نحوه پراکنش زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Dlabola در داخل بوته، ساعات فعالیت روزانه و مناطق انتشار آن در استان اصفهان

مسعود لطیفیان[۱]، حسین سیدالاسلامی[۲] و جهانگیر خواجه علی[۲]

چکیده

جنبه‌هایی از بیواکولوژی زنجرک مو، Arboridia kermanshah Dlabola ، شامل نحوه پراکنش تخم در سطح زیرین برگ، نحوه پراکنش تخم و پوره زنجرک در طول بازو و حشره کامل در سه عمق مختلف بوته مو، ساعات فعالیت روزانه حشره کامل و مناطق انتشار این گونه در استان اصفهان در سال۱۳۷۶ بررسی شد. نحوه پراکنش تخم زنجرک در پشت برگ با نمونه‌برداری‌های مکرر در طول فصل زراعی تعیین و تراکم تخم در سه ناحیه رگبرگ‌های اصلی و فرعی و بقیه سطح برگ به تفکیک تعیین شد. نمونه‌برداری برای تعیین نحوه پراکنش تخم و پوره و حشره کامل داخل بوته در شش هفته و هر هفته یک روز در دوره نسل دوم آفت که بیشترین فراوانی جمعیت وجود داشت، روی پنج بوته و هر بوته یک بازو و با شمارش مستقیم تراکم تخم و پوره و با تعیین تراکم حشره کامل در سه عمق پنج بوته در همین دوره و با استفاده از دستگاه دی – وک انجام شد. فعالیت روزانه زنجرک مو در همین دوره هر هفته یک روز و هر روز در ۷ نوبت (هر دو ساعت یک‌بار از ساعت ۸ صبح تا ۲۰ عصر) با زدن ۵۰ تور حشره‌گیری در یک تاکستان برآورد شد. حضور و فراوانی این گونه در ۸۷ تاکستان با شرایط اقلیمی مختلف استان اصفهان با استفاده از تور حشره‌گیری بررسی شد.

حاشیه برگ و اطراف رگبرگ‌های ثانویه به عنوان محل ترجیحی و اختصاصی تخم‌گذاری این گونه زنجرک تعیین شد و نواحی اطراف رگبرگ‌های میانی و اصلی و ناحیه داخل رگبرگ‌ها در اولویت‌های ترجیحی بعدی قرار گرفتند. تخم و پوره زنجرک مو در قسمت وسط بازوی بوته مو تراکم بیشتری را نسبت به ابتدا و انتها داشتند. مراحل مختلف رشدی زنجرک مو نیز بیشتر در قسمت های وسطی بوته مو دیده شد و قسمت‌های پایینی و بالایی بوته مو به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. الگوی فعالیت روزانه حشرات کامل دو اوج پرواز نشان داد که یکی حدود ساعت ۸ صبح و دیگری حدود ساعت ۲۰ عصر بود. آستانه بیشینه دمایی برای فعالیت پروازی این زنجرک ۲۸ درجه سانتی‌گراد محاسبه شد. مطالعات پراکنش زنجرک مو در استان اصفهان نشان داد که این زنجرک در اغلب نقاط استان پراکنده می‌باشد، ولی فراوانی آن در اقلیم‌های مرطوب‌تر بیشتر است.

واژه‌های کلیدی: *زنجرک مو، Arboridia kermanshah، فعالیت روزانه، پراکنش داخل بوته*

---

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. به ترتیب استاد و مربی گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

مقدمه

زنجرک مو، *Arboridia kermanshah* Dlabola ، گونه غالب زنجرک مو در استان اصفهان می‌باشد. خسارت این آفت در سال‌های اخیر در تاکستان‌های استان اصفهان افزایش یافته است. اطلاعات گسترده‌ای در زمینه بیواکولوژی زنجرک‌های مو در سطح بین المللی موجود است، ولی اطلاعات موجود در خصوص این گونه فقط به بررسی‌های مستعان و اکبرزاده شوکت (۵)، لطیفیان (۳)، لطیفیان و همکاران(۴) و حسامی و همکاران (۱) محدود است. این آفت زمستان را به صورت حشره کامل سپری کرده و از اوایل بهار فعال شده ومعمولاً در پشت برگ‌ها، در زیر اپیدرم ودر داخل رگبرگ‌ها تخم‌ریزی می‌نماید. در شرایط استان اصفهان سه نسل درسال تولید می‌کند(۳ و ۴). عوامل بی‌شماری در میزان فعالیت وتغییرات جمعیت زنجرک‌ها تأثیر می‌گذارند. این عوامل عبارت اند از دما(۱۳)، رطوبت(۱۵،۱۴، ۱۶، ۲۲)، نور(۱۳، ۲۳)، رقابت بین گونه‌ای ودشمنان طبیعی(۳، ۱۱، ۲۰و۲۴). هر گونه‌ای از زنجرک‌ها دارای الگوی پراکنش اختصاصی در ارتفاعات مختلف گیاه میزبان می‌باشد که تحت تأثیرعوامل فوق قرار دارد. به عنوان مثال در بررسی‌ای که بر روی دو گونه زنجرک انبه به‌نام‌های *Idioscopus nireosparsus* و *Idioscopus ealis* انجام شد مشخص گردید که نسبت پراکنش گونه اول به گونه دوم در ارتفاعات ۲متر، ۲-۳ متر و بلندتر از ۳ متر به ترتیب به نسبت‌های ۱به ۱/۹۳ ، ۱به ۱/۰۴ و ۰/۶۱ به ۰/۱ است (۷). الگوی پراکنش هر گونه زنجرک بر نحوه پراکنش دشمنان طبیعی آن نیز مؤثر می‌باشد. در مطالعه‌ای که برروی زنجرک *Erythroneura elegans* انجام شد مشخص گردید که الگوی پراکنش زنبور پارازیتوئید تخم این حشره به نام *Anagrus epos* و عنکبوت‌های شکارچی پوره‌ها به ترتیب با نحوه پراکنش تخم و پوره زنجرک در قسمت‌های مختلف بوته مو هم‌بستگی دارد(۱۷). الگوی فعالیت روزانه زنجرک‌ها نیز در گونه‌های مختلف اختصاصی است و از آگاهی از این ویژگی زنجرک‌های آفت در تصمیم‌گیری صحیح در زمینه روش‌های مبارزه با آفت بهره‌برداری می‌شود. در مطالعه‌ای که بر روی الگوی فعالیت روزانه زنجرک برنج به نام *Nephotettix virescens* انجام شد مشخص گردید که آفت مزبور که از ناقلین بیماری‌های ویروسی می‌باشد، در حدود ساعت هفت صبح دارای بیشترین فعالیت پروازی و توانایی انتشار بیماری ویروسی بوده و مناسب‌ترین زمان مبارزه با آفت قبل از وقوع اوج فعالیت روزانه می‌باشد (۸). عوامل فوق می‌توانند در گسترش مناطق جغرافیایی و فراوانی یک گونه نیز تأثیر گذار باشد. در پژوهش حاضر بعضی از ویژگی‌های زیستی زنجرک مو شامل نحوه پراکنش تخم و پوره روی قسمت‌های مختلف برگ و بوته، نحوه پراکنش حشره کامل در سه ارتفاع مختلف گیاه، ساعات فعالیت پروازهای روزانه حشره‌کامل و مناطق انتشار این گونه در استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پراکنش تخم زنجرک مو در سطح زیرین برگ

به منظور تعیین محل تخم‌گذاری و نحوه پراکنش آن در سطح برگ روش‌های متعددی توسط وی‌دانو و آرزون(۲۳) و وی دانو وهمکاران(۲۴) در رابطه با زنجرک مو گونه *Empoasca vitis* و چان و همکاران (۶) دررابطه با گونه‌ای از دوبالان به نام *Dasyhelea chani* به کار گرفته شده است. دربررسی جاری نیز از روش‌های مشابهی استفاده شده است. برای تعیین میزان تفاوت در تراکم و ترجیح محل تخم‌ریزی، سطح زیرین برگ به صورت زیر تقسیم بندی شد:

الف) داخل رگبرگ‌های اصلی وفرعی

ب) روی پهنک دراطراف رگبرگ‌های اصلی (ناحیه اطراف رگبرگ میانی و رگبرگ‌های اصلی)

ج) روی پهنک در نواحی حاشیه‌ای لوب‌های کنار برگ و اطراف رگبرگ‌های فرعی

در طول سال ۱۳۷۶ به صورت هفتگی از هر یک از دو تاکستان یکی واقع در پردیس دانشگاه صنعتی اصفهان و دیگری در جنوب غربی اصفهان در مجاورت کارخانه ذوب آهن ۱۰

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

بوته مو و از هر بوته سه برگ از نواحی پایین، وسط و بالا به منظور مطالعه تغییرات فصلی جمعیت زنجرک (۴) برداشت می‌شد، در این بررسی تراکم تخم در سه ناحیه فوق جداگانه ثبت شد. هم‌زمان با بررسی‌های فوق در زمان اوج تخم‌گذاری زنجرک مو در تابستان تعداد ۵۰ عدد برگ مو برداشت شد و درصدی از سطح برگ که به هریک از نواحی سه گانه اختصاص داشت به کمک دستگاه پلانی متر برآورد گردید(۳). از آنجایی که سطح برگ در محل‌های سه گانه(الف، ب و ج) متفاوت می‌باشد، به منظور مقایسه صحیح‌تر، میانگین تعداد تخم گذاشته شده در هر یک از محل‌های سه گانه مزبور در واحد سطح(سانتی‌متر مربع) و درطول فصل برآورد شد.

پراکنش تخم وپوره زنجرک مو درطول بازو

الگوهای متفاوتی پیرامون نحوه پراکنش تخم در طول بازو توسط وی دانو و آرزون(۲۳)و وی دانو و همکاران (۲۴) در رابطه با زنجرک مو به نام *Empoasca vitis* وتوسط سیمونت و پنیکواسکی(۲۱) در رابطه با زنجرک سیب‌زمینی، *Empoasca fabae*، روی یونجه ارائه شده‌است. در این بررسی‌ها از روش‌های مشابهی استفاده شده است. بدین منظور نخست در امتداد طول تاکستان حرکت کرده و به صورت تصادفی پنج بوته مو انتخاب کرده و از هر بوته نیز یک بازوی بلند آن به صورت تصادفی برگزیده شد و از هر بازو ۲۰ برگ از پایین به بالا در عمق‌های مختلف انتخاب و با شماره‌های ۱ تا ۲۰ مشخص شدند. سپس تخم‌های موجود در سطح هر یک از این برگ‌ها شمارش شد. این بررسی‌ها در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان از اواخر خرداد تا اوایل مرداد به مدت شش هفته و هر هفته یک‌بار در طول نسل دوم که مصادف با اوج فعالیت زنجرک مو در طول سال(۳ و۴) می‌باشد، تکرار شد. برای این منظور هر هفته از شاخه جدیدی از همان بوته به صورت تصادفی نمونه‌برداری گردید. در این مرحله هم‌زمان تعداد پوره‌های موجود در هر کدام از برگ‌های انتخابی نیز شمارش و پراکنش پوره‌ها در طول بازو مشخص شد.

پراکنش حشره‌کامل زنجرک مو روی بوته مو

این بررسی در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان به مدت ۶ هفته و در هر هفته یک روز مشابه دوره‌های زمانی قبل در مورد نحوه پراکنش تخم و پوره(بند ۲ مواد و روش‌ها) انجام شد. هر هفته یک روز حدود ساعت ۲۰ (۸ بعد از ظهر) تراکم حشره کامل زنجرک در سه قسمت پایین، وسط و بالای بوته مو مشخص شد. برای این منظور هر هفته ۵ بوته مو در داخل تاکستان به صورت تصادفی انتخاب شد و در عمق به سه قسمت مساوی تقسیم گردید و به کمک دستگاه دی- وک درمدت سه دقیقه از سطوح مختلف هر قسمت نمونه‌برداری شد. مانند همین روش برای بررسی فعالیت روزانه ونحوه پراکنش زنجرک‌های مشابه به کار گرفته شده‌است(۷). برای تهیه دستگاه دی- وک از یک دستگاه جاروبرقی اتومبیل با قدرت ۱۲ ولت که با حذف بعضی از صافی‌های اضافی قدرت آن افزایش داده شده بود، استفاده گردید(۳).

تغییرات زمانی فعالیت روزانه حشره کامل

در این بررسی در شش نوبت به فواصل یک هفته درطول روز از هنگام طلوع خورشید (حدود ساعت شش صبح) تا غروب آفتاب (حدود ساعت ۲۰عصر) هردوساعت یک بار به صورت زیکزاگ در داخل تاکستان حرکت کرده و۵۰ نوبت تور (۱۷، ۲۳) روی بوته مو ضربه زده شد. در موقع نمونه‌برداری دما و رطوبت نسبی نیز در داخل تاکستان در قسمت سایه ثبت و نتایج در این ارتباط با تعیین هم بستگی بین تراکم وتغییرات دما و رطوبت‌نسبی تجزیه وتحلیل گردید. از روش‌های دانکز و اولیور (۹)، پیونیک (۱۹) در رابطه با دوبالان و روش کیدو و استافورد(۱۲) در رابطه با زنجرک‌های مو در تحلیل های لازمه استفاده شده است.

پراکنش جغرافیایی زنجرک مو در استان اصفهان

به منظور تعیین مناطق انتشار و فراوانی این گونه در استان اصفهان از ۸۷ تاکستان واقع در مناطق اقلیمی مختلف استان

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

اصفهان یک بار در سال مصادف با فراوانی جمعیت نسل دوم زنجرک نمونه‌برداری گردید. در هر هکتار از تاکستان انتخابی ۵۰ مرتبه تور زده شد. در هر منطقه که تاریخ نمونه برداری با هم یکسان بود فراوانی این گونه برای هر منطقه در اقلیم‌های مختلف و بر اساس تقسیم بندی کوپن(۲) با هم مقایسه گردید.

نتایج و بحث

محل تخم‌گذاری و نحوه پراکنش تخم زنجرک مو در سطح زیرین برگ

برای تشخیص اختلاف بین میانگین تخم‌گذاری در نواحی مختلف برگ‌ها آزمون تجزیه واریانس انجام شد (جدول ۱). سطح مربوط به هریک از بخش‌های سه گانه الف، ب و ج نسبت به کل سطح برگ با استفاده از دستگاه پلانی‌متر به ترتیب معادل ۱۵، ۲۸ و ۵۷ درصد بوده است.

مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری را بین تراکم تخم در بخش‌های مختلف برگ‌ها در ایستگاه ذوب‌آهن(سطح احتمال یک درصد، درجه آزادی = ۲ و ۵۱۲/۳۲= F) و ایستگاه دانشگاه صنعتی اصفهان (سطح احتمال یک درصد، درجه آزادی = ۲ و ۶۲۱/۵۹= F)نشان داد و روند تغییرات محل تخم‌ریزی نیز در هر دو ایستگاه شبیه هم است. برای تعیین محل تخم‌ریزی با توجه به سطح برگ و تعداد تخم در هر بخش مشخص می‌شود که در هر دو ایستگاه به طور متوسط در طول فصل زراعی بیش از ۸۱/۱۲ درصد تخم‌های قرار داده شده در بخش ج یعنی در قسمت حاشیه‌ای برگ و در اطراف رگبرگ‌های فرعی به بعد قرار گرفته و این بخش به عنوان محل ترجیحی واختصاصی تخم‌گذاری گونه زنجرک مو بوده است و بخش‌های ب والف به ترتیب در اولویت‌های بعدی برای تخم‌گذاری زنجرک مزبور قرار دارند. به نظر می‌رسد تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط این گونه در رگبرگ‌ها نسبت به کل جمعیت تخم ناچیز است و با توجه به مشکل بودن شمارش تخم‌ها در داخل رگبرگ‌ها در بررسی‌های مربوط به تراکم تخم زنجرک شمارش تخم در زیر اپیدرم و روی سطح پارانشیم توصیه می‌گردد. گونه مورد نظر نیز همانند سایر گونه‌های قبیله Erythroneurini دارای محل اختصاصی برای تخم‌گذاری می‌باشد. داشتن این ویژگی در گونه‌های مختلف این قبیله نوعی سازش می‌باشد که به گونه‌های مختلف در آشیان‌های نزدیک به هم در تقلیل رقابت بین گونه‌ای کمک کرده وحتی در شناسایی گونه‌ها از نظر تاکسونومیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بررسی‌ای که روی دو گونه زنجرک مو به نام‌های *Erythroneura variabilis* و *Erythroneura elegantula* انجام شد مشخص گردید که گونه اول بیشتر تخم‌های خود را درون بافت مزوفیل برگ و در اطراف رگبرگ‌ها، در حالی که گونه دوم تخم‌های خود را در سطح زیرین برگ و زیر بافت اپیدرم قرار می‌دهد. داشتن آشیان اکولوژیکی اختصاصی در این دو گونه باعث کاهش رقابت بین گونه‌ای گردیده است(۲۰).

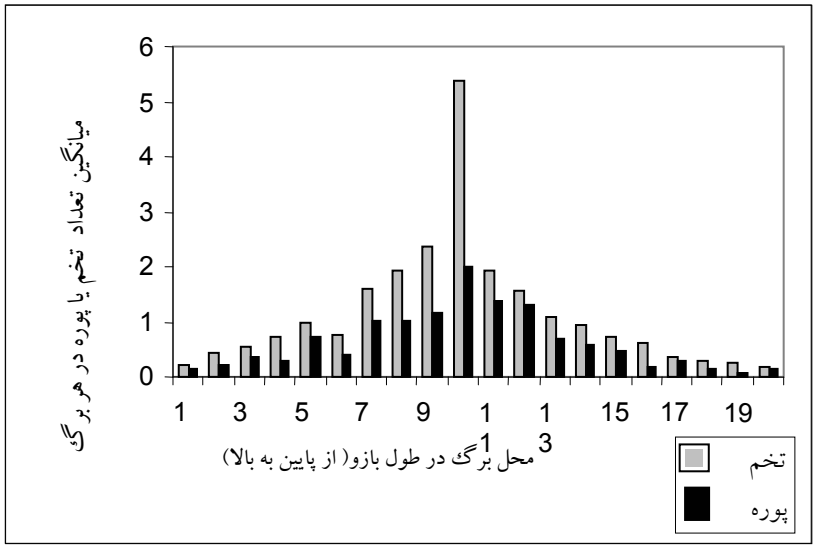
الگوی پراکنش تخم وپوره زنجرک مو درطول بازوی بوته مو

برای پی بردن به وجود اختلاف بین میانگین تخم‌گذاری در برگ‌های مختلف در طول بازو آزمون تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی داری را بین تراکم تخم در برگ‌های مختلف بازو نشان داد(سطح احتمال یک درصد، درجه آزادی = ۱۹ و ۸۱/۸۷= F) و از این لحاظ اختلافی بین زمان‌های نمونه‌برداری وجود نداشت. الگوی پراکنش تخم در طول بازو در شکل ۱ ارایه شده است که براساس میانگین تعداد تخم گذاشته شده در هر برگ در طول مدت شش هفته نمونه‌برداری تهیه شده است.

همان طور که در این شکل ملاحظه می‌شود با افزایش طول بازو به تدریج بر تراکم تخم در برگ‌ها افزوده شده و این روند تا حوالی بخش میانی بازو یعنی برگ شماره ۱۰ ادامه داشته و از آن مرحله به بعد با افزایش طول بازو از تراکم تخم‌ها در برگ‌ها کاسته می‌شود. بیشترین تراکم تخم در بخش میانی بازو بین محل برگ‌های شماره ۷ تا ۱۲ وجود داشت. در بین برگ‌های ۲۰ گانه طول های مختلف بازوی بوته مو، برگ شماره ۱۰ در اواسط بازو دارای تراکم بالاتری نسبت به سایر

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]



شکل۱. الگوی پراکنش تخم و پوره در طول بازوی بوته مو(۱۳۷۶ ایستگاه دانشگاه صنعتی اصفهان)

جدول۱. مقایسه میانگین تراکم تخم زنجرک مو در یک سانتی‌متر مربع نواحی سه گانه سطح زیرین برگ در سال ۱۳۷۶

نام ایستگاه	بخش های سه گانه سطح برگ	خطای معیار ± میانگین تعدادتخم	نتایج آزمون دانکن*
دانشگاه صنعتی اصفهان	الف	۰/۰۹ ± ۰/۰۵	C
	ب	۰/۶۲ ± ۰/۰۵	B
	ج	۱/۴۱ ± ۰/۰۳	A
ذوب آهن اصفهان	الف	۰/۰۳ ± ۰/۰۲	C
	ب	۰/۶۷ ± ۰/۰۷	B
	ج	۱/۴۲ ± ۰/۰۳	A

*: در هر ستون میانگین هایی که حروف مشترک ندارند با یکدیگر در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار دارند.

بخش‌هاست، به طوری که حدود ۲۴ درصد تراکم تخم در طول بازو در این برگ متراکم گردیده بود. این موضوع نشانگر تجمع بیشتر حشرات کامل و میزان تخم‌ریزی می‌باشد(به بند ۳ توجه فرمایید).

اختلاف بین تراکم پوره‌ها در برگ‌های مختلف درطول بازوی بوته مو نیز از طریق تجزیه واریانس مشخص شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین میانگین تراکم پوره‌های مستقر در برگ‌های مختلف واقع در بخش‌های مختلف بازو اختلاف معنی‌داری وجود دارد (سطح احتمال یک درصد، درجه آزادی=۱۹ و F=۱۳/۱۹). از این لحاظ بین زمان‌های مختلف نمونه‌برداری اختلافی دیده نمی‌شود. الگوی پراکنش پوره‌ها در طول بازو مطابق شکل ۱ است که برای رسم آن میانگین تراکم پوره‌ها در هر برگ در طول‌های مختلف بازو در شش نوبت نمونه‌برداری استفاده شد. همان طور که در این شکل ملاحظه می‌شود با افزایش محل برگ در طول بازو به تدریج بر میزان تراکم پوره‌ها افزوده شده که این روند تا اواسط بازو یعنی حدود برگ شماره ده ادامه داشته و از آن مرحله به بعد با افزایش ارتفاع بازو از تراکم پوره‌ها کاسته می‌شود. بیشترین

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

تراکم پوره‌ها در برگ‌های ۷ تا ۱۱ متمرکز بوده و به‌طورکلی حدود ۴۷ درصد کل پوره‌های موجود در بازو در این حدود پراکنده بود. مقایسه الگوی پراکنش مرحله پورگی زنجرک مو با مرحله تخم هم بستگی (r =۰/۹۶) زیادی نشان می‌دهد. تنها تفاوتی که این مرحله نسبت به مرحله تخم دارد این است که نسبت به آن گسترش یک نواخت‌تری در طول بازوی بوته مو نشان می‌دهد که این موضوع قابل توجیه است، زیرا پراکنش حشره در مرحله تخم می‌تواند بیشتر حالت تجمعی داشته باشد ولی مراحل پورگی به سمت پراکنش تصادفی تغییر می‌یابد(۲۳). علاوه بر آن احتمال دارد با توجه به تراکم بیشتر تخم‌ها در این بخش‌ها میزان پارازیتیسم تخم‌ها و میزان فعالیت شکارگرها روی تخم و پوره صورت گرفته باشد. مرحله پورگی زنجرک مو مهم‌ترین و حساس‌ترین مرحله زیستی آن می‌باشد که غالب برنامه‌های کنترل شیمیایی بر روی آن صورت می‌گیرد، به همین دلیل باید اطلاعات کاملی در رابطه با تراکم واقعی جمعیت آن در تاکستان و محل تمرکز آنها در بوته مو برای اعمال تیمارهای شیمیایی موضعی در دسترس باشد.

پراکنش حشره کامل زنجرک داخل بوته مو

برای تشخیص اختلاف بین درصد فراوانی حشرات کامل در سه عمق مختلف بوته موآزمون تجزیه واریانس انجام شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی داری را بین درصد فراوانی حشرات کامل نشان داد(سطح احتمال یک درصد، درجه آزادی=۲ و F=۴۰/۶۵) و از این لحاظ اختلافی بین زمان‌های نمونه‌برداری وجود نداشت. درصد پراکندگی حشره کامل زنجرک مو در نقاط مختلف بوته مو در شکل ۲ نشان داده شده است.

همان طور که در این شکل ملاحظه می‌شود بیش از ۵۰ درصد تراکم جمعیت حشره‌کامل در بخش میانی بوته قرار دارد. در مجموع شش نوبت نمونه‌برداری بین فراوانی حشره کامل در ارتفاعات مختلف بوته مو، تفاوت معنی داری دیده می‌شود (جدول ۲) و بخش میانی بوته مو اختلاف بیشتری با دو ناحیه پایینی و بالایی دارد. حشرات کامل زنجرک مو به ترتیب اولویت بخش‌های میانی، پایینی و بالایی بوته مو را برای فعالیت زیستی خود ترجیح می‌دهند.

تجمع حشرات کامل زنجرک مو در بخش میانی بوته مو همانند دیگر زنجرک‌های مو(۲۳ و۲۴) به دلیل این است که در این بخش شرایط محیطی از نظر دما و رطوبت نسبی برای رشد آن مناسب می‌باشد. دما و رطوبت نسبی جزو مهم ترین عوامل مؤثر بر زندگی زنجرک‌ها بوده و رطوبت بالا برای بقای بسیاری از گونه‌های زنجرک‌ها ضروری است، هر چند که گونه‌های فعال در مناطق بیابانی با شرایط خشک نیز سازگار شده‌اند. دما نیز یکی از مهم‌ترین عوامل محرک زنجرک‌ها برای مهاجرت در سطح میزبان و منطقه فعالیت آنها می‌باشد(۱۰).

از نتایج به دست آمده در رابطه با نحوه پراکنش حشره کامل، پوره و تخم زنجرک مو در قسمت‌های مختلف بوته مو می‌توان ابراز کرد که حدود ۵۰ درصد جمعیت مراحل مختلف رشدی این حشره در قسمت‌های میانی بوته متمرکز می‌باشند. بنابراین در انجام نمونه‌برداری‌ها می‌توان تراکم جمعیت را در قسمت میانی بوته تخمین زده و با انتخاب ضرایب نمونه‌برداری مورد نظر آن را به کل بوته تعمیم داد. در برنامه‌های کنترل بیولوژیک با توجه به نحوه پراکنش حشره می‌توان واکنش دشمنان طبیعی زنجرک مو را نسبت به محل ترجیحی تجمع میزبان خود مورد بررسی قرار داد.

فعالیت‌های پروازی روزانه حشره‌کامل زنجرک مو

همان طور که در شکل‌های ۳ و ۴ ملاحظه می‌شود، فعالیت حشره‌کامل زنجرک‌مو در ساعات اولیه روز آغاز شده و این روند تا ساعات اولیه عصر (حدود ساعات ۱۶-۱۴) ادامه می‌یابد و سپس به یک حداقل می‌رسد. پس از آن مجدداً میزان فعالیت حشره کامل افزایش می‌یافت. گرچه روند تغییرات فعالیت زنجرک مو شب هنگام بررسی نشده ولی احتمال دارد تا ساعاتی از شب این روند ادامه داشته باشد. بزرگ‌ترین اوج فعالیتی در روزهای مختلف متغیر بوده وگاهی در حدود ساعت

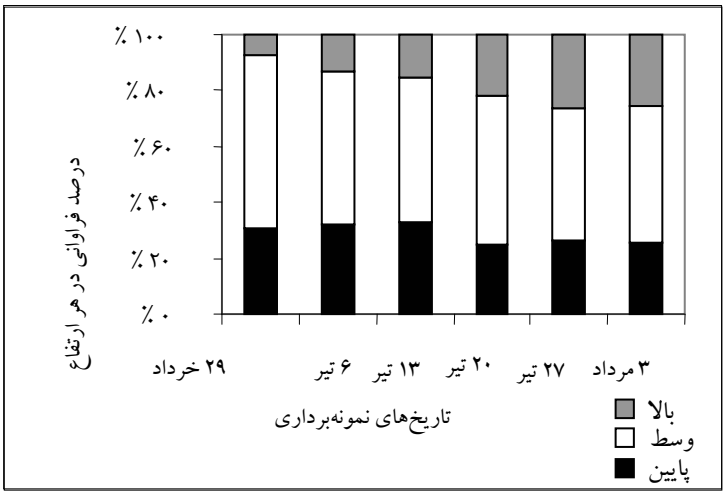
[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

جدول ۲. نتایج آزمون دانکن برای مقایسه تراکم جمعیت حشره کامل زنجرک مو در ارتفاعات مختلف بوته مو(۱۳۷۶ ، دانشگاه صنعتی اصفهان)

نواحی مورد مقایسه در سه ارتفاع بوته مو	درصد فراوانی در هر ناحیه	نتایج آزمون دانکن*
بالا	۱۸	C
وسط	۵۳/۱۷	A
پایین	۲۸/۶۷	B

*: در هر ستون میانگین هایی که حروف مشترک ندارند با یکدیگر در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار دارند.



شکل۲. الگوی پراکنش حشرات کامل در ارتفاعات مختلف بوته مو(سال ۱۳۷۶ دانشگاه صنعتی اصفهان)

هشت صبح وگاهی نیز در ساعت ۲۰ رخ می‌دهد ولی در اکثر مواقع زمان وقوع آن در عصر هنگام می‌باشد.

همان طورکه در شکل ۳ ملاحظه می‌شود، بین فعالیت حشره کامل و تغییرات دما هم بستگی منفی بالایی($r = -۰/۶۵$) وجود دارد. موضوع مهمی که در این جا قابل بررسی است، به دست آوردن آستانه‌های حداکثر وحداقل دمای روزانه است. این آستانه‌ها بدین صورت تعریف گردیده‌اند که آستانه بیشینه دمایی فعالیت روزانه، دمایی است که بالاتر از آن دما میزان فعالیت حشره کاهش می‌یابد وآستانه کمینه دمایی فعالیت روزانه، دمایی است که دمای بالاتر از آن باعث افزایش فعالیت روزانه می‌گردد (۶ و۲۵). برای این منظور منحنی درجه دوم رابطه بین تغییرات درصد فعالیت روزانه (تعداد شکار در یک روز نسبت به کل شکار درروز(هشت نوبت در روز)) نسبت به دما مطابق شکل ۵ رسم گردیده است. دراین شکل Na% درصد حضور حشره‌کامل درساعات مختلف روز و d دمای محیط در ساعات مختلف روز است. نقطه عطف منحنی دمای ۲۸ درجه سانتی گراد بوده که آستانه بیشینه دمایی برای فعالیت روزانه می‌باشد. اگر قسمت چپ منحنی ادامه داده شود محورX ها را در نقطه ۱۶ درجه سانتی‌گراد قطع می‌کند و این آستانه کمینه دمایی برای فعالیت پروازی حشره کامل زنجرک مو است.

در رابطه با رطوبت نیز همان طور که در شکل ۶ دیده می‌شود، درصد فعالیت پروازی روزانه هم بستگی بالایی با تغییرات رطوبت نشان می‌دهد. درصد فعالیت روزانه هم بستگی منفی معنی‌داری در سطح ۵ درصد با تغییرات رطوبت ($r = -۰/۵۷$)

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

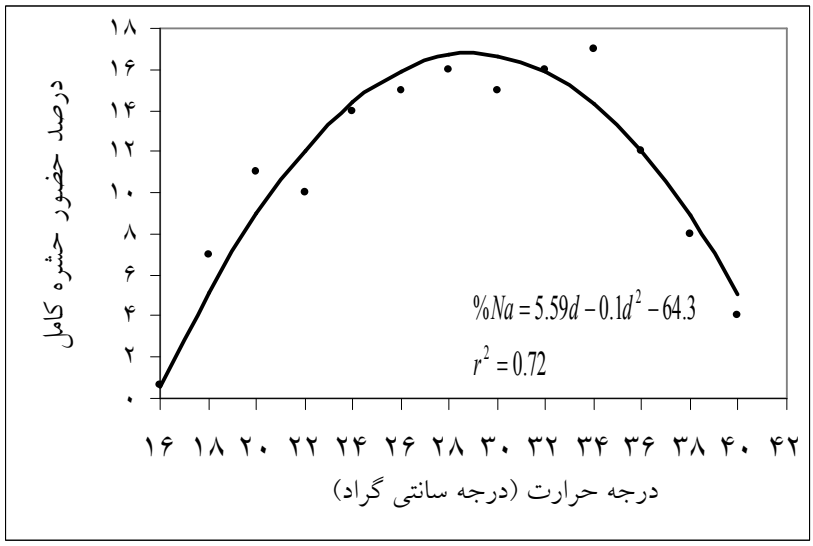
[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

شکل۳. روند تغییرات روزانه فعالیت جمعیت حشرات کامل زنجرک مو و رابطه آن با تغییرات روزانه دمای محیط(دانشگاه صنعتی اصفهان)

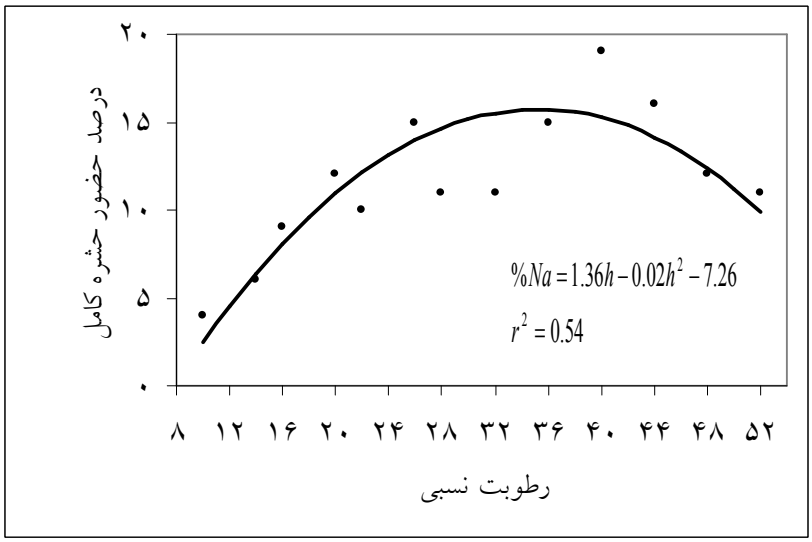
شکل۴. روند تغییرات روزانه فعالیت جمعیت حشرات کامل زنجرک مو و رابطه آن با تغییرات روزانه رطوبت نسبی محیط(دانشگاه صنعتی اصفهان)

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]



شکل۵. رابطه فعالیت جمعیت حشره کامل و دمای محیط در طول روز (دانشگاه صنعتی اصفهان)



شکل۶. رابطه فعالیت حشره کامل و رطوبت نسبی محیط در طول روز(دانشگاه صنعتی اصفهان)

نشان می‌دهد. در این قسمت نیز آستانه‌های بیشینه وکمینه رطوبتی مشابه قسمت قبلی تعریف می‌شود (۱۳ و۲۰). به دست آوردن این آستانه‌ها نیز مطابق روش قبلی بوده که رابطه بین درصد فعالیت روزانه و رطوبت نسبی محیط (h) به صورت شکل ۶ می‌باشد.

نقطه عطف این منحنی معادل ۳۴ درصد رطوبت نسبی آستانه بیشینه رطوبتی بوده و اگر قسمت چپ منحنی را ادامه دهیم محور Xها را درنقطه ۸ درصد قطع می‌کند که آستانه کمینه رطوبتی است. با توجه به شکل های ۵ و ۶ دامنه رطوبتی بیشتری نسبت به دامنه دمایی برای فعالیت این حشره وجود داشته و نشان دهنده این است که فعالیت روزانه آن بیشتر در اثر دما محدود می‌شود، گرچه نمی‌توان اثر متقابل دما و رطوبت را نادیده گرفت و ممکن است در دامنه دمایی مناسب ولی در رطوبت بیشتر از ۳۴٪ هم بر فعالیت حشره افزوده شود. بنا به

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

جدول۳. مناطق گسترش و میزان فراوانی زنجرک مو در استان اصفهان

تاریخ نمونه‌برداری	اقلیم منطقه	نام شهرستان	مناطق نمونه‌برداری	میانگین تعدادحشرات ± خطای معیار
هفته آخر تیر	BWhs	کاشان	محمد آباد، کاشان، کاغذی	۶ ± ۰/۶
	BSks	کاشان	کامو	۱۶
	Dcas	کاشان	قهرود	۴
هفته اول مرداد	BWhs	نطنز	مهاباد	۱۱
	BSks	نطنز	نطنز، مینه	۱۸ ± ۳/۶
	Dcas	نطنز	طرق	۸
	BWhs	اردستان	زواره	۴
	BWhs	برخوار	خورزوق، دولت‌آباد، ورتون، وزوان، میمه	۷ ± ۰/۵۸
	BSks	برخوار	جوشقان، رباط ترک	۱۸/۲ ± ۱/۰۲
	Dcas	برخوار	دیزلو، باقرآباد	۰
هفته دوم مرداد	BWhs	خوراسگان	خوراسگان، محمد آباد، سیستان	۲/۳۲ ± ۰/۹
	BWhs	اصفهان	اصفهان، دهنو، کبوتر آباد	۸/۷ ± ۱/۲
	BWhs	خمینی شهر	دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۲
	Dcas	داران	داران، نهر خلج	۳ ± ۱
	Dcas	فریدون شهر	سیبک، سنگباران، بوئین	۲ ± ۰/۶
هفته سوم مرداد	Dcas	سمیرم	سمیرم، هست	۷/۵ ± ۰/۵
	BWhs	شهرضا	شهرضا، وشاره، پرزان، قوام آباد، یحیی آباد، موسی آباد، هفت کیجا	۶/۳ ± ۱/۴
	BSks	شهرضا	قمیلشو، پوده، قصرچم، دهاقان	۱۴/۵ ± ۱/۸
	Dcas	شهرضا	کرویه، رحمت آباد	۴ ± ۱/۷۳
هفته چهارم مرداد	BWhs	نجف آباد	رضوان شهر، جعفرآباد، ملک آباد، گلشهر، لورک	۲/۷ ± ۰/۳
	BSks	نجف آباد	علویجه، دماب، تیران، دهق	۱۰ ± ۰/۸
	Dcas	نجف آباد	عسگران، مادرشاه، کردعلیا	۴ ± ۱/۵
	BSks	خوانسار	خم پیچ، وانشان، نوغان، سنگ سفید	۷/۳ ± ۲
	Dcas	خوانسار	رحمت آباد، قلعه بابا محمد، قودجان	۰/۷ ± ۰/۳
	Dcas	خوانسار	خونسار انالوچه	۱۵ ± ۰/۶
	BSks	گلپایگان	رباط، گلپایگان	۷/۵ ± ۰/۵
	Dcas	گلپایگان	ویست، ارجنک	۳ ± ۰
	Dcbs	گلپایگان	رکابدار	۱۷ ± ۰
	BWhs	مبارکه	مبارکه، نوک آباد	۴/۵± ۰/۵
	BWhs	مبارکه	طالخونچه، قلعه سفید، کرکوند	۱۳/۶۷ ± ۱/۴۵

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

دلایل ذکر شده دما یکی از عوامل اصلی کنترل کننده فعالیت روزانه زنجرک مو تلقی می‌شود و به همین دلیل در اواسط روز که دمای محیط بالا می‌رود، به نظر می‌رسد این چنین سازش‌هایی با تغییرات عوامل محیطی تأثیر زیادی در فعالیت زنجرک‌ها داشته و باعث گردیده‌اند حشرات‌کامل زنجرک مو زمانی بیشترین فعالیت پروازی خود را در تاکستان داشته باشند که از نظر دما و رطوبت شرایط محیطی مناسب باشد. مجموع اثر عوامل فوق می‌تواند در نحوه پراکنش حشره در قسمت‌های مختلف بوته مو تأثیر داشته باشد. به همین دلیل فعالیت حشره کامل، تخم‌ریزی و فعالیت پوره‌ها بیشتر در بخش میانی بوته مو متمرکز گردیده است.

پراکنش جغرافیایی زنجرک مو در استان اصفهان

مناطقی از استان اصفهان که زیر کشت مو قرار دارند، طبق تقسیم بندی کوپن (۲) به چهار اقلیم تقسیم می‌شوند:

الف) اقلیم بسیار گرم با تابستان‌های خشک(BWhs)

ب) اقلیم نیمه خشک سرد با تابستان‌های خشک(BSks)

ج) اقلیم معتدل سرد با تابستان‌های گرم و خشک(Dcas)

د) اقلیم معتدل سرد با تابستان‌های خنک و خشک(Dcbs)

نتایج این بررسی در جدول ۳ درج شده است. مطابق نمونه برداری های انجام شده در ۸۷ محل فقط در سه نقطه شامل روستای قلعه بابامحمد از توابع شهرستان خوانسار و روستاهای باقر آباد و دیزلو از توابع شهرستان برخوار و میمه گونه مورد نظر دیده نشده است. مقایسه‌های داخل منطقه‌ای که زمان‌های نمونه‌برداری آنها به یکدیگر نزدیک بوده نشان می‌دهد که زنجرک مو در اقلیم‌های نوع (ب) و (د) نسبت به اقلیم‌های (الف) و (ج) از فراوانی بیشتری برخوردار بوده است. البته تعیین دقیق اقلیم‌های مورد ترجیح این آفت نیازمند بررسی‌های گسترده‌تر همراه با نمونه‌برداری‌های مرتب در طول سال می‌باشد. با توجه به این که زنجرک‌های مو شرایط محیطی برخوردار از دماهای پایین‌تر و رطوبت نسبی بالاتر را ترجیح می‌دهند (۱۰و۱۸) به نظر می‌رسد که نتایج به دست آمده از این بررسی مقدماتی در رابطه با این زنجرک نیز با این ویژگی ترجیحی دیگر زنجرک‌های مو مطابقت دارد.

منابع مورد استفاده

۱. 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 ایران ۲۱(۱): ۵۱- ۶۷.

۲. کریمی، م. ۱۳۶۷. *اقلیم نواحی مرکزی ایران*. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۹۶ صفحه.

۳. لطیفیان، م.۱۳۷۷. بیواکولوژی و مناطق انتشار گونه غالب زنجرک مو در استان اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۸۵ صفحه.

۴. لطیفیان، م.، ح. سیدالاسلامی و ج. خواجه علی. ۱۳۸۳. شکل‌شناسی مراحل نارس، زیست‌شناسی و تغییرات فصلی تراکم جمعیت مراحل مختلف رشد زنجرک مو در استان اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۸ (۳): ۲۲۹-۲۴۰.

۵. مستعان، م. و ع. 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، ترویج و آموزش کشاورزی، صفحه ۲۱۰.

6. Chan, K., R. Lands and I. R. Linely. 1991. Distribution of immature *Dasyhelea chani* (Dip: Ceratopogonidae) on leaves of *Pistacia stratiotes.* Ann. Entomol. Soc. Am. 89(1): 61-68.

7. Chich, H. W. and H. C. Wen. 2000. Field distribution and chemical control of two species of leafhopper on mango in Taiwan. J. Agric Res. of China 49(2): 61-67.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]

8. Cooter, R. J., D. Winder and T. C. B. Chancellor. 2000. Tethered flight activity of *Nephotettix virescens* (Hom: Cicadellidae) in the Philippines. Bull. Entomol. Res. 90(1): 49- 55.
9. Danks, H.V. and R. Oliver.1972. Diel periodicity of emergence of some high arctic chironomidae (Diptera). Can. Entomol. 104: 903-916.
10. Delong, D. M. 1971. The bionomics of leafhoppers. Ann. Rev. Entomol. 16: 179-210.
11. Hunter, C E. and K.V. Yeargan. 1989. Development, reproductive and competitive interactions between two sympatric leafhopper species (Hom Cicadellidae) on redbud trees. Environ. Entomol. 18(1): 127-132.
12. Kido, H. and E. M. Stafford 1905 . Feeding studies on the grape leafhopper. Calif. Agric 19(4): 6-7.
13. Martinson, J. E. and J. Dennehy. 1995. Influence of temperature driven phenology and photoperiodic induction of reproductive diapause on population dynamic of *Erythroneura comes* (Hom: Cicadellidae). Environ. Entomol. 26(5): 1506-1516.
14. Maszewaski, K. S., M. Wojciechowowki, W. Cyzylik, A. Gebicki, C. Herezek and A. Jasinsk.1980. The association of selected group of Homoptera and true bugs (Heteroptera) in the forests of Katowice Iron woeks. Acta Biologica. 8 (1): 23-39.
15. McClure, M. S. 1975. Key to eight species of coexisting *Erythroneura* leafhopper (Hom: Cicadellidae) on American sycamore. Ann. Entomol. Soc. Am. 68(6): 1039-1042.
16. McClure, M. S. and P. W. Price. 1975. Competition among sympatric *Erythroneura* leafhopper (Hom: Cicadellidae) on American sycamore. Ecol. 56: 1388-1397.
17. Nicholls, C. I., M. P. Parrella and M. A. Altieri. 2000. Reducing the abundance of leafhopper and trips in northern California organic vineyard through maintenance of full season floral diversity with summer cover crops. Agric. & Forest Entomol. 2(21): 107-113.
18. Pavan, F., E. Pavanetto, C. Duso and V. Girolami. 1987. Population dynamic of *Empoasca vitis* and *Zyginia rhamni,* on vine in northern Italy. Proc. 6th. Auchen. Meet. Turin. Italy. 517- 524.
19. Pivnik, K. A. 1993. Daily patterns of females of the orange wheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dip: Cecidomyidae). Can. Entomol. 125: 725-736.
20. Settle, W. H. and L. T. Wilson. 1990. Invasion by the variagated leafhopper and biotic interaction: parasitism, competition and apparent competition. Ecol. 7(14): 1461-1470.
21. Simonet, D. E., and R. L. Pienkwoski. 1977. Sampling and distribution of potato leafhopper eggs in alfalfa stem. Ann. Entomol. Soc. Am. 70(6): 933-936.
22. Trichilo, P. J., L. T. Wilson and D. W. Grimes. 1990. Influence of irrigation management on abundance of leafhopper (Hom: Cicadellidae) on grapes. Environ. Entomol. 19(6): 1803-1809.
23. Vidano, C. and A. Arzone. 1983. Biotaxonomy and epidemiology of Typhlocybinae on vine. Proc. 1st. Int. Workshop on leafhoppers and planthoppers of economic importance, London, 4-7 October 1982. 75-85
24. Vidano, C., C. Arno and A. Alma. 1987. On the *Empoasca vitis* threshold on vine (Rhynchota, Auchenorryncha). Proc. 6th. Auchen. Meet. Turin. Italy. 525-537.
25. Weintraub, P. G. and A. Horowitz. 1996. Spatial and diel activity of pea leafminer (Dip: Agromyzidae) in potatoes, *Solanum tuberosum.* Environ. Entomol. 25(4): 722-726.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.2.18.8]