

بررسی بیواکولوژی زنجره‌ی مو (*Psalmocharias alhageos* (Kol.) در شرایط صحرائی در ملایر

هرمز سلطانی^{۱*}، حسین فرازمنند^۲ و علیرضا براتی جورابی^۳

۱- مربی پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.
۲- دانشیار بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۳- کارشناس ایستگاه تحقیقات انگور ملایر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

*نویسنده مسئول: soltanihormoz@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۹

چکیده

این پژوهش در دو باغ انگور آلوده در شهرستان ملایر، روستاهای بابا رییس و میشن با بافت خاک متفاوت و یک باغ بدون آلودگی در ایستگاه انگور ملایر انجام شد. جهت بررسی زیست‌شناسی آفت، در ایستگاه مذکور تعداد ۱۵ درخت هم سن انگور بدون آلودگی با قفس توری‌دار پوشانده شده و پنج جفت زنجره‌ی نر و ماده در هر قفس رها شد. تاریخ ظهور پوره‌ها، اوج ظهور، تغییرات جمعیت و میزان آلودگی با شمارش پوستک‌ها و سوراخ خروجی پوره‌ها بررسی شدند. نتایج نشان داد، که میانگین عمر حشره‌ی ماده، ۱۱ روز، دوره‌ی تفریح تخم‌ها یک ماه و اولین تاریخ خروج پوره‌ها نیمه اول مرداد ماه بود. پرواز حشرات کامل اواخر خرداد تا اواخر مرداد ماه و اوج خروج پوره‌ها اوایل مرداد بود. در باغ با بافت خاک سبک آلودگی کمتر و در خاک سنگین بیشتر بود. بررسی تاثیر عوامل آب و هوایی روی بیولوژی آفت نشان داد هنگامی که دمای هوا و دمای عمق ۳۰ سانتیمتری خاک در نیمه اول مرداد بیشترین میزان یعنی ۳۴ درجه‌ی سانتیگراد بود، خروج پوره‌ها به اوج خود رسید. هنگامی که مجموع درجه-روز در نیمه‌ی اول خرداد ماه به حدود ۴۰۸ درجه‌ی سانتیگراد رسید، خروج پوره‌ها از خاک شروع و در نیمه‌ی اول مرداد ماه که مجموع درجه-روز حدود ۱۳۴۲ درجه‌ی سانتیگراد رسید. خروج پوره‌ها به اوج خود رسید. اوج خروج پوره‌ها از خاک با میزان تبخیر رابطه‌ی مستقیم و با درصد رطوبت نسبی هوا رابطه‌ی معکوس داشت. میزان پارازیتیسم تخم‌ها در منطقه‌ی بابارییس و میشن به ترتیب ۱/۱۶ و ۰/۷۸ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: انگور، بیواکولوژی، درجه روز رشد، بافت خاک، پوره.

مقدمه

نسبتاً طولانی از شیرهی ریشه‌ی درختان مو تغذیه کرده و باعث کندی یا توقف رشد شاخه‌های جوان و ضعیف شدن خوشه‌های انگور می‌شوند. حشرات کامل نیز از طریق تخم‌گذاری روی سرشاخه‌های جوان باعث خشکیدگی آن‌ها می‌شود (اسماعیلی و همکاران ۱۳۷۵). زنجره‌ی مو بخش عمده‌ای از چرخه‌ی زندگی خود را درون خاک گذرانده و با ایجاد کانال و لانه‌ی گلی باعث تغییرات فیزیکی و مورفولوژیکی قابل توجهی در خاک می‌شود. میزان

زنجره‌ی مو (*Psalmocharias alhageos* (Kol.) یکی از آفات اصلی تاکستان‌های کشور و استان همدان بشمار می‌رود و همه ساله خسارت قابل توجهی را در مناطق آلوده وارد می‌کند. این زنجره علاوه بر مو به درختان دیگری نظیر سیب، بادام، هلو، آلبالو، انار، به، گردو، گلابی و درختان غیرمثمر حمله می‌کند (بابایی ۱۳۴۶). خسارت عمده‌ی این آفت به پوره‌های آن مربوط است که برای مدت

تا هفت سال است و تمامی سنن پوره‌گی آنها، در داخل خاک سپری می‌شود. لذا همه ساله تعداد زیادی پوره زجره در خاک موجود بوده و در حال فعالیت می‌باشند. بدیهی است تغییرات قابل ملاحظه در ویژگی‌های خاک در نتیجه این فعالیت‌ها اجتناب ناپذیر است و از طرفی برخی ویژگی‌های خاک می‌تواند بر شدت و کیفیت فعالیت این زجره در خاک مؤثر باشد (هول ۱۹۸۱). علیرغم فعالیت پوره‌های زجره در خاک و اثرات قابل توجه آنها، تحقیقات موجود در زمینه تأثیر ویژگی‌های خاک بر فعالیت آنها در جهان بسیار اندک است. تحقیقات موجود نشان می‌دهد که برخی از ویژگی‌های خاک بر فعالیت پوره‌های زجره در خاک مؤثر است.

بررسی‌های انجام شده توسط قربانی و همکاران (۱۳۸۷) و هوگی و پاسی (۱۹۶۳) نشان داده است که فعالیت زجره‌ها در خاک به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر برخی ویژگی‌های خاک مانند بافت خاک، نوع مواد، پوشش گیاهی، جرم مخصوص ظاهری و برخی دیگر از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی قرار دارد، همچنین عمق گسترش ریشه، تراکم ریشه و سایر عوامل محدود کننده در پروفیل و بافت خاک از جمله عوامل مؤثر بر شدت فعالیت زجره‌ها در خاک‌های مورد مطالعه بودند.

درصد فراوانی زنبورهای پارازیتوئید تخم از جنس *Oligosita* sp. حدود ۰/۶ درصد برآورد شده است (امامی و همکاران ۱۳۸۳). بررسی بیواکولوژی آفت و شناخت چرخه‌ی زندگی و تأثیر عوامل زنده و غیر زنده بر فعالیت این حشره می‌تواند راهکارهای جدیدی را در مورد مدیریت تلفیقی کنترل زجره‌ی مو ارائه نماید. راهکارهای مبتنی بر مطالعات بیواکولوژیک می‌تواند باعث کاهش میزان خسارت و جمعیت آفت گردد. لذا با توجه به اهمیت محصول انگور در سطح استان و به ویژه شهرستان ملایر و خسارت بسیار زیاد این آفت در تاکستانهای منطقه، این پروژه با اهداف زیر به مرحله‌ی اجرا درآمد:

- بررسی زیست‌شناسی زجره‌ی مو در باغ‌های انگور.

خسارت وارده به محصول در اثر تخم‌ریزی حشرات ماده روی سرشاخه‌ها حدود ۸ تا ۱۰ درصد گزارش شده و این در حالی است که خسارت اصلی زجره‌ی مو مربوط به تغذیه‌ی پوره‌های سنن آخر از ریشه‌های درخت می‌باشد و گاهی اوقات تا ۹۰ درصد موجب کاهش عملکرد محصول می‌شود (بابایی ۱۳۴۶).

زجره‌ی مو زمستان را به صورت پوره‌های سنن مختلف روی ریشه‌ی مو در زیر خاک به سر می‌برد و عمق استقرار بسته به عمق ریشه متفاوت است. در خاک‌های شنی پوره‌های آفت تا بیش از یک متر زیر سطح خاک نفوذ میکنند. در شرایط آب و هوایی همدان، حشرات کامل از اواخر خرداد ماه ظاهر شده و این ظهور تا اواخر مرداد ادامه می‌یابد (بابایی ۱۳۴۶). در استان لرستان، حشرات کامل از نیمه‌ی دوم خرداد ماه در طبیعت ظاهر شده و ظهور آن تا اوایل مهر ماه مشاهده شده است. اوج ظهور آن‌ها در طبیعت اواخر تیر ماه بوده است (شکاریان و رضوانی ۱۳۷۵). مدت زمان لازم برای تفریح تخم زجره‌ی مو بین ۲۷ تا ۴۲ روز گزارش شده است. پوره‌های سن یک پس از تفریح روی خاک افتاده و از محل شکاف‌های موجود در خاک به داخل زمین نفوذ می‌کنند. این پوره‌ها به محض یافتن ریشه، روی آن مستقر شده و تمام دوران تغذیه و زندگی را در خاک همان محدوده به سر می‌برند. حداکثر عمقی که پوره‌ها مشاهده شده‌اند بیش از ۵۰ سانتیمتر نبوده و پوره‌های سن یک تا رسیدن به ریشه‌های میزبان تلفات بسیار سنگینی در حدود ۹۵ درصد را متحمل می‌شوند. زجره‌ی مو دگردیسی ناقص دارد. این حشره دارای چهار سن پوره‌گی است. پوره‌های سن اول تغذیه ندارند ولی پوره سن دو مستقیماً به ریشه‌های فرعی گیاه میزبان چسبیده و فاقد محفظه و لانه است در حالی که پوره‌های سنن سه و چهار در اطراف ریشه و محل فعالیت خود لانه‌هایی را تشکیل داده و از شیریه‌ی ریشه‌ی گیاه میزبان تغذیه می‌کنند، پس از اتمام شیریه‌ی ریشه در آن قسمت، لانه‌ی دیگری تعبیه کرده و از آن استفاده می‌کنند (بابایی ۱۳۴۶). طول مدت یک نسل کامل زجره‌ی مو چهار

و ثبت طول دوره‌ی قبل از تخم‌ریزی، دوره‌ی تخم‌ریزی، دوره‌ی پس از تخم‌ریزی و مرگ حشرات کامل نر و ماده اقدام شد. در طول چهار سال قفس‌های نصب شده روی درختان مو ثابت بود. در شهریورماه سال سوم نسبت به حفر پروفیل به ابعاد $50 \times 50 \times 50$ سانتی‌متر در داخل قفس‌ها اقدام شد. و تعداد پوره‌های زنجره‌ی مو شمارش و سن پورگی آنها تعیین شد.

به منظور بررسی تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط حشره و درصد تفریح تخم‌ها، در مناطق آلوده تعداد ۱۰ درخت که هر کدام دارای تعدادی شاخه آلوده بودند، انتخاب و اقدام به نمونه‌برداری از شاخه‌های دارای شکاف تخم‌ریزی گردید. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و بعد از ثبت تعداد شکاف تخم‌ریزی روی هر ساقه، تعداد تخم‌ها در هر شکاف تخم‌ریزی با استفاده از استریو- میکروسکوپ شمارش شد. سپس نمونه‌ها جهت بررسی میزان تفریح تخم‌ها داخل دسیکاتور بدلیل شفاف بودن و دیدن کامل محتویات داخل آن روی یک قطعه پارچه با رنگ تیره و پرزدار جهت تشخیص بهتر پوره‌ها و جلوگیری از حرکت آنها قرار گرفتند. بعد از شروع تفریح تخم‌ها و مشاهده‌ی اولین پوره‌های خروجی بصورت روزانه تعداد آنها شمارش و سطح پارچه از پوره‌های شمارش شده پاک می گردید. همچنین در این مرحله تعداد تخم‌های پارازیته شده نیز شمارش و بررسی شدند. همچنین به منظور تعیین درصد تفریح تخم‌ها در طبیعت، تعداد ۲۰ شاخه آلوده به تخم در باغ انتخاب و نسبت به محصور کردن آنها در داخل یک قفس سیمی شاخه‌ای اقدام گردید (قفس سیمی شامل توری لوله شده‌ای به قطر ۱۰ و طول ۵۰ سانتیمتر دور شاخه‌های آلوده بود). تعداد پوره خارج شده از داخل هر شاخه آلوده به تخم شمارش و ثبت شد. در طول سال چهارم در فواصل اردیبهشت ماه تا تیر ماه نسبت به ثبت پوسته‌های شفیرگی و تعداد سوراخ موجود در قسمت سایه انداز هر یک از درختان به فاصله هر ۱۵ روز یکبار اقدام گردید.

- بررسی تأثیر عوامل زنده و غیر زنده‌ی محیطی در کاهش و یا افزایش جمعیت زنجره‌ی مو.
- تعیین زمان دقیق ظهور هر مرحله‌ی زیستی، طول دوره‌ی زندگی و روند تغییرات جمعیت آفت در شرایط صحرایی با توجه به فنولوژی درخت مو.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از سال ۱۳۹۰ و به مدت چهار سال در شهرستان ملایر اجرا گردید. به منظور بررسی تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو دو باغ انگور در شهرستان ملایر، روستای بابارئیس دارای خاک با بافت نسبتاً سنگین و میشن با بافت خاک نسبتاً سبک (بر اساس نقشه‌ی مطالعات خاکشناسی منطقه و نظر نهایی کارشناسی) که از مناطق آلوده به زنجره‌ی مو بودند، انتخاب شدند. باغ‌های انتخابی از نظر نوع رقم (کشمش سفید بی‌دانه) و سن درختان یکسان و ۱۵ ساله بودند. هر ساله در دو باغ مورد نظر از اواسط اردیبهشت تا اواخر شهریور ماه به فاصله هر ۱۵ روز یک بار نسبت به ثبت تعداد پوسته‌ی پورگی سن آخر (زیرا تنها سن آخر پورگی از خاک خارج میشوند) و تعداد سوراخ موجود در قسمت سایه انداز درختان تعیین شده اقدام گردید. از اواخر خرداد تا شهریور نیز طبق روش گل‌محمدی و همکاران (۱۳۹۴) در دو نوبت به فواصل ۲۵ روز یک بار تعداد شاخه‌های آلوده و تخم‌ریزی شده شمارش و ثبت گردید.

بررسی زیست‌شناسی آفت در شرایط باغ

برای این منظور باغ ایستگاه تحقیقات انگور در حومه‌ی جنوبی شهرستان ملایر با بافت خاک نسبتاً سنگین و عاری از آلودگی انتخاب گردید. تعداد ۱۵ درخت مو در باغ انگور فاقد آلودگی به زنجره‌ی مو انتخاب و هر کدام از درختان توسط یک قفس توری دار به ابعاد $1 \times 1 \times 1/5$ متر پوشانده شدند. سپس داخل هر قفس پنج جفت حشره‌ی نر و ماده زنجره رهاسازی شدند. در ادامه نسبت به بررسی

آمد. در مرحله‌ی بعد تعداد ۱۰۰ عدد پوره‌ی مرده‌ی سنین مختلف از هر منطقه روی محیط کشت PDA و NA به منظور مشاهده‌ی آثار رشد عوامل قارچی یا باکتریایی بیماریزا روی آنها کشت داده شدند.

بررسی تاثیر شرایط آب و هوایی

به منظور بررسی تأثیر شرایط آب و هوایی بر روی زیست‌شناسی و اکولوژی حشره، از آمار روزانه نزدیکترین ایستگاه هواشناسی - کلیماتولوژی منطقه که شامل دمای هوا، دمای اعماق مختلف خاک (صفر تا ۱۰۰ سانتیمتری)، رطوبت نسبی، میزان بارندگی و تبخیر است، استفاده شد.

با استفاده از این داده‌ها، درجه-روزهای رشد (GDD) محاسبه و منحنی مربوطه و همچنین منحنی میانگین دمای عمق ۳۰ سانتیمتری خاک و دمای هوا رسم گردید.

ثبت مراحل فنولوژیک درخت انگور

در میان عوامل اقلیمی، رژیم حرارتی بیشترین اثر را روی نموگیاه دارد. در این بخش از بررسی‌ها با استفاده از منابع معتبر، مراحل مختلف رشدی انگور در یک دوره‌ی هفت ماهه از مرحله‌ی خواب جوانه‌ها تا پیری و ریزش برگها یادداشت گردید. سپس میزان درجه-روز حرارت بر اساس جمع‌بندی آمار هواشناسی منطقه برای هر مرحله‌ی رشدی محاسبه و ثبت شد. با توجه به اینکه در این بررسیها دمای پایه برای انگور مشخص بود، بنابراین برای تعیین اینکه در هر مرحله‌ی متوالی از رشد چه مقدار گرما بصورت واحد حرارت یا درجه-روز برای مراحل مختلف فنولوژیک لازم است، از روش مجموع دمای مؤثر و از رابطه‌ی مربوطه استفاده شد. بدون توجه به مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به هر مرحله از دوره‌ی رشد، زمانی یک گیاه به مرحله‌ای از نمو می‌رسد که مقدار مشخصی حرارت دریافت نماید. بنابراین در فاصله بین دو مرحله‌ی متوالی رشدی، یک مقدار گرمای معین که معمولا

بررسی میزان آلودگی موستانها به زنجره‌ی مو در مناطق مختلف استان

با توجه به اطلاعات کسب شده از مراکز خدمات و حفظ نباتات استان، دو منطقه‌ی آلوده به این آفت انتخاب و در هر منطقه سه باغ و از هر باغ ۱۰ عدد درخت انگور انتخاب و پای هر درخت از نظر تعداد پوسته‌ی شفیرگی، سوراخ خروجی پوره، تعداد شاخه‌ی آلوده شمارش و ثبت گردید. در مرحله بعد، از اواخر خرداد تا اواخر شهریور در دو نوبت به فواصل ۲۵ روز یکبار نسبت به ثبت تعداد شاخه‌های آلوده و تخم‌ریزی شده اقدام شد. با داده‌های به دست آمده، درصد آلودگی در هر منطقه و بافت خاک مشخص شد.

بررسی وضعیت دشمنان طبیعی

حشرات کامل زمانی که زنجره‌های بالغ در باغات فعال بودند، تعدادی با استفاده از تور حشره‌گیری شکار شدند سپس به طور تصادفی تعداد ۲۰ عدد حشره‌ی کامل از هر منطقه انتخاب و از نظر آلودگی به عوامل قارچی، باکتریایی و سایر عوامل بیولوژیک مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور بررسی و شناسایی دشمنان طبیعی در مراحل پورگی در زمان بیل زدن پای درختان، تعدادی پوره‌ی زنده و همچنین پوره‌ی مرده و مشکوک به بیماری جمع آوری و در آزمایشگاه داخل انکوباتور در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد نگهداری و نسبت به جداسازی این عوامل بیماری‌زا و پارازیت‌های احتمالی اقدام گردید. برای شناسایی دشمنان طبیعی در مرحله‌ی تخم نیز تعداد ۳۰ عدد شاخه‌ی آلوده از دو منطقه که هر شاخه دارای دو شکاف تخم‌ریزی بزرگ بودند، به طور تصادفی نمونه برداری و تعداد تخم‌های داخل هر شکاف شمارش شدند سپس نمونه‌ها به داخل اتاقت رشد منتقل شده و در دسیکاتور و در شرایط تاریکی و در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد آنکوبه شدند تا وجود پارازیت‌ها و عوامل بیماری‌زای احتمالی روی آنها مشخص گردد و یادداشت برداری لازم به عمل

درختان و در نهایت در تدوین برنامه‌ی مدیریت تلفیقی زنجره‌ی مو مورد استفاده قرار گرفت.

بررسی میزان آلودگی ارقام مهم انگور منطقه

در این بخش از بررسی ارقام رایج منطقه مانند کشمش سفید بی‌دانه، فخری، عسگری و شاهانی در باغ‌های آلوده از لحاظ میزان آلودگی سرشاخه‌ها (تعداد شکاف تخم ریزی) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

بررسی بیولوژی آفت

نتایج رها سازی پنج جفت زنجره‌ی نر و ماده در قفس‌های توری دار در جدول ۱ نشان داده شده است. تخم‌ریزی تنها در دو قفس از ۱۵ قفس مشاهده گردید. هم چنین در هر قفس تخم ریزی تنها روی دو شاخه و روی هر شاخه تنها یک شکاف تخم ریزی حاوی حداکثر ۱۰ عدد تخم دیده شد. تعداد شکاف‌های تخم‌ریزی روی هر شاخه و هم چنین تعداد تخم‌های داخل هر شکاف نسبت به باغ‌های آلوده در شرایط طبیعی که مورد بررسی قرار گرفتند، تفاوت زیادی داشت و از این نظر بسیار ضعیف و کم تعداد به نظر می‌رسید. در بررسی‌های مرداد ماه سال ۹۳ در قفس‌های شماره ۷ و ۱۵ تعدادی زنجره‌ی بالغ و پوستک پوره‌گی مشاهده و شمارش گردید (جدول ۱).

بررسی تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو

نتایج بررسی نوسانات و فراوانی جمعیت زنجره‌ی مو در خاکهایی با بافت متفاوت و تاریخ‌های مختلف، از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۲ در دو باغ محل اجرای پروژه در شکل‌های ۱ تا ۸ نشان داده شده‌اند. تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها از خاک و همچنین تعداد پوستک‌های پورگی شمارش شده پای درختان در سال ۱۳۹۲ نسبت به دو سال گذشته بیشتر بود. تعداد پوستک‌های پورگی در این سال نیز مانند سالهای گذشته بسیار کمتر از تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها بود.

بصورت واحد حرارت یا درجه روز بیان شده لازم است. بدین منظور از ضرائب حرارتی که به صورت مجموع درجه حرارت‌ها بیان شده‌اند، برای نشان دادن مقدار حرارت لازم برای گذراندن مراحل و فواصل بین مراحل فنولوژیک، استفاده شده است. برای جمع بندی درجه حرارت دو روش اصلی وجود دارد که عبارتند از مجموع دمای مؤثر و مجموع دمای فعال.

مجموع دمای مؤثر

مجموع دمای مؤثر شامل، مجموع درجه حرارت‌های بیشتر از آستانه است، که این آستانه عبارت از نقطه‌ی صفر فعالیت حیاتی گیاه است که این میزان برای درخت انگور حدود ۱۰ درجه‌ی سانتیگراد می‌باشد. از آمار هواشناسی ایستگاه کلیماتولوژی منطقه برای تعیین مجموع دمای مؤثر استفاده شد، برای این کار از مقیاس GDD و رابطه‌ی زیر استفاده شد.

$$GDD = (T_{max} + T_{min}) / 2 - T_{base}$$

$$T_{base} \text{ (Grape vine)} = 10^{\circ}C$$

در این رابطه T_{max} = درجه حرارت حداکثر، T_{min} = درجه حرارت حداقل و T_{base} = دمای پایه (صفر گیاه) است.

مجموع دمای فعال

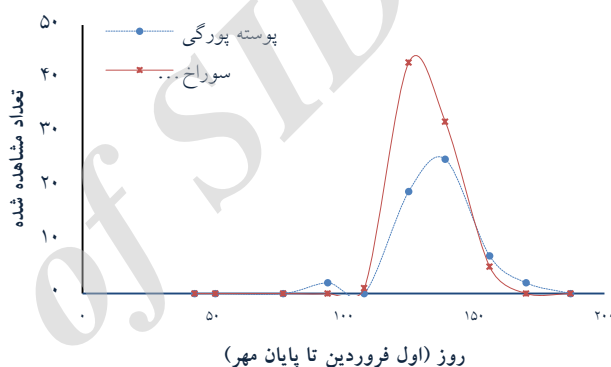
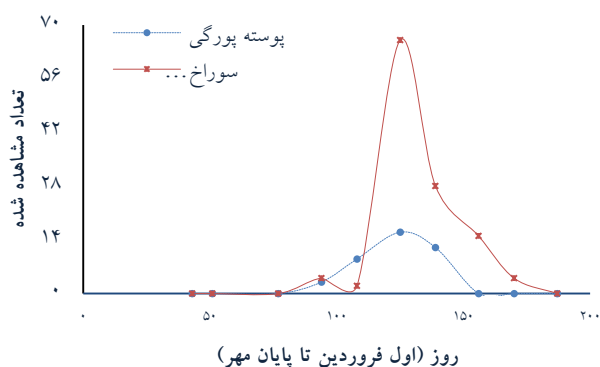
برای جمع بندی درجه حرارت‌های فعال، کلیه‌ی مقادیر دماهای روزانه بدون کسرکردن دمای پایه در طی ایام رویش فعال با یکدیگر جمع می‌شوند.

در این بررسی از سیستم مجموع دمای مؤثر استفاده گردید. بنابراین اول بهار تا اواخر پائیز با بازدید متوالی دو بار در هفته در باغ ایستگاه تحقیقات انگور ملایر مراحل فنولوژیک درخت انگور ثبت گردید و دماهای مثبت یعنی بیشتر از آستانه درجه- روز رشد انگور محاسبه و همبستگی آن با فعالیت آفت مورد بررسی قرار گرفت،

این داده‌ها در تعیین رابطه‌ی بین تعداد سوراخ خروجی پوره‌ها و میزان درجه- روز رشد درختان انگور و همچنین بررسی رابطه‌ی تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها با درجه- روز رشد در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک اطراف

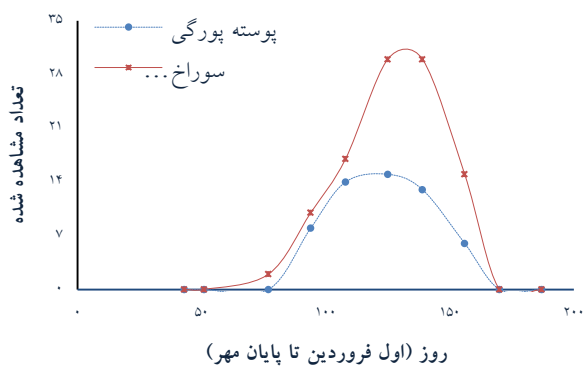
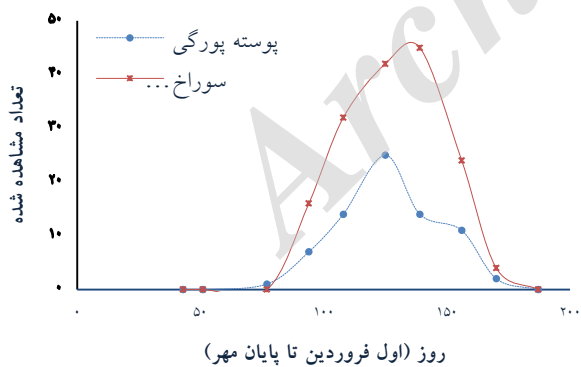
جدول ۱- بررسی دوره‌ی زندگی حشره‌ی کامل در قفس‌های توری‌دار ایستگاه انگور ملایر سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳.

شماره قفس	تاریخ رها سازی زنجره‌های نر و ماده	تاریخ شروع تخم ریزی	تاریخ پایان تخم ریزی	تاریخ مرگ آخرین حشرات	تعداد شکاف تخم ریزی	تعداد تخم در هر شکاف	تاریخ خروج پوره‌ها از خاک	تاریخ خروج بالغ یا پوستک پوره‌گی	تعداد زنجره یا پوستک پوره‌گی
۷	۹۰/۴/۲	۹۰/۴/۵	۹۰/۴/۱۰	۹۰/۴/۱۲	۲	۱۰	۹۰/۵/۸	۹۳/۵/۲	۴
۱۵	۹۰/۴/۲	۹۰/۴/۴	۹۰/۴/۱۲	۹۰/۴/۱۳	۲	۱۰	۹۰/۵/۱۰	۹۳/۵/۱۰	۳



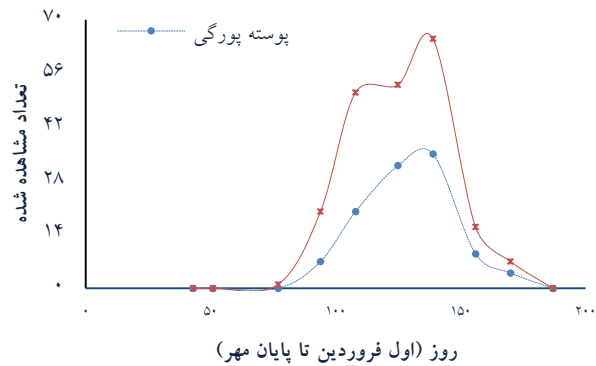
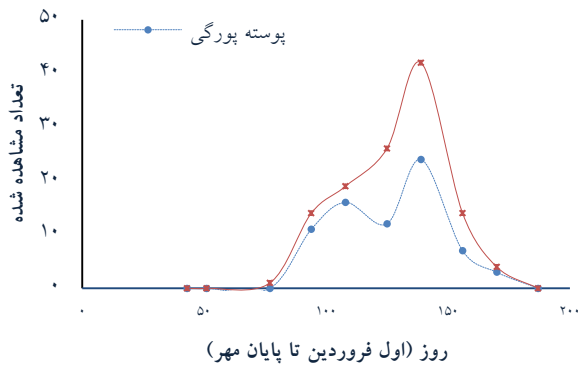
شکل ۱- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک رسی (روستای بابا رئیس) سال ۱۳۹۰.

شکل ۲- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک شنی (روستای میشن) سال ۱۳۹۰.



شکل ۳- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک رسی (روستای بابا رئیس) سال ۱۳۹۱.

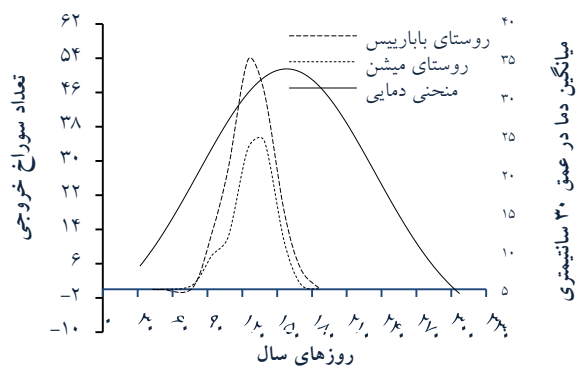
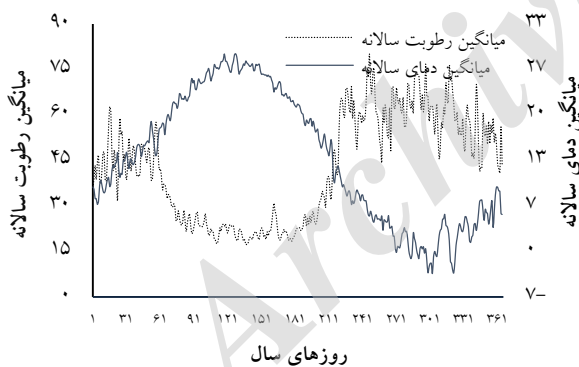
شکل ۴- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک شنی (روستای میشن) سال ۱۳۹۱.



شکل ۵- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک رسی (روستای بابا رئیس) سال ۱۳۹۲. شکل ۶- فراوانی و تغییرات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ آلوده با بافت خاک شنی (روستای میشن) سال ۱۳۹۲.

تعداد پوستک‌های پورگی در این سال بیشتر از سال‌های گذشته بود که یکی از دلایل این مسئله عدم اجرای برنامه‌ی مبارزه با زنجره‌ی مو در باغ‌های تحت بررسی می‌تواند باشد.

با توجه به این نتایج یادداشت برداری‌ها روی ده درخت در دو منطقه و در دو بافت خاک متفاوت نشان داد که حداکثر خروج پوره‌ها از خاک و پوستک‌های پورگی در مرداد ماه صورت گرفته است، که با نتایج سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ انطباق داشت. تعداد سوراخ‌های خروجی و هم چنین



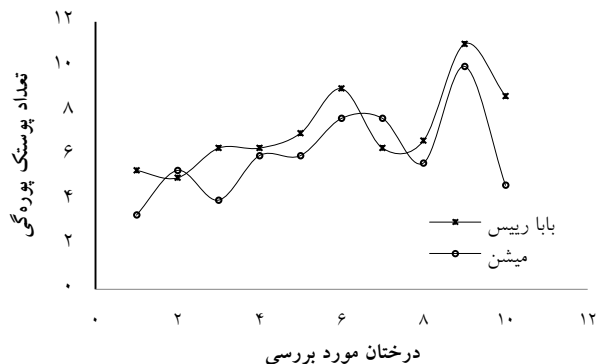
شکل ۸- روند تغییرات میانگین چهار ساله دما و رطوبت نسبی هوا در طول سال.

شکل ۷- روند تغییرات دمای خاک در عمق ۳۰ سانتیمتری و روند خروج پوره‌های زنجره‌ی مو از خاک.

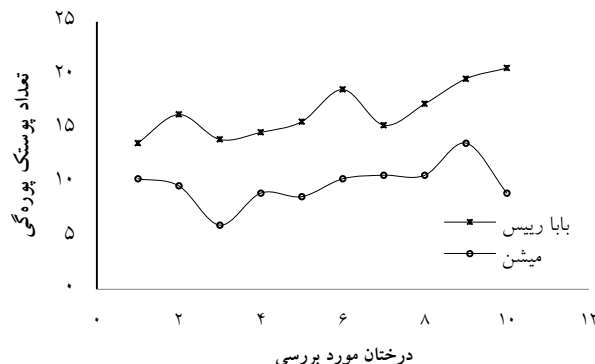
سوراخ خروجی پوره، تعداد شاخه‌ی آلوده شمارش و ثبت گردید. با داده‌های به دست آمده، درصد آلودگی در هر منطقه و بافت خاک مشخص شد. نتایج این بخش از بررسی‌ها در شکل‌های شماره ۹ و ۱۰ نشان داده شده‌اند.

بررسی میزان آلودگی موستانها به زنجره‌ی مو در مناطق مختلف استان

با توجه به اطلاعات کسب شده از مراکز خدمات و حفظ نباتات استان دو منطقه‌ی آلوده به این آفت انتخاب و در هر منطقه سه باغ و از هر باغ ۱۰ عدد درخت انگور انتخاب و پای هر درخت از نظر تعداد پوسته‌ی شفیرگی،



شکل ۱۰- مقایسه میانگین نوسان جمعیت زنجره‌ی مو در دو منطقه بر اساس تعداد پوستک پوره‌ها.



شکل ۹- مقایسه نوسان جمعیت زنجره‌ی مو در دو منطقه بر اساس تعداد سوراخ خروجی پوره‌ها.

معنی‌داری بین آنها مشاهده شد به طوری که آلودگی در رقم عسگری بیشترین میزان ولی در ارقام فخری، کشمش سفید بی‌دانه و یاقوتی به طور معنی‌داری ($P=0/01$, $df=51$ و $F=26/72$) کاهش می‌یابد.

در مقایسه تعداد پوستک‌های پورگی مشاهده شده در هر درخت ($P=0/01$, $df=51$ و $F=45/14$) و تعداد سوراخ خروجی پوره ($P=0/01$, $df=51$ و $F=12/03$) نیز وضعیت ارقام به همین ترتیب بود.

نتایج نشان داد بیشترین درصد آلودگی به ترتیب مربوط به ارقام عسگری، فخری، کشمش سفید بی‌دانه و شاهانی بود. رقم عسگری و پس از آن رقم فخری بالاترین میزان آلودگی رو به خود اختصاص دادند. این دو رقم با هم در یک گروه آماری جدا گانه نسبت به سایر ارقام قرار گرفتند. رقم یاقوتی کمترین آلودگی را نشان داد و به تنهایی در یک گروه جداگانه قرار گرفت. رقم کشمش بی‌دانه که پس از رقم یاقوتی کمترین آلودگی را دارا بود، نیز به تنهایی نسبت به سایر ارقام در یک گروه قرار گرفت (جدول ۶). با توجه به نتایج در مورد مقاومت نسبی ارقام انگور در برابر این آفت بررسی‌های بیشتر پیشنهاد می‌شود.

تاثیر ویژگی‌های فیزیکی بافت خاک بر فعالیت پوره‌ی زنجره‌ی مو

نتایج بررسی فراوانی جمعیت زنجره‌ی مو در بافتهای متفاوت در شکل‌های شماره ۱ تا ۱۰ نشان داده شده است. نوسانات جمعیت زنجره‌ی مو در باغ‌های آلوده با بافت خاک رسی (روستای بابا رییس) و باغ آلوده با بافت خاک شنی (روستای میشن) با هم مقایسه شده‌اند.

نتایج بررسی‌ها نشان داد که منطقه‌ی بابارئیس با بیشترین شکاف تخم ریزی روی کل شاخه‌های بررسی شده و همچنین بیشترین متوسط تخم در شکافها، نسبت به مناطق میشن و جوراب از آلودگی بیشتر برخوردار بود. این موضوع در بررسی تعداد پوره‌های سنین مختلف در هر متر مربع در هنگام بیل زدن پای درختان به خوبی خود را نشان می‌داد. همچنین تعداد شاخه‌های خشکیده در اثر تخم ریزی آفت نیز از سایر مناطق بیشتر بود. در مجموع در مقایسه دو منطقه در این سال روستای میشن با بافت خاک سبک آلودگی کمتری نسبت به سایر مناطق نشان داد.

میزان آلودگی ارقام مهم

ارقام انگور منطقه مانند کشمش سفید بی‌دانه، فخری، عسگری و شاهانی در مناطق تحت بررسی از لحاظ میزان آلودگی سرشاخه‌ها مورد مقایسه قرار گرفتند، و تفاوت

جدول ۲- میزان آلودگی ارقام مختلف انگور (میانگین \pm خطای استاندارد) به آفت زنجیره‌ی مو در باغ منطقه بابارئیس شهرستان ملایر.

رقم	تعداد درختان مورد بررسی	تعداد سوراخ خروجی پوره خطای استاندارد \pm میانگین	تعداد پوستک پورگی خطای استاندارد \pm میانگین	تعداد شاخه تخم ریزی شده خطای استاندارد \pm میانگین
عسکری	۱۴	۳۱ ^a \pm ۰/۵۶۸۰	۱۷ ^a \pm ۰/۵۲۱	۱۲ ^a \pm ۰/۳۲۱
فخری	۱۲	۲۷ ^b \pm ۰/۵۶۳	۱۵ ^{ab} \pm ۰/۳۹۲	۱۱ ^{ab} \pm ۰/۳۰۳
کشمش سفید بی دانه	۱۶	۲۶ ^b \pm ۰/۵۷۷	۱۴ ^b \pm ۰/۳۸۹	۱۰ ^b \pm ۰/۳۶۹
یاقوتی	۱۳	۲۱ ^c \pm ۰/۶۱۰	۱۴ ^b \pm ۰/۳۴۸	۷ ^c \pm ۰/۳۶۶

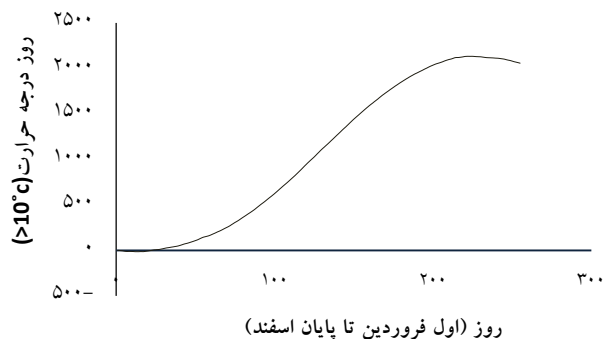
* وجود حروف مشابه در هر ردیف و ستون نشان از فقدان اختلاف معنی دار دارد.

جمع آوری و شناسایی دشمنان طبیعی

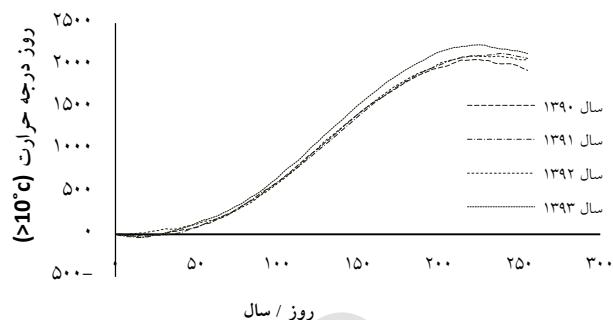
در بررسی نمونه‌های شکار شده از زنجیره‌های بالغ هیچ گونه پارازیت یا عوامل بیماری‌زای قارچی و باکتریایی مشاهده نشد. ولی در بررسی میزان پارازیت‌یسم تخمها از مجموع ۱۱۲۰ تخم مربوط به نمونه‌های تحت بررسی در شرایط آزمایشگاه، تنها ۱۷ عدد زنبور خارج شد. نتایج نشان داد که درصد پارازیت‌یسم تخمها در منطقه‌ی بابارئیس برابر ۱/۱۶ درصد و منطقه‌ی میشن ۰/۷۸ درصد بود. در این مرحله تنها یک گونه زنبور پارازیت از بالا خانواده Chalcidoidea و خانواده Trichogrammatidae مشاهده و شناسایی گردید. نتایج بررسی‌های بابایی (۱۳۴۶) و امامی (۱۳۸۰) در مناطق مختلف حاکی از پارازیت‌یسم درصدی از تخمها توسط زنبورهای مربوط به این خانواده می‌باشد. از تعداد ۱۰۰ عدد پوره‌ی مرده سنین مختلف از هر منطقه که روی محیط کشت PDA و NA کشت داده شدند، آثاری از رشد عوامل قارچی یا باکتریایی که حاکی از فعالیت بیماری‌زایی این عوامل روی پوره‌ها باشد، مشاهده نشد.

بررسی تاثیر شرایط آب و هوایی

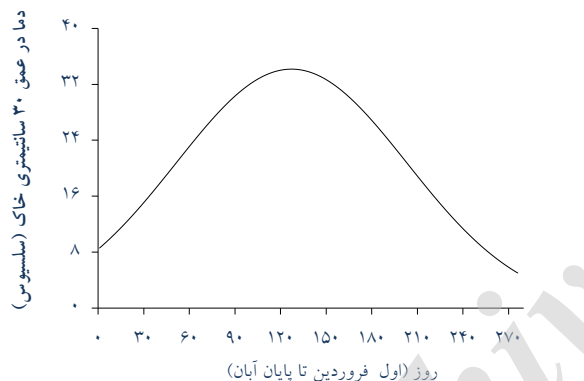
با توجه به آمار روزانه نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی کلیماتولوژی منطقه، دمای هوا و دمای اعماق مختلف خاک، رطوبت نسبی، میزان بارندگی و تبخیر جهت محاسبه روز درجه - روز رشد (GDD) و رسم منحنی مربوطه برای انگور استفاده گردید. روند تغییرات دما و رطوبت نسبی هوا و دما در عمق‌های مختلف خاک به ویژه منحنی تغییرات میانگین درجه حرارت عمق ۳۰ سانتیمتری خاک که بیشترین تعداد پوره‌ها در این عمق فعالیت داشتند، زمان خروج و روند جمعیت پوره‌ها از خاک در شکل‌های ۱۲ تا ۱۷ ارایه گردیده است. نتایج بررسی مطابقت مجموع درجه- روز رشد انگور با روند فعالیت پوره‌های زنجیره‌ی مو نشان داد، هنگامی که درجه- روز رشد انگور بر اساس مجموع درجه- روزهای رشد مثبت بیشتر از آستانه در نیمه اول خرداد ماه به حدود ۴۰۸ درجه‌ی سانتیگراد رسید خروج پوره‌ها از خاک شروع و در نیمه‌ی اول مرداد ماه و زمانی که مجموع درجه- روز رشد به حدود ۱۳۴۲ درجه‌ی سانتیگراد رسید، خروج پوره‌ها از خاک نیز به اوج خود رسید. اوج خروج پوره‌ها از خاک رابطه‌ی مستقیم با میزان تبخیر و رابطه‌ی معکوس با درصد رطوبت نسبی هوا در طول دوره‌ی فعالیت آفت در سطح تاکستانها نشان داد.



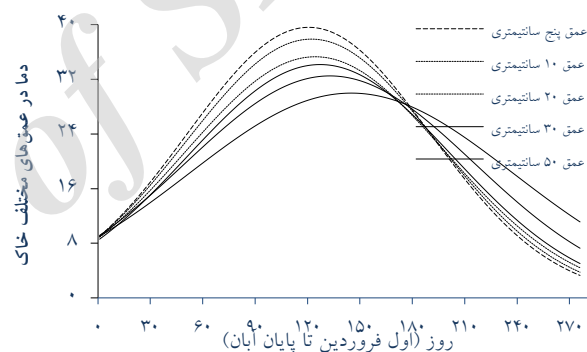
شکل ۱۳- میانگین ۴ ساله روند درجه- روز رشدهای تجمعی ایستگاه ملایر از اول فروردین تا پایان آبان ماه.



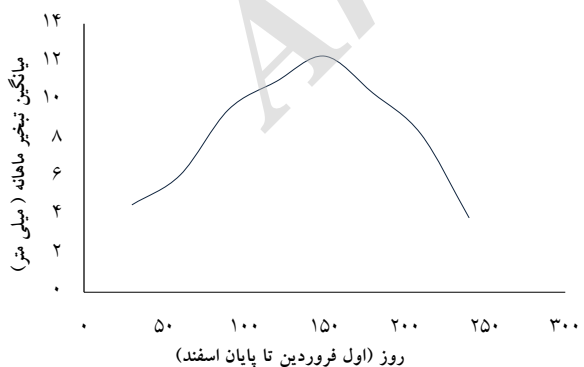
شکل ۱۲- روند درجه- روز رشدهای تجمعی سالیانه ایستگاه ملایر از اول فروردین تا پایان آبان ماه در چهار سال (۹۳-۱۳۹۰).



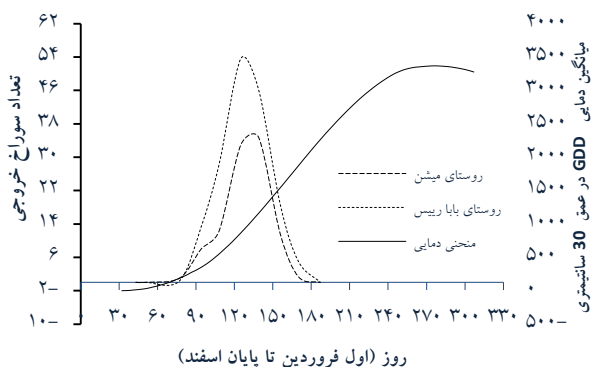
شکل ۱۵- میانگین ۴ ساله روند تغییرات دمای خاک در عمق ۳۰ سانتیمتری خاک در طول دوره رشد درختان انگور و فعالیت زنجره‌ی مو.



شکل ۱۴- میانگین ۴ ساله روند تغییرات دمای خاک در عمق‌های مختلف در طول دوره رشد درختان انگور و فعالیت زنجره‌ی مو.



شکل ۱۷- میانگین ۴ ساله (۹۳-۹۰) روند تبخیر منطقه در طول دوره رشد درختان انگور و فعالیت زنجره‌ی مو.



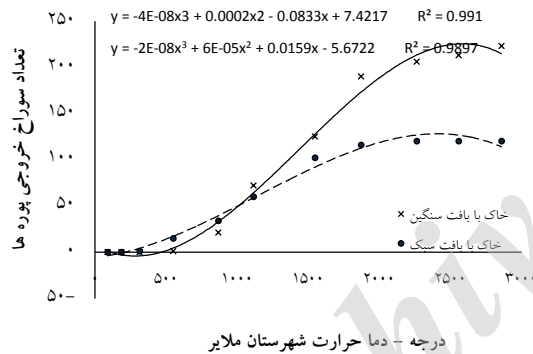
شکل ۱۶- تغییرات روند جمعیت پوره با دمای خاک در عمق ۳۰ سانتیمتری در طول دوره رشد درختان انگور و فعالیت زنجره‌ی مو.

ثبات مراحل فنولوژی درخت انگور

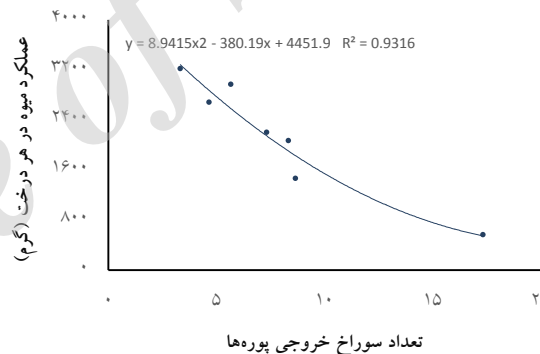
مجموع دماهای مثبت یعنی بیشتر از آستانه رشد انگور (۱۰°C) در طی مراحل رشد انگور محاسبه و همبستگی آن با فعالیت آفت مورد بررسی قرار گرفت، و در نهایت وقوع مراحل مختلف فنولوژیک انگور رقم کشمش سفید بی دانه با فعالیت زنجره‌ی مو در منطقه تعیین گردید که نتایج در شکل‌های شماره ۱۲ و ۱۳ نشان داده شده است. نتایج تغییرات روند بین تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها با افزایش روند دما در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک اطراف ریشه درختان در روستاهای مورد مطالعه در شکل شماره ۱۶ نشان داده شده است. بر اساس داده‌های بدست آمده اوج جمعیت پوره‌ها مصادف با زمانی است که

میانگین دما در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک به ۳۴ درجه‌ی سلسیوس می‌رسد.

نتایج نشان داد که بین تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها با درجه- روز رشد آنها در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک اطراف درختان در دو بافت خاک متفاوت همبستگی بالا وجود داشت. ضریب تبیین (R²) در خاک با بافت نسبتاً سبک برابر ۰/۹۸ و در خاک با بافت نسبتاً سنگین برابر ۰/۹۹ بود (شکل شماره ۱۸). بین تعداد سوراخ‌های خروجی پوره‌ها با عملکرد محصول درختان نیز همبستگی بالا (R²=۰/۹۳) وجود داشت. نتایج مربوط به روستای میشن در شکل شماره ۱۹ نشان داده شده است.



شکل ۱۸- معادله رگرسیون تعداد سوراخ خروجی پوره‌ها در بافت خاک متفاوت.



شکل ۱۹- معادله رگرسیون تعداد سوراخ خروجی پوره‌ها با عملکرد محصول درختان مو.

پروژه، هشتم تیرماه سال ۱۳۹۳ بود. بنابراین حشره هر چهار سال قادر به ایجاد یک نسل می‌باشد.

بررسی‌های انجام شده در شرایط کنترل شده توسط بابایی (۱۳۴۶)، ابراهیم نسبت (۱۳۴۱) و شکاریان و رضوانی (۱۳۷۵) در مناطق مختلف کشور نیز نشان داد که تاریخ ظهور، شروع و پایان تخم‌ریزی، مرگ حشرات بالغ، طول دوره‌ی تخم‌ریزی و مدت زمان ایجاد یک نسل کامل، با اندکی تغییر که دلایل آن می‌تواند مربوط به شرایط آب و هوایی و اقلیمی مناطق تحت بررسی باشد، با نتایج بدست آمده هماهنگی دارد.

با بررسی اطلاعات بدست آمده از این پژوهش، زنجره‌های بالغ از اواخر خرداد ماه در تاکستان‌ها ظاهر و این پدیده تا اواخر مرداد ماه در تاکستان‌های تحت بررسی ادامه پیدا کرد. طی چهار سال بررسی، اوج ظهور حشرات بالغ همواره اوائل تا اواخر مرداد ماه بود. عمر حشرات ماده در قفس‌ها، بدون در نظر گرفتن زمان سپری شده قبل از شکار آنها در طبیعت در هر دو قفس که تخم‌ریزی انجام شده بود، ۱۱ روز و طول دوره‌ی تفریح تخم‌ها نیز حدود یک ماه تعیین گردید. اولین تاریخ خروج پوره‌های کامل از خاک پای درختان آلوده زیر قفس‌ها در سال چهارم اجرای

منطقه علاوه بر دمای هوا می‌توان از دمای عمق ۳۰ سانتیمتری خاک نیز جهت بررسی نیازهای دمایی آفت استفاده کرد، زیرا تجهیزات مورد نیاز جهت اندازه‌گیری دمای اعماق مختلف خاک نسبت به تجهیزات مورد نیاز اندازه‌گیری دمای هوا ساده‌تر و ارزان‌تر است.

انطباق منحنی میانگین رطوبت نسبی منطقه با روند خروج پوره‌ها از خاک نیز نشان داد که اوج خروج پوره‌ها از خاک هنگامی رخ می‌دهد که درصد رطوبت نسبی هوای منطقه در کمترین میزان خود قرار دارد. این زمان مصادف با آخر تیر ماه است و می‌تواند نشانگر این واقعیت باشد که آفت فعالیت خود را در طبیعت همزمان با کاهش رطوبت نسبی محیط شروع و زمانی به اوج فعالیت می‌رسد که رطوبت نسبی در کمترین میزان خود قرار دارد. بنابراین وقوع شرایط آب و هوایی گرم و خشک همزمان با اوج فعالیت آفت در تاکستان‌های منطقه است. در یک جمع‌بندی کلی از اطلاعات مجموع درجه حرارت مؤثر روزانه می‌توان برای تکمیل مراحل رشدی حشره و زمان ظهور آفت در منطقه و انطباق آن با مراحل فنولوژیک درخت انگور استفاده نمود. همچنین با استفاده از این داده‌ها می‌توان در آینده نسبت به ارائه راهکار کنترلی این آفت اقدام نمود.

تأثیر خصوصیات فیزیکی بافت خاک بر فعالیت پوره‌ی زنجره‌ی مو و میزان آلودگی مویست‌ها

بنظر می‌رسد فعالیت زنجره‌ها تنها محدود به وجود میزبان نبوده و میزبان خود یکی از شرایط لازم است. چنانچه سایر شرایط نظیر برخی خواص فیزیکی و مورفولوژیکی خاک نیز برای فعالیت این آفت مناسب باشد، از آنجا که باعث تسهیل در شرایط فعالیت آنها می‌گردد، خسارت وارده به میزبان بسیار قابل توجه می‌باشد. بر این اساس شرایط اپیدمی هر ساله بروز می‌نماید. بنابراین تأثیر خاک بر فعالیت زنجره‌ها از جنبه‌های مختلف قابل توجه می‌باشد که یکی از این ویژگی‌ها بافت خاک می‌باشد. با توجه به نتایج بررسی‌های صورت گرفته در باغ‌های دو منطقه که از نظر بافت خاک با هم متفاوت

بررسی تأثیر شرایط آب و هوایی روی فنولوژی درخت انگور و نوسانات جمعیت زنجره‌ی مو

بر اساس آمار روزانه‌ی نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی کلیماتولوژی منطقه، پارامترهای دمای هوا و اعماق مختلف خاک، رطوبت نسبی، میزان بارندگی و تبخیر جهت محاسبه درجه-روز رشد GDD و رسم منحنی مربوطه برای انگور استفاده گردید. همچنین روند تغییرات دما و رطوبت نسبی هوا و دما در عمق‌های مختلف خاک به ویژه منحنی تغییرات میانگین درجه حرارت عمق ۳۰ سانتیمتری خاک که بیشترین تعداد پوره‌ها در این عمق فعالیت داشتند، با زمان و روند خروج جمعیت پوره‌ها از خاک در شکل‌های ۱۲ تا ۱۷ ارائه گردیده است.

با توجه به آمارهای به دست آمده از ایستگاه هواشناسی کلیماتولوژی منطقه و بررسی تأثیر این پارامترهای آب و هوایی بر روی بیولوژی و اکولوژی آفت، نتایج نشان داد روند تغییرات میانگین دمای هوا و همچنین دما در عمق ۳۰ سانتیمتری خاک با روند و زمان خروج پوره‌ها از خاک انطباق دارد. به عبارت دیگر هنگامی که دمای هوا و دمای عمق ۳۰ سانتیمتری خاک در اوائل مرداد ماه به بیشترین میزان خود می‌رسد تعداد پوره‌های خارج شده از خاک نیز به اوج خود می‌رسد، و هنگامی که تاریخ اوج خروج پوره‌ها از خاک را با منحنی GDD انگور در منطقه که در شکل ۱۳ ارائه گردیده، مطابقت می‌دهیم به این نتیجه می‌رسیم، زمانی که در نیمه اول مرداد ماه GDD برابر ۱۳۴۲ درجه‌ی سانتیگراد است، خروج پوره‌ها نیز از خاک به اوج خود می‌رسد. با توجه به اینکه دما در اعماق ۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ سانتیمتری اندازه‌گیری شده بود، تنها اوج منحنی درجه حرارت در عمق ۳۰ سانتیمتری خاک با اوج دمای هوا مطابقت کامل داشت و اوج دمایی در عمق‌های کمتر از ۳۰ سانتیمتری کمی زودتر از دمای هوا اتفاق می‌افتد و در عمق‌های بیشتر از ۳۰ سانتیمتر اوج دمایی اعماق خاک کمی دیرتر از اوج دمای هوا اتفاق می‌افتد که با روند خروج پوره‌ها از خاک انطباق کمتری داشتند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط خاک

پایداری دیواره‌های کانال محل فعالیت و جابجایی پوره‌های زنجره در بافت‌های نسبتاً سنگین و نیز اندود شدن دیواره‌های داخلی حفرات در نتیجه رطوبت کافی است که وجود چنین شرایطی در خاکهای شنی دشوار به نظر می‌رسد. بنابراین به نظر می‌رسد خصوصیات فیزیکی و مورفولوژیکی خاک بطور موثرتری با فعالیت زنجره‌ها در خاک در ارتباط است.

با توجه به گستردگی خسارت اقتصادی ناشی از آفت زنجره‌ی مو در منطقه‌ی مورد مطالعه، به نظر می‌رسد ایجاد برخی تغییرات فیزیکی و مورفولوژیکی در خاک و یا انتخاب محل‌های مناسب با توجه به خصوصیات خاک، بتواند در کنترل فعالیت زنجره‌ها در باغات انگور در منطقه مورد مطالعه موثر باشد. نتایج بررسی‌ها نشان داد فراوانی زنجره‌ها در خاک‌های دارای بافت لومی سیلتی بیشتر از سایر خاک‌ها بوده و نیز فعالیت آنها با میزان تراکم و رس خاک نسبت معکوس دارد فعالیت زنجره‌ها در خاک‌هایی که دارای مواد مادری واریزه‌ای، لس و دریاچه‌ای هستند، بیشترین مقدار بوده در حالی که در خاک‌های با مواد مادری رسوبات آبرفتی دارای فعالیت ضعیفی بوده است و در خاک‌های با مواد مادری بر جای مانده ناشی از فعالیت‌های آتشفشانی اسیدی، نشانه‌ای از فعالیت زنجره‌ها موجود نبوده است (هوگی و پاسی، ۱۹۶۳). بطور خلاصه می‌توان گفت عواملی چون وضعیت زهکشی، بافت، تراکم و عمق خاک بر فعالیت زنجره‌ها در خاک مؤثر بوده و این حشرات خاک‌های با زهکش خوب، نفوذ پذیری متوسط، عمق متوسط و نیز بافت لوم سیلتی و خاک‌های ناشی از مواد مادری لس را بر سایر خاکها ترجیح می‌دهند.

از آنجایی که زنجره‌ها نه تنها در منطقه‌ی مورد مطالعه بلکه در بسیاری از نقاط کشور گسترش نسبتاً وسیعی دارند و همه ساله خسارت اقتصادی قابل توجهی به میزبان‌ها وارد می‌آورند، لذا ارائه راه حل‌های موثر مستلزم تحقیقات مشابه در سطح وسیع و نقاط مختلف کشور بوده، که به نظر می‌رسد بتواند تا حدود زیادی راه‌گشا باشد.

بودند، مشخص شد که باغ منطقه میشن دارای بافت خاک نسبتاً سبک (شنی-لومی) دارای آلودگی کمتری بود، ولی باغ منطقه بابارئیس و جوراب دارای بافت نسبتاً سنگین‌تر (لومی-رسی) آلودگی بیشتری داشتند. این تفاوت آلودگی نشان دهنده تاثیر بافت خاک بر میزان فعالیت و در نتیجه خسارت زائی بیشتر زنجره‌ها می‌باشد. نتایج تحقیقات سایر مناطق این موضوع را مورد تایید قرار می‌دهد، که می‌توان به نتایج بابایی (۱۳۴۶) و هوگی و پاسی (۱۹۶۳) اشاره نمود. با توجه به اینکه زنجره‌ها در خاک نیاز به ایجاد لانه یا حفره تونل کنار ریشه‌های گیاه میزبان دارند، لذا بافت خاک می‌تواند بر توانایی حفر تونل و یا ایجاد لانه‌های آنها موثر باشد. نظر به اینکه ریزش دیواره حفره‌ها مشکلاتی را برای ادامه زندگی و فعالیت آنها در خاک ایجاد می‌کند، بنابراین بافت خاک از جهت استحکام دیواره‌های لانه‌ها و حفرات و ثبات فیزیکی آنها برای زنجره‌ها می‌تواند اهمیت داشته باشد.

بر اساس نتایج بهرامی و همکاران (۱۳۸۶) که تاثیر ویژگی‌های فیزیکی و بافت خاک بر فعالیت پوره‌ی زنجره‌ی مو را مورد بررسی قرار دادند، به نظر می‌رسد دلیل فعالیت کمتر پورها در خاک‌هایی با بافت سبک، مربوط به عدم توانایی فعالیت فیزیکی زنجره‌ها در این نوع بافت‌ها و نیز عدم ثبات حفرات و لانه‌های ایجاد شده توسط پوره‌های زنجره در خاک باشد. از طرف دیگر زنجره‌ها برای فعالیت خود نیاز به رطوبت دارند که مقداری از آن از طریق ترشحات خود پوره تامین می‌گردد. پوره‌های زنجره از این رطوبت برای ساختن و اندود کردن لانه‌های خود جهت جلوگیری از ریزش دیواره‌های آنها استفاده می‌کنند. از آنجا که خاک‌های شنی قدرت نگهداری رطوبت را ندارند، این خود می‌تواند عاملی جهت کاهش فعالیت زنجره‌ها در این گونه خاک‌ها باشد. پایداری دیواره‌های کانال در بافت‌های نسبتاً سنگین و نیز اندود شدن دیواره‌های داخلی حفرات در شرایط رطوبت مناسب ایجاد می‌گردد، که وجود چنین شرایطی در خاک‌های شنی دشوار به نظر می‌رسد. همچنین در بررسی پروفیل‌های مورد مطالعه نشان داد که

منابع

- ابراهیم نسبت ف، ۱۳۴۱. زجره مو. پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران: ۶۲ صفحه غیر چاپی.
- اسماعیلی م، میرکریمی آ، آزمایش فرد پ، ۱۳۷۵. حشره شناسی کشاورزی (حشرات، کنه ها، جوندگان و نرم تنان زیان آور). مبارزه با آنها، چاپ ۳، نشر دانشگاه تهران.
- امامی م س، ۱۳۸۳. شناسایی و تعیین کارایی عوامل بیولوژیک کنترل کننده زجره مو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان: ۹ صفحه.
- بابایی ح، ۱۳۴۶. زجره مو. نشریه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، شماره ۲۷: ۶۹-۹۷.
- قربانی ه، کریمیان اقبال م و سیدالاسلامی ح، ۱۳۸۷. تاثیر برخی خصوصیات خاک بر شدت فعالیت زجره مو. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، (۳): ۸۱-۹۷: ۶۹-۹۷.
- شکاریان ب و رضوانی ع، ۱۳۷۵. بررسی بیواکولوژی زجره مو *Psalmocharias alhageos* در استان لرستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.
- گل محمدی غ ر، سلطانی ه و فرازمنند ح، ۱۳۹۴. بررسی تاثیر حشره کش های ایمیداکلوپرید، کارتاپ و فرمولاسیونهای مختلف فیپرونیل روی زجره مو (*Psalmocharias alhageos* (Kol.) در شرایط مزرعه ای. مجله پژوهش های کاربردی در گیاه پزشکی، (۲): ۴: ۱۹۱-۲۰۰.
- مصلی نژاد ه م. نوروزیان و و محمد بیگی ا، ۱۳۸۱. فهرست آفات، بیماری های گیاهی، علف های هرز مهم و سموم توصیه شده. نشر آموزش کشاورزی.
- ولی زاده ح و فرازمنند ح، ۱۳۸۸. مطالعه ی کارائی روش های کنترل زجره مو *Psalmocharias alhageos* در استان قم. فصلنامه تخصصی حشره شناسی دانشگاه آزاد واحد اراک، (۳): ۱: ۲۶۸-۲۶۱.
- Hole FD, 1981. Effects of animals on soil. *Geoderma*, 25: 75-112.
- Hughie VK and Passey HB, 1963. Cicada and their effect upon soil genesis in certain soils in southern Idaho, northern Utah and northeastern Nevada. *Proceedings of Soil Science Society of America*. 27: 78-82.
- Maier CT, 1982. Observations on the seventeen-year periodical Cicadas *Magicicada septendecim*. *Annals of the Entomological Society of America*. 75:14-23.
- Williams A and Simon M, 1995. Ecology, behavioral evolution of periodical cicads. *Annual. Review. Of Entomology*, 40: 269-295.

Study on the Bio ecology of *Psalmocharis alhageos* (Kol.) in the Field Conditions in Malayer

H Soltani^{1*}, H Farazmand² and AL Brati –Jourabi³

¹Research Instructor, Plant Protection Division, Agricultural Research, Education, and Natural Resources Center of Hamedan.

²Associate Professor, Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran. Iran.

³Malayer Grape Research Station, Agricultural Research and Education and Natural Resources Center of Hamedan.

*Corresponding author: soltanihormoz@yahoo.com

Received: 30 September 2016

Accepted: 28 November 2017

Abstract

In this study, two grape orchards infected by vine cicada were selected in Baba-raees and Mishen villages of Malayer, with different soil structure and an uninfected one in Malayer station. The biology of the pest studied by encaging 15 grape trees in the uninfected orchard and releasing five mature male and females of the vine cicada in each cage. The developmental stages of the insect thus onset and the peak of emerging nymphs, the trends of population fluctuation and infection rate were determined observing exuviae and emerging holes. The adult longevity was 11 days and the hatching duration of eggs was about one month. The adult cicadas flied late June to late August and the nymphs were emerged from the soil late August. Compared to the orchards with relatively heavy texture, the severity of infection was higher in orchards with relatively light texture soil. It was found that the peak of the nymph emergence was happened when both air and soil temperatures at the depth of 30 cm, reached to maximum of, 34°C. Moreover, the onset and peak of the nymph emergence Occurred when 408 and 1342 Growth Degree Day (GDD) was accumulated for vine trees respectively. In addition, the peak had a negative and a positive correlation with relative humidity and evaporation, respectively. Furthermore, the rate of egg parasitism was 1.16% and 0.78% in Baba-raees and Mishen respectively.

Keywords: Grape, Bio ecology, Growth degree Day (GDD), Soil Texture, Nymph.