شکل‌شناسی مراحل نارس، زیست‌شناسی و تغییرات فصلی جمعیت زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hom.: Cicadellidae) در استان اصفهان

مسعود لطیفیان، حسین سیدالاسلامی و جهانگیر خواجه‌علی[۱]

چکیده

با توجه به افزایش جمعیت و خسارت زنجرک مو Arboridia kermanshah Dlabola در تاکستان‌های استان اصفهان، مرفولوژی تخم و پوره‌های سنین مختلف آن، تعداد نسل آفت، نحوه و محل زمستان‌گذرانی و تغییرات فصلی جمعیت در مراحل مختلف رشد آن بررسی گردید. در مراحل رشد جنینی، چهار مرحله رشد ظاهری شناسایی شد. طول دوره جنینی در شرایط معمولی آزمایشگاه۰/۳ ± ۹/ ۱۰ روز محاسبه گردید. این حشره دارای پنج سن پورگی بود. سنین مختلف پورگی با توجه به میزان رشد بالچه‌ها، در نمونه‌های تازه جمع آوری شده و هم‌چنین با توجه به عرض کپسول سر و پیش گرده با استفاده از قانون دایار از هم قابل تفکیک بودند. زنجرک مو دارای سه نسل در سال بوده و به‌صورت حشره کامل درون تاکستان زمستان‌گذرانی می‌کند.

بر اساس بررسی‌های صحرایی با استفاده از قفس طول دوره نسل‌های سه‌گانه زنجرک مو به ترتیب ۰/۶ ± ۳۳/۹ (بدون احتساب دوره زمستان گذرانی) ، ۰/۷ ± ۴۶/۳ و۰/۶ ± ۳۷/۳ روز تعیین گردید. تغییرات فصلی تراکم جمعیت حشره کامل، تخم و پوره در شرایط طبیعی گرچه دوره‌های هم‌پوشانی داشتند ولی سه یا چهار دوره فعالیتی در هر سال نشان دادند. دوره اول فعالیت حشره کامل زنجرک مو در تاکستان‌های اصفهان در ماه‌های اردیبهشت و خرداد، دوره دوم در تیر ماه، دوره سوم در مرداد ماه و دوره چهارم در ماه‌های شهریور و مهر بود.

واژه‌های کلیدی: *آفات مو، زنجرک مو، Arboridia kermanshah*

مقدمه

انگور یکی از محصولات باغی مهم کشور می‌باشد و ایران پنجمین کشور تولید کننده انگور در جهان است(۴). در استان اصفهان سطح زیر کشت مو ۱۱/۸ درصد سطح کل زیر کشت درختان میوه استان را تشکیل داده وکشت مو بعد از سیب در درجه دوم اهمیت قرار دارد (۳). در سال‌های اخیر تراکم زنجرک مو در تاکستان‌های استان اصفهان رو به افزایش گذاشته (۶) که علت احتمالی آن سم پاشی‌های گسترده علیه آفات دیگر مانند

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و مربی حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

خوشه خوار انگور و ایجاد تاکستان‌های جدید است. در ایران اسماعیلی (۱) و بهداد (۲) گونه فعال زنجرک مو در تاکستان‌های ایران را *Erythroneura comes* (Say) نام برده‌اند. میرزایانس (۸) و مستعان و اکبرزاده شوکت (۷) یک گونه فعال زنجرک مو را Dlabola *Arboridia kermanshah* گزارش می‌نمایند. حشره کامل گونه اخیر در سال ۱۹۶۳ توسط دلابولا (۱۱) توصیف شده است. مهم‌ترین گونه‌های زنجرک‌های مو که بررسی‌های جامعی نیز روی آنها صورت گرفته در جنس *Erythroneura* معرفی شده‌اند(۱۰، ۱۶ و۲۲). جنس *Arboridia* در گذشته به عنوان یک زیر جنس *Erythroneura* شناخته شده بود (۱۱ و ۱۳). بررسی‌هایی که روی مناطق انتشار زنجرک‌های مو صورت گرفته نشان می‌دهد که گونه‌های جنس *Erythroneura* تنها در نواحی نئارکتیک وگونه‌های جنس *Arboridia* در مناطق پالئارکتیک (۲۲) که ایران نیز جزء این مناطق است پراکنده‌اند. اگرچه در مورد گونه‌های بسیاری از زنجرک‌های فعال روی مو گزارش‌های بسیاری وجود دارد ولی در مورد زیست‌شناسی گونه *A. kermanshah* به جز اطلاعاتی که برای منطقه ارومیه گزارش گردیده (۷) هیچ گزارش دیگری در ایران و در منابع خارجی دیده نمی‌شود. ویدانو و آرزون (۲۲) در دنیا بیش از ۲۰ گونه از زنجرک‌های خانواده‌های Cixiidae، Cicadellidae و Membracidae را روی مو گزارش کرده‌اند که به‌صورت پلی فاژ، الیگوفاژ و یا مونوفاژ روی مو تغذیه می‌نمایند. گونه‌های زنجرک آسیب رسان به مو به‌طور عمده از زیر خانواده Typhlocybinae هستند که به‌طور معمول در سطح زیرین برگ‌ها فعالیت و تغذیه می‌کنند. حشرات ماده بالغ معمولاً تخم‌های خود را در رگبرگ‌های باریک و یا در بافت مزوفیل برگ زیر اپیدرم قرار می‌دهند. در بهار با مناسب شدن شرایط محیطی، گرم شدن هوا و هم‌زمان با باز شدن برگ‌های مو به تاکستان می‌رسند و فعالیت خود را روی برگ‌ها شروع می‌کنند. طول دوره فعالیت آنها به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. در شرایط مناطق پالئارکتیک و مناطق گرم نئارکتیک سه نسل ایجاد می‌کنند، در حالی که در بعضی از مناطق شمالی با شرایط آب و هوایی سرد فقط ممکن است یک نسل داشته باشند. بعضی از گونه‌ها پس از این که دو نسل روی گیاه مو فعالیت کردند مهاجرت کرده و نسل بعدی خود را روی سایر گیاهان میزبان ایجاد می‌کنند (۲۲). با توجه به این‌که گونه غالب در تاکستان‌های اصفهان گونه *A. kermanshah* می‌باشد و به‌دلیل نبودن اطلاعات علمی کافی در مورد آن، در این بررسی مشخصات شکل‌شناسی مراحل نارس و بیولوژی این گونه به عنوان پایه مطالعات جامع‌تر اکولوژی و مدیریت این گونه مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی مشخصات ظاهری تخم و سپس پوره‌های سنین مختلف روی نمونه‌های پرورش داده شده از تخم به حشره کامل و پس از هر پوست‌اندازی، حتی الامکان به منظور تشخیص‌های سریع مزرعه‌ای توصیف گردید. برای تعیین سنین پورگی از میزان رشد بالچه‌ها (روی نمونه‌های پرورش داده شده) استفاده شد (۲۳ و ٢٤). علاوه بر آن امکان استفاده از قانون دایار و براساس روش دنبار و واگنر (۱۲)، گولدمن و فرانکلین (۱۴)، ساوپولو و تزاناکاکیز (۱۹) با اندازه‌گیری عرض پیش‌گرده و عرض فرق سر روی ۵۰۰ عدد پوره جمع‌آوری شده از تاکستان‌ها، در تعیین سنین مختلف پورگی بررسی و ضریب ثابت دایار نیز برای آنها محاسبه شد. اصطلاح ضریب ثابت دایار (Dyar's constant) نیز به شرح زیر محاسبه گردید.

$$\text{ثابت دایار بین سنین پورگی} = \frac{\text{(اندازه صفت در پوره سن K)}}{\text{(اندازه صفت در پوره سن K-۱)}}$$

به منظور بررسی مراحل رشد تخم و طول دوره جنینی، تخم‌هایی را که تازه قرار داده شده بودند همراه با قسمتی از بافت برگ در داخل یک لوله آزمایش با ابعاد ۱/۵×۱۸ سانتی‌متر قرار داده و انتهای آن با مقداری پنبه مرطوب مسدود می‌گشت. تعداد تخم‌هایی که بدین صورت بررسی می‌شدند ۲۰ عدد در هر نسل و در کل ۶۰ عدد بودند. لوله‌های تهیه شده درون انکوباتور در دمای ۲ ± ۲۵/۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

نسبی۵ ± ۴۸ درصد قرار داده شدند. تخم‌های مورد نظر به طور روزانه بازدید شدند و تغییرات مرفولوژیک، زمان وقوع تغییرات ظاهری و تفریخ تخم‌ها ثبت گردید.

برای بررسی طول دوره سنین پورگی از روش ویلیامز (۲٤) در رابطه با زنجرک‌های *Erythroneura* استفاده شد. قفس‌های کوچکی (۲۰ عدد) از جنس ظروف پتری پلاستیکی کوچک به قطر ۹ و ارتفاع ۱ سانتی‌متر تهیه شد که هر یک از ظروف پتری دارای سوراخ مخصوص برای تبادلات گازی بودند. هر قفس به کمک گیره‌ای در سطح زیرین پهنک برگ مو (بوته‌های درون گلدان در شرایط آزمایشگاه) نصب گردید. پوره‌های تازه از تخم خارج شده به کمک یک قلم موی ظریف به زیر قفس برده شد (به زیر هر قفس یک پوره) و در شرایط اتاق آزمایشگاه روزانه بازدید شدند و فواصل پوست اندازی آنها ثبت گردید.

برای بررسی تعداد نسل زنجرک مو در شرایط پرورش نسل‌های پیاپی، از روش ویلیامز (۲٤) استفاده شده است. در این روش از پنج عدد درختچه مو که در گلدانی به ارتفاع ۴۰ و قطر دهانه ۳۲ سانتی‌مترکاشته شده و در فضای آزاد محافظت می‌شدند، استفاده گردید. همزمان با شروع فعالیت زنجرک‌ها ۱۰ عدد از آنها را شکار کرده و روی یک بازوی بوته مو در زیر قفس پارچه‌ای به طول ۳۰ و قطر دهانه ۱۵ سانتی‌متر رهاسازی و سپس این قفس‌ها به‌طور مرتب بازدید شدند و به محض ظهور پوره‌های سن پنج، این پوره‌ها به زیر قفس‌های جدیدی در بازوی دیگر همان بوته برده شدند تا نسل بعدی را ایجاد کنند و به این طریق با ادامه کار تا انتهای فصل رشد تعداد نسل آفت مشخص شد. برای محاسبه طول هر نسل از زمان ظهور اولین پوره سن پنجم تا زمان ظهور نخستین پورهٔ سن پنجم نسل بعدی در نظر گرفته شده است. برای محاسبه طول دوره نسل اول یا به عبارت دیگر نسل به‌دست آمده از جمعیت زمستان‌گذران از زمان رها سازی حشره کامل در زیر قفس تا زمان ظهور اولین پوره سن پنجم را با طول یک دوره سن پنجم (۶/۸ روز) جمع کرده و به عنوان طول نسل اول (بدون احتساب دوره زمستان‌گذرانی) در نظر گرفته شد.

برای بررسی نحوه و محل زمستان‌گذرانی زنجرک مو یک قفس دو طبقه به ابعاد ۶۰ × ۶۰ × ۶۰ سانتی‌متر تهیه شد و کف قفس مورد نظر در هر طبقه با مقداری خاک و بقایای گیاهی پر شده و در انتهای فصل تعداد ۱۰۰ عدد حشره بالغ زنجرک مو شکار و در هر طبقه قفس رها گردید. در بهار سال بعد همزمان با گرم شدن هوا تعداد ۲ تله زرد رنگ در هر طبقه از قفس کار گذاشته شد تا چنانچه حشره کاملی وجود دارد جذب گردد. برای مطالعه محل‌های زمستان‌گذرانی به کمک یک کادر ۰/۲۵ متر مربعی نمونه‌هایی از بقایای گیاهی و خاک داخل تاکستان و مزرعه گندم و یونجه اطراف جمع‌آوری شد و هم‌چنین با استفاده از یک لوپ دستی زیر پوستک بوته مو و درختان بادشکن اطراف بازرسی گردید.

بررسی تغییرات جمعیت در سال ۱۳۷۵ در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان و در سال ۱۳۷۶ در همین تاکستان و در تاکستان کارخانه ذوب آهن اصفهان انجام گردید. واریته‌های کشت شده در هر دو تاکستان به‌صورت مخلوط بوده و نوع سیستم کاشت به‌صورت پاچراغی و روی پشته بوده است. به‌منظور مطالعه تغییرات فصلی تراکم جمعیت حشره کامل از اوایل بهار، همزمان با گرم شدن هوا هفته‌ای یک‌بار نمونه‌هایی از تاکستان‌های انتخابی به وسیله تور حشره‌گیری برداشته شد، بدین ترتیب که در یک هکتار در ۱۰ نقطه به‌طور تصادفی متوقف شده و در هر نقطه ۱۰ عدد تور در سطح خارجی بوته زده شد و هر ۱۰ تور یک واحد نمونه برداری محسوب گردید.

برای بررسی تغییرات فصلی تراکم تخم زنجرک مو در یک هکتار از هر تاکستان ۱۰ درختچه مو به‌صورت تصادفی انتخاب شد و از هر بوته سه برگ از نواحی پائین، وسط و بالا به‌طور هفتگی در طول فصل زراعی چیده و هر سه برگ، یک واحد نمونه‌برداری محسوب گردید. تخم‌های حشره به‌صورت برجستگی لوبیایی شکل معمولاً در سطح زیرین برگ قابل رویت بودند که تراکم این تخم‌ها شمارش و ثبت شد.

به منظور مطالعه تغییرات فصلی تراکم پوره زنجرک مو از همان ۱۰ بوته انتخاب شده در تعیین تغییرات فصلی تراکم تخم

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

استفاده گردید و روش نمونه برداری نیز مشابه بوده و پوره‌های موجود در سطح برگ‌ها با مشاهده مستقیم با لوپ دستی شمارش شدند.

برای جمع‌آوری و مطالعه دشمنان طبیعی، در حین بررسی مراحل رشدی مختلف زنجرک در صورتی‌که علائم پارازیتیسم روی آنها دیده می‌شد، در شرایط آزمایشگاهی در داخل انکوباتور اقدام به پرورش آن می‌گردید. برای پارازیتوئید تخم زنجرک تعداد تخم‌های پارازیته شدهٔ سیاه رنگ و تخم‌هایی که پارازیتوئید از آنها خارج شده بود شمارش شده و نسبت آنها به کل تخم‌ها به‌عنوان درصد پارازیتیسم تخم منظور گردید. در طی بررسی‌های صحرایی نمونه‌های مشکوک به شکارگری نیز جمع‌آوری شدند، سپس همراه با تعداد کافی از سنین مختلف پورگی و حشرات کامل زنجرک در داخل ظروف پتری در آزمایشگاه قرار داده شده و پس از ۲۴ ساعت تغذیه و عدم تغذیه آن گونه تعیین می‌شد.

نتایج

مشخصات تخم

تخم‌های زنجرک مو به‌صورت منفرد در زیر اپیدرم، معمولاً در سطح تحتانی برگ‌های مو و هم‌چنین داخل رگبرگ‌ها قرار داده می‌شوند. این تخم‌ها بسیار کوچک بوده و جزئیات آنها به راحتی با چشم غیرمسلح قابل تشخیص نیست. طول تخم به طور متوسط ۰/۰۱± ۰/۶۶ میلی‌متر و عرض آن به طور متوسط ۰/۰۴± ۰/۲۲ میلی‌متر (n =۱۰۰) بود. تخم‌های زنجرک مو لوبیایی شکل و از روی اپیدرم به‌صورت برجسته دیده می‌شود. چهار مرحله رشد جنینی به‌طور ظاهری برای تخم زنجرک مو تشخیص داده شد که مشخصات هر یک از این مراحل در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۲ ± ۲۵/۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۴۸ درصد) به‌صورت زیر ثبت شده است.

مرحله اول: در این مرحله تخم به رنگ سبز روشن بوده و تغییر خاصی در آن ملاحظه نمی‌شود. تخم در این مرحله حالت آبکی دارد. طول این دوره در شرایط آزمایش به‌طور متوسط ۳/۲±۰/۲ روز بود.

مرحله دوم: در این مرحله تخم به رنگ سبز پر رنگ بوده و محتویات آن حالت ژله‌ای داشته به‌طوری که اگر یک سوزن به داخل آن فرو گردد این مواد ژله‌ای از داخل تخم به آرامی بیرون می‌آید. میانگین طول این دوره ۰/۳ ± ۴/۷ روز بود.

مرحله سوم: در این مرحله تخم کاملاً برجسته و نمایان شده و چشم‌های قرمز رنگ جنین در یک طرف آن ظاهر می‌شود، میانگین طول این دوره ۱ ± ۱/۷ روز بود.

مرحله چهارم: در این مرحله تخم معمولاً به رنگ قرمز در می‌آید و اگر در زیر بینوکولر به دقت به آن توجه شود حلقه‌های مختلف بدن بخصوص حلقه‌های شکمی جنین از داخل تخم نمایان بوده و چشم‌های قرمز رنگ آن نیز در یک طرف تخم دیده می‌شود. طول این دوره به‌طور متوسط ۰/۱ ± ۱/۳ روز بود. بنابراین طول دوره جنینی در شرایط معمولی آزمایشگاهی فوق‌الذکر ۰/۳ ± ۹/ ۱۰ روز محاسبه گردید.

مشخصات پوره‌های زنجرک مو

پوره‌های زنجرک مو دارای رنگ شیری مایل به زرد بوده که از سن سوم پورگی دو لکه سیاه رنگ مثلثی شکل روی پیش گرده آنها ظاهر می‌شود. این لکه‌ها در حشره کامل نیز وجود دارند. پورهٔ زنجرک مو بدنی کشیده و تا حدی پهن دارد که روی سطح پشتی شکم دو ردیف موی ظریف به‌صورت متقارن قرار گرفته است. شاخک‌ها در تمام سنین پورگی مویی شکل و بلند است که دو بند ابتدایی آنها نسبت به بقیه آنها متورم‌تر است. طول بدن در سنین مختلف پورگی در شرایط آزمایش متفاوت بوده و میانگین آن برای سن اول تا پنجم (n =۳۰) به ترتیب ۰/۰۱ ± ۰/۷۸ ، ۰/۰۱±۱/۰۱، ۰/۰۱ ± ۱/۱۶، ۰/۰۲ ± ۱/۵۳ و ۰/۰۱ ± ۲/۰۴ میلی‌متر بود. در شرایط آزمایشگاهی با تعقیب مراحل پوست اندازی پنج سن پورگی تشخیص داده شد. سنین پورگی با توجه به میزان رشد بالچه‌ها از هم قابل تفکیک بودند (جدول ۱). هم‌چنین در منحنی تغییرات اندازه دو صفت عرض

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

جدول ۱. مقایسه دو صفت عرض کپسول سر و عرض پیش گرده در مقایسه با میزان گسترش بالچه روی شکم

سن پورگی	میانگین عرض کپسول سر± خطای استاندارد (میلی‌متر)	ضریب ثابت دایار برای عرض کپسول سر	میانگین عرض پیش‌گرده ± خطای استاندارد (میلی‌متر)	ضریب ثابت دایار برای عرض پیش‌گرده	میزان گسترش بالچه بر روی شکم
سن اول	۰/۱۲±۰/۰۱	–	۰/۱۷±۰/۰۲	–	بالچه نامشخص
سن دوم	۰/۱۵±۰/۰۲	۱/۲۵	۰/۲۱±۰/۰۲	۱/۲۳	تا انتهای بند اول شکم
سن سوم	۰/۲۱±۰/۰۳	۱/۴	۰/۲۸±۰/۰۵	۱/۳۳	تا انتهای بند دوم شکم
سن چهارم	۰/۲۷±۰/۰۳	۱/۲۹	۰/۳۷±۰/۰۴	۱/۳۲	تا انتهای بند سوم شکم
سن پنجم	۰/۳۵±۰/۰۴	۱/۳	۰/۴۷±۰/۰۶	۱/۲۷	تا انتهای بند چهارم شکم

کپسول سر و عرض پیش گرده در جمعیت پوره‌های زنجرک مو که روی جمعیت‌های جمع‌آوری شده از شرایط صحرایی انجام شد، پنج اوج برای هر یک از صفات مورد بررسی ایجاد شده که طبق قانون دایار نشان دهنده وجود پنج سن پورگی متمایز در زندگی زنجرک مو می‌باشد (شکل ۱). میانگین تغییرات هر یک از صفات مورد بررسی در مقایسه با میزان گسترش بال بر روی شکم در جدول ۱ ارائه شده است.

در میان صفات مورد بررسی صفت گسترش بال روی شکم برای تشخیص سریع سنین پورگی قابل استفاده بوده، ولی در نمونه‌های نگه‌داری شده در الکل به علت اشباع شکم با مایع نگه‌دارنده تغییراتی دیده می‌شود، بنابراین در نمونه‌های تازه جمع آوری شده می‌توان از این صفت به سادگی در تفکیک سنین پورگی استفاده کرد. در بررسی‌های مربوط به تغییرات جمعیت آفت که نمونه‌ها مدتی در الکل نگه‌داری و سپس شمارش می‌شوند، استفاده از دو صفت عرض کپسول سر و عرض پیش گرده مناسب‌تر است. با توجه به ضریب ثابت دایار(جدول یک) بین سنین مختلف پورگی، بیشترین تغییرات اندازه بدن برای صفات مزبور در سن سوم پورگی اتفاق می‌افتد.

به منظور تعیین مناسب‌ترین صفت در تفکیک سنین پورگی زنجرک مو از روش ساوپولو و تزاناکاکیز (۱۹) استفاده شد. برای این منظور رابطه رگرسیون بین سنین پورگی به عنوان یک عامل مستقل و اندازه صفات عرض کپسول سر و عرض پیش گرده به‌عنوان عامل وابسته به آن مطابق جدول ۲ محاسبه شد. مقایسه ضرایب هم‌بستگی دو معادله نشان می‌دهند که دو صفت مورد بررسی به‌طور کامل با سنین پورگی هم‌آهنگی داشته و از این لحاظ تفاوتی بین آنها وجود ندارد و بنابراین می‌توان با استفاده از هر یک از این دو صفت سنین مختلف پورگی را تعیین نمود.

در این بررسی مشخص شد که طول دوره سنین مختلف پورگی در دمای معمولی اتاق برای سنین مختلف پورگی به ترتیب از سن اول تا سن پنجم معادل ۰/۲۶± ۲/۷ ، ۰/۲۸± ۳/۷ ، ۰/۳۲ ± ۴/۲ ،۰/۳۳ ± ۴/۶ ، ۰/۳۲ ± ۶/۸ روز و میانگین کل دوره پورگی در شرایط معمولی آزمایشگاه۲/۵۱ ± ۲۳ روز بوده است.

تعداد نسل زنجرک مو

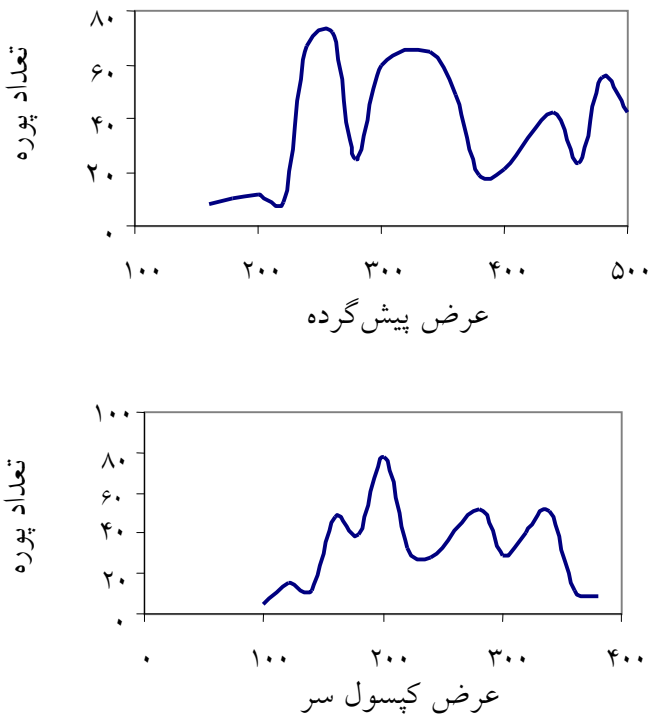
مطالعات آزمایشگاهی و پرورش حشرات کامل و پوره‌ها در نسل‌های پیاپی در فضای آزاد در زیر قفس نشان داد که این آفت سه نسل در سال دارد. در این بررسی زمان ظهور پوره‌های سن پنجم در هر نسل به ترتیب در حدود اواسط خرداد، اواخر تیر و اوایل شهریور ماه اتفاق افتاد. بر اساس این بررسی طول دوره نسل‌های سه گانه زنجرک مو به ترتیب ۰/۶ ± ۳۳/۹ ، ۰/۷ ± ۴۶/۳ و ۰/۶ ± ۳۷/۳ روز بود.

زمستان‌گذرانی زنجرک مو

بر اساس مشاهدات انجام شده و آمار به‌دست آمده حشرات کامل زنجرک مو در حدود اواسط تا اواخر مهرماه به تدریج و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]



شکل ۱. متوسط تغییرات اندازه صفات عرض کپسول سر و عرض پیش‌گرده (به میکرون) در جمعیت سنین پورگی زنجرک مو

جدول ۲. نتایج تحلیل رگرسیونی صفات عرض کپسول سر و عرض پیش‌گرده با سنین پورگ

صفت	a	b	R^2
عرض کپسول سر	-۰/۷۱	۱۶/۸۶	۰/۹۷
عرض پیش‌گرده	-۰/۸۳	۱۲/۸۳	۰/۹۷

تـوأم با خنک شدن هوا و ریزش برگ‌های مو به مرحلهٔ زمستان گذارنـی وارد شدند و در اواخر آبان ماه فعالیت آنها در تاکستان مـتوقف گـردید. بـازدید مکـان‌هـای مختلفـی کـه امکـان زمسـتان‌گذرانـی زنجرک مو در آن محل وجود داشته، نشان داد کـه ایـن حشـرات مـرحله زمستان‌گذرانی خود را زیر برگ‌های خـزان شـده مـو و سـایر بقایـای گیاهـی موجـود در تاکسـتان می‌گذرانند. گاهی نیز تعداد اندکی از زنجرک‌های زمستان‌گذران در زیـر پوستک‌های ساقه مو در ناحیه طوقه (محل اتصال ساقه بـه ریشـه) مشـاهده گـردیدند. در سـایر نواحی بررسی شده از جملـه زیـر پوسـتک‌هـای ساقه درختان بادشکن و درختان میوه اطـراف تاکسـتان و هـم‌چنیـن در بقایای گیاهی مزارع یونجه و گـندم اطـراف اثری از حشرات کامل زمستان‌گذران زنجرک مو دیـده نشـد. حشـرات زمسـتان‌گـذران که درون قفس نگه‌داری شـدند در بهـار سـال بعـد هـم‌زمـان بـا گـرم شدن هوا و رشد جوانـه‌هـای بوتـه مـو فعالیـت مجـدد خـود را آغاز نمودند. در بررسی‌های انجام شده نخستین شکار تله‌های چسبنده زرد رنگ داخـل قفـس‌هـا در حـدود اوایـل اردیبهشت ماه بود و فقط ده درصـد حشـرات نگـه‌داری شـده در قفس به تله‌های زرد رنگ

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

چسبنده جذب شدند. مشاهدات انجام شده نشان دادند که نخست زنجرک‌های نر و پس از مدتی زنجرک‌های ماده از حالت زمستان‌گذرانی خارج شده و به تدریج بر تعداد آنها افزوده شد.

تغییرات فصلی جمعیت حشره کامل، تخم و پوره زنجرک مو

منحنی تغییرات فصلی جمعیت حشره کامل، تخم و پوره زنجرک مو *A. kermanshah* در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است.

حشره کامل زنجرک مو در هر دو محل نمونه‌برداری و در هر دو سال مطالعه، فعالیت خود را از حدود اوایل اردیبهشت ماه آغاز کردند و به تدریج توأم با گرم شدن هوا بر میزان فعالیت و تراکم آنها افزوده شد. همان‌طوری که در منحنی تغییرات فصلی تراکم حشره کامل ملاحظه می‌شود، حشرات کامل در طول فصل چهار دوره فعالیتی نشان دادند. در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ دوره اول از حدود اوایل اردیبهشت ماه شروع و تا اواسط و اواخر خرداد ماه ادامه داشته و اوج آن حدود اوایل تا اواسط خرداد ماه بوده است. این حشرات زمستان‌گذران هستند که در این دوره فعالیت می‌کنند. دلیل طولانی بودن این دوره ظهور تدریجی حشرات کامل از پناهگاه زمستانه وفعالیت تخم‌ریزی آنهاست. دوره دوم از اواسط خرداد ماه شروع و تا اواسط و اواخر تیر ادامه داشته و اوج آن در حدود اوایل و اواسط تیر ماه بوده است. حشرات کامل این دوره نتاج نسل زمستان‌گذران یا حشرات کامل نسل اول هستند. دوره سوم از اوایل مرداد ماه آغاز و تا دهه اول و دهه دوم شهریور ماه ادامه داشته و اوج آن حدود اوایل و اواسط مرداد ماه بوده است. حشرات این دو دوره به‌طور عمده حشرات کامل نسل دوم و سوم هستند که با هم هم پوشانی دارند. دوره چهارم از دهه اول شهریور ماه شروع و اواسط تا اواخر آبان ماه پایان یافت و اوج آن در حدود اواسط تا اواخر مهرماه بود. این دوره شامل حشرات کامل نسل سوم می‌شود که به زمستان‌گذرانی می‌روند، با توجه به این‌که این حشره در شرایط صحرایی کنترل شده سه نسل داشته و در این دوره تعدادی تخم نیز مشاهده می‌شود، به نظر می‌رسد، در این دوره هنوز تعدادی از حشرات نسل قبلی نیز فعال‌اند. تغییرات نسبت نر به ماده روند مشابهی را در دوره‌های مختلف نشان دادند. بدین صورت که در ابتدای هر دوره نسبت نر به ماده حدود ۱ به ۳ بوده و پس از مدت کوتاهی این نسبت به شدت به نفع ماده تغییر می‌کرد که احتمالاً دلیل این موضوع کوتاه بودن طول عمر زنجرک‌های نر بود. در انتهای دوره مجدداً نسبت نر به ماده افزایش یافت، زیرا زنجرک‌های ماده نیز بعد از تخم ریزی از بین رفته و با ظهور نرهای نسل جدید تعادل اولیه برقرار می‌گردید. در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ دیده می‌شود که جمعیت حشره کامل در نسل اول به سرعت افزایش می‌یابد ولی پس از آن تا پایان فصل کاهش می‌یابد.

برای تخم زنجرک مو سه دوره فراوانی مختلف در طول فصل وجود داشت، اگر چه سه دوره تخم‌ریزی به‌طور کامل از یکدیگر قابل تفکیک نیستند ولی هم‌بستگی قابل توجهی بین دوره‌های فعالیت حشره کامل زنجرک مو با دوره‌های فراوانی تخم‌ریزی دیده می‌شود. فعالیت دوره‌های تخم‌گذاری حدود یک تا دو هفته بعد از شروع فعالیت حشرات کامل در هر دوره، البته به جز حشرات کامل نسل سوم (دوره چهارم) که به زمستان‌گذرانی می‌روند، آغاز می‌گردید.

در طول فصل سه دوره فعالیتی برای پوره‌های زنجرک مو وجود داشته که با تغییرات تراکم حشره کامل و تخم ریزی هم‌آهنگی نشان می‌دهد. بزرگ‌ترین اوج فعالیتی مربوط به دوره اول پورگی و ضعیف‌ترین آنها در دوره سوم فعالیت پوره‌ها دیده می‌شود. مقایسه این دوره‌ها با دوره فعالیتی مرحله تخم و حشره کامل زنجرک مو نشان می‌دادند که با وجود حداکثر تراکم و فعالیت این دو مرحله در دوره دوم فعالیتی، از اوایل تابستان به بعد به تدریج از تراکم پوره‌ها کاسته شد.

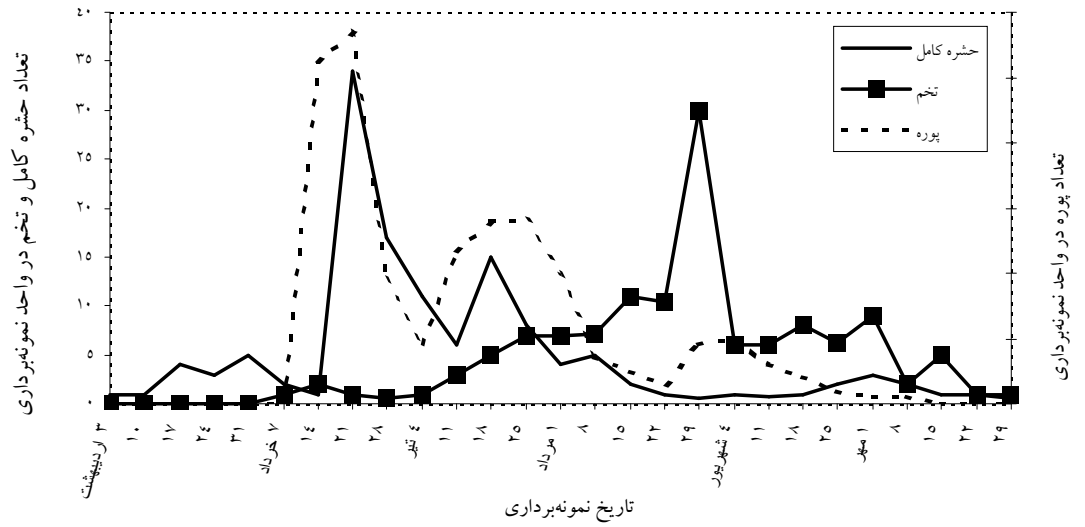
دشمنان طبیعی زنجرک مو

زنبور پارازیتوئید تخم

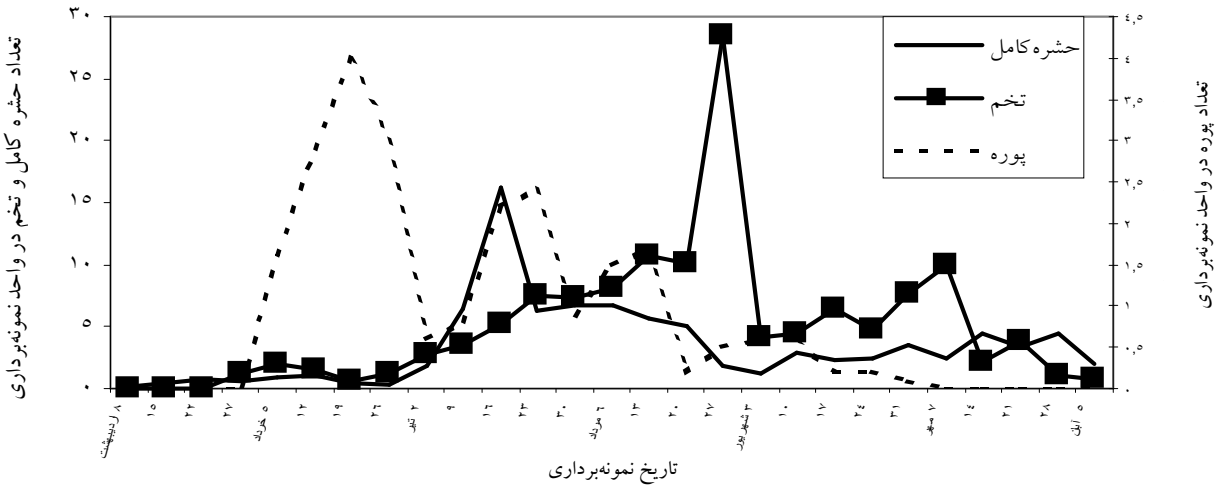
فراوان‌ترین دشمن طبیعی زنجرک مو زنبور پارازیتوئید تخم بود که حشرات کامل آن از خانواده Mymaridae شناسایی شدند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]



شکل۲. تغییرات فصلی تراکم جمعیت حشره کامل، تخم و پوره زنجرک مو در ایستگاه دانشگاه صنعتی اصفهان ۱۳۷۵



شکل۳. تغییرات فصلی تراکم جمعیت حشره کامل، تخم و پوره زنجرک مو در ایستگاه دانشگاه صنعتی اصفهان۱۳۷۶

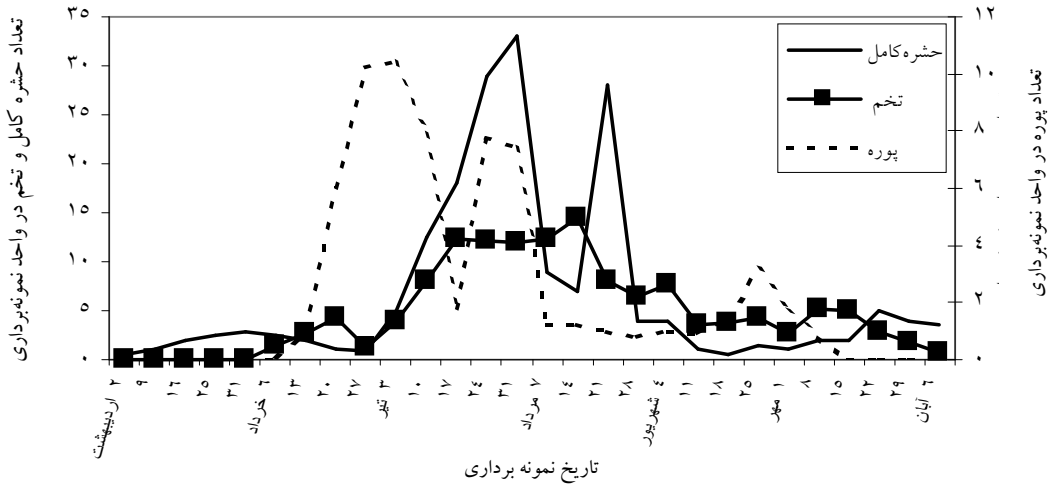
پارازیته شدن تخم‌ها حدود دو هفته پس از تخم‌گذاری زنجرک آغاز شد. در ابتدای فصل درصد پارازیتیسم کم ولی به تدریج افزایش یافت و در تابستان و در تراکم بالای تخم زنجرک به بیش از ۹۰ درصد رسید.

کنه شکارگر: کنه شکارگر *Anystis bacarum* (Acari, Anystidae) با استقرار روی قسمت پشتی قفسه سینه یا شکم پوره زنجرک و مکیدن محتویات داخل بدن پوره آنها را از بین می‌برد. این کنه اگرچه از پوره‌های سنین مختلف زنجرک تغذیه می‌کرد ولی پوره‌های سنین پایین را ترجیح می‌داد. تغذیه کنه روی تخم و حشرات کامل مشاهده نگردید. این کنه فعالیت خود را حدود پنج هفته زودتر از فعالیت پوره‌ها روی بوته‌های مو آغاز کرد و با افزایش تراکم پوره‌ها، فعالیت کنه نیز افزایش یافت.

عنکبوت‌های شکارگر: گونه‌های زیادی از عنکبوت‌ها از چهار خانواده Theraphosidae، Salticidae، Anyphaenidae و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]



شکل ۴. تغییرات فصلی تراکم جمعیت حشره کامل، تخم و پوره زنجرک مو در ایستگاه ذوب آهن ۱۳۷۶

Clubionidae از تاکستان‌ها جمع‌آوری شدند و تغذیه آنها روی پوره زنجرک مو در آزمایشگاه دیده شد.

بالتوری شکارگر: لارو گونه‌ای بالتوری از خانواده Chrysopidae از تاکستان‌ها جمع‌آوری شد. این لارو نیز در آزمایشگاه از پوره‌های زنجرک مو تغذیه می‌کرد.

بحث

نتایج به‌دست آمده در مورد نحوه تخم‌گذاری و طول مراحل جنینی در پیش‌آگاهی و تعیین زمان ظهور نخستین مرحله خسارت‌زای آفت (پوره سن یک) که مناسب‌ترین زمان مبارزه شیمیایی با آفت است، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. با مشاهده ظهور چشم‌ها و تغییر رنگ در جنین در حال رشد، پس از حدود سه روز می‌توان انتظار خروج پوره‌ها را داشت و با پیش بینی ظهور اولین پوره و یا اوج پوره‌های سن یک در صورت لزوم به مبارزه شیمیایی به طور اختصاصی یا تلفیقی با سایر آفات اقدام نمود. با توجه به این‌که میزان آسیب وارده توسط پوره‌های سنین مختلف زنجرک‌ها متفاوت است، در برآورد خسارت این آفات لازم است میزان تغذیه مراحل مختلف پورگی نسبت به یکدیگر سنجیده شود (۱۸). به کمک نتایج به دست آمده از بررسی مرفولوژی پوره‌ها بخصوص با توجه به میزان رشد بالچه‌ها می‌توان سنین پورگی را با اطمینان و دقت از یکدیگر تفکیک نمود و با توجه به این‌که دوره پورگی نیز حدود سه هفته می‌باشد از این اطلاعات می‌توان در تأخیر در سم پاشی و تلفیق مبارزه با سایر آفات استفاده نمود. در این بررسی تعداد نسل زنجرک مو در اصفهان سه نسل مشخص شد که با نتایج کارهای مستعان و اکبرزاده شوکت (۷) برای منطقه ارومیه مشابه است اگرچه از نظر آب و هوایی دو منطقه تفاوت زیادی با هم دارند. بررسی آزمایشگاهی طول دوره هر نسل نشان داد که طولانی‌ترین دوره مربوط به نسل دوم بود، در حالی که انتظار می‌رفت در تابستان با گرمی هوا دوره رشد کوتاه‌تر شود. شاید نقش حرارت بالاتر و رطوبت کمتر در تابستان به‌عنوان عوامل باز دارنده رشد باعث طولانی شدن این دوره شده است. بررسی‌های انجام شده روی سایر زنجرک‌های مو نشان داده است که آنها دماهای پائین‌تر و رطوبت نسبی بالاتر را ترجیح می‌دهند (۱۷ و ۲۱). نتایج بررسی زمستان‌گذرانی آفت نشان داد که این گونه نیز مانند سایر زنجرک‌های مو از زیرخانواده Typhlocybinae به‌صورت حشره کامل در زیر بقایای گیاهی موجود در تاکستان زمستان‌گذرانی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

می‌کند و می‌توان در مبارزه با آن همان‌گونه که برای بعضی گونه‌های دیگر به‌کار رفته است از بین بردن پناهگاه‌های زمستانی را مورد استفاده قرار داد (۱۵، ۲۰). اطلاعات به دست آمده از منحنی‌های تغییرات جمعیت حشره کامل، پوره و تخم زنجرک مو در تعیین زمان مناسب سمپاشی (در صورت لزوم) کاربرد دارد، هم‌چنین با استفاده از این منحنی‌ها می‌توان برنامه مبارزه با این آفت را در زمانی انتخاب کرد که تا حد ممکن با سایر آفات کلیدی مو مانند کرم خوشه‌خوار انگور مصادف گردد. جمعیت حشرات کامل در طول فصل نوسان‌های زیادی از خود نشان داد، تراکم حشرات کامل دوره اول احتمالاً به دلیل شرایط نامساعدی که در مرحله زمستان‌گذرانی طی کرده‌اند و دچار تلفات شده‌اند، به‌طور معمول اوج کمتری نسبت به دوره‌های بعدی نشان داد. در دوره دوم جمعیت حشرات کامل زنجرک مو افزایش یافته و اوج بزرگ‌تر نشان می‌دادند. در دوره سوم فعالیتی فراوانی زنجرک‌های کامل نسبت به تراکم دوره دوم کمتر بود. دوره چهارم فراوانی کمتری از زنجرک‌ها نسبت به دو دوره قبل از آن نشان می‌دهد، زیرا هم‌زمان با ظهور حشرات کامل نسل جدید احتمالاً تعدادی از آنها به تدریج به زمستان‌گذرانی می‌رفتند. در منحنی‌های تغییرات جمعیت پوره دیده شد که در نسل‌های پیاپی از فراوانی پوره‌ها کاسته می‌شود و پوره‌ها اوج ضعیف‌تری را در نسل‌های دوم و سوم نشان می‌دهند. یکی از علل آن می‌تواند فعالیت زنبور پارازیتوئید تخم باشد که از این مرحله بسیار فعال شده و با پارازیته کردن تخم‌های زنجرک مو، آنها را از بین می‌برد و هم‌چنین به دلیل فعالیت کنه شکارچی پوره زنجرک مو و سایر دشمنان طبیعی آن می‌باشد. در دوره سوم فعالیتی که ضعیف‌ترین دوره فعالیتی پوره‌ها در طول فصل در تاکستان‌های مورد مطالعه می‌باشد، زنبور پارازیتوئید کاملاً فعال بوده و تعداد بسیار اندکی از تخم‌ها تبدیل به پوره می‌شدند. وجود گونه‌های بندپایان شکارگر و انگل روی زنجرک مو که در این بررسی شناسایی شده‌اند حاکی از پتانسیل بالای کنترل بیولوژیک این آفت است که لازمه آن تحقیقات جامع روی هر یک از این عوامل است. گونه زنبور پارازیتوئید تخم زنجرک *A. kermanshah* برای اصفهان گونه *Anagrus atomus* (L.) از خانواده Mymaridae و در مواردی گونه *Oligosita pallida* Kryger. از خانواده Trichogrammatidae گزارش شده است (۵). مستعان و اکبرزاده شوکت (۷) فقط گونه اخیر را با درصد پارازیتیسم بیش از ۹۰ درصد به عنوان پارازیتوئید تخم این زنجرک در ارومیه گزارش نموده‌اند. با وجود این‌که در بررسی‌های ما گونه یا گونه‌های فعال پارازیتوئید شناسایی نشد، درصد پارازیتیسم بالا روی تخم‌های زنجرک کاملاً مشهود است (بیش از ۹۰٪ در طول تابستان و در اوج تخم ریزی زنجرک) و با توجه به بررسی‌های مشابه روی سایر زنجرک‌های مو در اروپا و آمریکا قابل توجه می‌باشد. زنبورهای پارازیتوئید تخم جنس *Anagrus* نقش مهمی در کاهش جمعیت زنجرک‌های مو در آمریکای شمالی و اروپا دارند و در کنترل آنها کاربرد موفقی داشته‌اند (۹، ۲۰ و ۲٤).

سپاسگزاری

بدین وسیله از استاد فقید وگرامی آقای مهندس هایک میرزایانس که در تشخیص گونه زنجرک همکاری نمودند و هم‌چنین از آقای دکتر محمد خانجانی به منظور تشخیص گونه کنه شکارگر صمیمانه قدردانی می‌گردد. از معاونت محترم تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهادکشاورزی برای تأمین قسمتی از بودجه، از کارکنان آزمایشگاه حشره شناسی دانشگاه صنعتی اصفهان به خاطر همکاری در انجام بررسی‌ها تشکر می‌شود. هم‌چنین از مسئولین شرکت تکادو (وابسته به کارخانه ذوب آهن اصفهان) که در فراهم آوردن امکانات اولیه این پژوهش کمک و یاری بسیار نموده‌اند، سپاسگزاری می‌گردد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]

منابع مورد استفاده

۱. اسماعیلی، م . ۱۳۷۵. *آفات مهم درختان میوه*. انتشارات سپهر، تهران.

۲. بهداد، ا. ۱۳۷۰. *آفات درختان میوه ایران*. چاپ بهمن، تهران.

۳. بی نام. ۱۳۷۵. آمارنامه کشاورزی استان اصفهان درسال زراعی ۱۳۷۴-۱۳۷۳. وزارت کشاورزی، تهران.

٤. تفضلی، ا.، ج. حکمتی و پ. فیروزه. ۱۳۷۰. *انگور*. چاپ دانشگاه شیراز.

۵. حسامی، ش.، ح. سیدالاسلامی و ر. عبادی. ۱۳۸۰. بررسی شکل‌شناسی زنبور *Anagrus atomus* (Hym.: Mymaridae) پارازیتوئید تخم زنجرک مو *Arboridia kermanshah* (Hom.: Cicadellidae) در اصفهان. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران۲۱(۱): ۵۱- ۶۷.

٦. لطیفیان، م. ۱۳۷۷. بیواکولوژی ومناطق انتشار گونه غالب زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hom.:Cicadellidae) در استان اصفهان. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۷. مستعان، م. و غ. اکبرزاده شوکت. ۱۳۷۴. مطالعه بیولوژی و اکولوژی زنجرک مو و امکان کنترل طبیعی آن در تاکستان‌های ارومیه. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، انتشارات معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران.

۸. میرزایانس، ه. ۱۳۷۵. *فهرست زنجره‌ها و زنجرک‌های ایران*. سازمان تحقیقات، آموزش وترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران.

9. Arno, C., A. Alma and A. Arzone. 1988. *Anagrus atomus* as egg parasite of Typhlocybinae (Rhynchota, Auchenorrhyncha). Proc 6th. Auchen. Met. Turin. Italy. 611-615.
10. Beirne. P. B. 1956. Leafhopper (Hom.: Cicadellidae) of Canada and Alaska. Can. Entomol . 88 suppl. 2: 1 – 180.
11. Dlabola. J. 1963. Zwei neue *Erythroneura*-Arten an der Weinrebe (Hom.: Typhlocybinae). Reichenbachia 1(36): 309-313.
12. Dunbar, S. and M. R. Wagner. 1977. Bionomics of *Neodiprion gillettei* (Hymen.: Diprionidae) on *Pinus ponderosa*. Ann. Entomol. Soc. Am. 53 (3): 286- 292.
13. Dworakowska. I. 1970. On the genus *Arboridia* Zachv. (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae). Bull. Acad. Polonaise Sci. (II). 18(10): 607-615.
14. Goldman, S. E. and R. T. Franklin. 1977. Development and feeding habits of southern pine beetle Larvae. Ann. Entomol. Soc. Am. 70 (1): 54-56.
15. Jensen, F. L., D. L. Flaherty and L. Chiapara. 1969. Population densities and economic injury level of grapeleaf hopper. Calif. Agric. 23 (4): 9-11.
16. Martinson, J. E and J. Dennehy. 1995. Influence of temprature driven phenology and photoperiodic induction of *Erythroneura comes* (Hom.: Cicadellidae). Environ. Entomol. 26(5): 1504-1514.
17. Pavan, F., E. Pavanetto, C. Duso and V. Girolami. 1988. Population dynamics of *Empoasca vitis* and *zygina rhamni*, on vine in northern Italy. Proc 6th. Auchen. Met. Turin. Italy. 517-524.
18. Pedigo, L. P., S. H. Hutchins and L. G. Higley. 1986. Economic injury levels in theory and practice. Ann. Rev. Entomol. 31: 341-368.
19. Savopoulou, S. M. and M. E. Tzanakakis. 1990. Head capsule of *lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae). Larvae reared on three different diets. Ann. Entomol. Soc. Am. 23(3): 553-555.
20. Triapitsyn, S. V. 1997. The genus *Anagrus* (Hymen.: Mymaridae) in American south of the united states: a review. Ceiba 38(1): 1- 12.
21. Trichilo, P. J., L. T. Wilson and D.W. Girmes. 1990. Influence of irrigation management on abundance of leafhopper (Hom.: Cicadelldae) on grapes. Environ. Entomol. 19(6): 1803-1809.
22. Vidano, C. and A. Arzone. 1983. Biotaxonomy and epidemiology of Typhlocybinae on vine. Proc. 1st Intern. Workshop on leafhoppers and planthoppers of economic importance, London.
23. Vilbaste, J. 1982. Preliminary key for the identification on the nymphs of North European Homoptera Cicadina. Part II: Cicadelloidea. Ann. Zool. Fenn. 19(1):1-20.
24. Williams, D. W. 1984. Ecology of Blackberry, leafhopper, parasites system and its relevance to California grape agroecosystem. Hilgardia 52(4): 1-32.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.3.19.4]