‌سازی درختان مسن زیتون. مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویج.
۷. یوسفی، ز. ۱۳۹۷. چگونه یک باغ مکانیزه زیتون ایجاد کنیم؟. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ۱۸ صفحه
8. Alghamdi, A.G. Aljohani, B.H. and Aly, A.A. 2021. Impacts of olive waste-derived biochar on hydro-physical properties of sandy soil. Sustainability, 13: 5493
9. AL-Ghuraibawi, M.J.H. and Sundos, F.M. 2020. Effect of ensiling residues pruning olive trees, twigs and leaves n the performance of awassi lambs. Plant Archives, 20(2): 8721-8728.
10. Alomar.M., Al-Masri, M. R. and Zarkawi. M. 2015. Effect of partial substitution of wheat straw with olive (Olea europea) leaves in rations of Awassi rams on their body weight gains and parameters of reproductive nature,18(1).
11. Camerini, F., Bartolozzi, F., Vergari, G. and Fontanazza, G. 2008. Analysis of the effects of ten years of mechanical pruning on the yield and certain morphological indexes in an olive orchard. Acta Horticulturae 474: III International Symposium on Olive Growing.
12. Dias, A.B. Peça, J.O. and Pinheiro, A. 2012. Long-term evaluation of the influence of mechanical pruning on olive growing. Agronomy Journal, 104(1): 22-25
13. Dias, A.B. Falcão, J.M., Pinheiro, A. and Peça, J.O. 2020. Evaluation of Olive Pruning Effect on the Performance of the Row-Side Continuous Canopy Shaking Harvester in a High Density Olive Orchard. Frontiers in Plant Science, 10: 1631
14. Farinelli, D., Onorati, L., Ruffolo, M. and Tombesi, A. 2011. Mechanical pruning of adult olive trees and influence on yield and on efficiency of mechanical harvesting. Acta Horticulturae, 924, 203–209.
15. Ferguson, L. and Castro-García, S. 2014. Transformation of an ancient crop: preparing california ‘manzanillo’ table olives for mechanical harvesting, hortechnology 24, (3), 274–280
16. Food and Agricultural Organization (FAO). http://www.fao.org; 2021.
17. Hassan. S. A., Z. S. Abdel-Rahman, F. T. Awawdeh. 2011. Effect of sodium hydroxide treatment on chemical composition and in vitro digestibility for dried crude olive cake. Journal of Agricultural Science and Technology, 13: 367-375
18. Karkoutli, A., Dawa, M., Mofeed, A., Darwish, A., Al-Sobh, A. M., Al-Asaad, A., Abdel-Rahim, M., Qutbi, M. and Zaid, M. 2011. The effect of using olive tree pruning products on some production parameters for Awassi lambs. The Arab Journal of Dry Environments, (1)5, 62-68.
19. Pastor, M. and Humanes, J. 1998. olive pruning – modern olive growing. 3rd. ed. (corrected and updated), Editorial Agrícola Española S.A. Chapter 7, Madrid, Spain.

Abstract
Pruning is one of the most important issues in the olive growing, which causes young trees to bear fruit sooner, produce a continuous product, reduce alternate bearing, and increase the life of the tree, thus increasing its productivity period. Gardeners prune olive trees with ordinary, pneumatic or hydraulic scissors and saws which require considerable cost and time. Mechanized pruning of olive trees has shown good results so that doing this type of pruning in consecutive years does not reduce the yield of olive trees and in some cases increases the yield of the tree compared to manual pruning. Therefore, due to the cost of manual pruning and its danger to the health of workers, it is essential to provide the necessary facilities for the use of pruning machines in olive groves. Olive pruning residues, including leaf and branche, are valuable resources that use special devices to make optimal use of them is best.
Key words: Pruning machine, Cost and Tree yield