معرفی برخی زنجرک‌های آفت و عوامل کنترل بیولوژیک آن‌ها در انگور یاقوتی منطقه سیستان

ملیحه خسروی[۱] و منصور فاضلی رستم‌پور[۲]

چکیده

زنجرک‌های مو از مهم‌ترین آفات انگور در منطقه سیستان هستند. حشرات کامل و پوره‌های آفت با سوراخ کردن بافت برگ و مکیدن شیره گیاهی باعث ایجاد خسارت می‌شوند. در سال‌های اخیر شدت خسارت آفت به حدی زیاد است که خشکیدگی بخشی از بوته و یا تمام آن گزارش‌شده است؛ بنابراین شناسایی فون و گونه غالب زنجرک‌های فعال همراه با دشمنان طبیعی آن‌ها نقش مهمی در جلوگیری از کاهش بنیه تاکستان‌ها و عملکرد کمی و کیفی محصول انگور یاقوتی دارد. در نمونه‌گیری‌های صورت گرفته طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۸ از تاکستان‌های منطقه سه گونه زنجرک *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930)، *Arboridia Kermanshah* (Dlabola, 1963)، *Anaceratagallia laevis* (Ribaut, 1935) شناسایی شدند. گونه *A. Kermanshah* گونه غالب آفت زنجرک در منطقه سیستان با فراوانی ۷۳/۳۱ درصد بود. در بررسی عوامل بیولوژیک کنترل‌کننده پارازیتوییدهای *Anagrus atomus*، *Trichogramma* sp. بالتوری‌های *Chrysoperela* sp. و کنه *Anystis baccarum* از تاکستان‌های منطقه سیستان جمع‌آوری شدند. نتایج نشان می‌دهند با توجه به تنوع دشمنان طبیعی آفت در اکوسیستم می‌توان برای کاهش خسارت زنجرک‌ها، برنامه کنترل بیولوژیک را در تلفیق با سایر روش‌های مدیریتی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: انگور، تاکستان، زنجرک، دشمن طبیعی، گونه غالب، سیستان

بیان مسئله

انگور یاقوتی، رقم غالب تاکستان‌های سیستان، جزء انگورهای بی‌دانه، مناسب تازه خوری، زودرس و نوبر بوده که در شرایط کمبود میوه به بازار می‌آید و به همین دلیل نیز ارزش اقتصادی بالایی در بازار دارد؛ اما باید توجه داشت که رقم یاقوتی نیز مانند سایر ارقام داخلی عملکرد کمتری نسبت به استاندارد جهانی دارد. از دلایل عمده آن می‌توان به عدم استفاده از پایه‌های مناسب، عدم رعایت فاصله مناسب، عدم مدیریت در آبیاری درختان میوه در مراحل مختلف رشد و نمو، عدم پیشگیری و مبارزه دقیق با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز، عدم تغذیه مناسب، انجام ندادن هرس به‌موقع و صحیح و روش‌های نامناسب تربیت و عدم استفاده از روش‌های نوین برای افزایش کمیت و کیفیت میوه انگور اشاره نمود (فنایی و همکاران، ۲۰۱۴). طبق مشاهدات و گزارش های میدانی، زنجرک ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین آفات کلیدی تاکستان‌های سیستان هستند به‌طوری‌که در صورت عدم مدیریت مناسب و به موقع علاوه بر تغذیه از برگ، باعث خشکیدگی سرشاخه‌ها و در ادامه خشکیدگی کامل بوته می شوند؛ بنابراین بررسی وضعیت آفت و شناسایی عوامل بیولوژیک کنترل‌کننده آن، می‌تواند مقدمه‌ای بر ارائه راهکارهای مدیریتی مناسب کنترل آفت باشد.

زنجرک‌ها با خوردن محتویات سلول‌های برگ

[۱] مربی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

[۲] استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

مو، موجب تخلیه آن‌ها و ایجاد لکه‌های زرد و سفید بر روی برگ‌ها می‌شوند. همچنین فضولات این حشرات بر روی برگ ها و میوه انگور لکه های تیره‌رنگی برجای می‌گذارد که در مورد خوشه‌های انگور باعث کاهش مرغوبیت و بازارپسندی میوه می‌شود. معمولاً تا زیر ۲۰ درصد آسیب را برگ‌ها می‌توانند تحمل کنند، اما آسیب اصلی هنگامی است که حشرات به بخش زیادی از سطح برگ‌ها صدمه زده و درنتیجه موجب شوند که گیاه نتواند مواد غذایی و قندی لازم جهت تولید میوه را تأمین کند. این آسیب حتی می‌تواند با ایجاد تنش در تاک موجب گردد که در سال آتی هم محصول مناسبی نداشته باشد (مستعان و اکبرزاده، ۱۳۷۴). حشرات بالغ زنجرک‌ها مرتباً در اطراف گیاه در حال پرواز بوده و می‌توانند در موقع برداشت محصول برای کارگران ایجاد مزاحمت نمایند. زنجرکها متعلق به خانواده Cicadellidae هستند که زیر خانواده Typhlocybinae روی میزبان انگور از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا دارای سه قبیله Erythroneurini، Empoascini و Dikraneurini است که روی انگور فعالیت دارند. از بین این سه قبیله، Erythroneurini مهم‌تر است که سه جنس متعلق به این قبیله دارای گونه های آفت روی مو می باشند (شاد، ۱۹۹۶). مهم‌ترین جنس قبیله Erythroneurini در ایران *Arboridia* است. از این جنس در ایران گونه‌های *A.* Dlabola, 1994 *binaludica*، *A. cantoreanica* Dworakowska,1970، *A. Kermanshah* Dlabola,1963 و *A. pusilla* Ribaut, 1936 گزارش شده است (مظفریان و ویلسون، ۲۰۱۶). در بین گونه های ذکرشده در ایران، گونه غالب *A. kermanshah* گزارش شده است که در سال ۱۹۶۳ از ایران جمع‌آوری و توسط دلابولا شناسایی و خصوصیات مورفولوژیک آن توصیف گردیده است (لطیفیان و همکاران، ۱۳۷۷). بیواکولوژی زنجرک مو *A. kermanshah* توسط مستعان و همکاران در سال ۱۳۷۴ و در اصفهان توسط لطیفیان در سال ۱۳۷۷ موردبرر سی قرارگرفته است. ده پهنی و همکاران در ۲۰۲۳ با استفاده از تله‌های چسبی زردرنگ تغییرات جمعیت زنجرک مو را در تاکستان‌های کرمانشاه بررسی کردند (ده‌پهنی و همکاران، ۲۰۲۳). زنجرک مو حالت مونوفاژ دارد و تنها روی *V. vinifera* فعال است (لطیفیان و همکاران، ۱۳۷۷).

زنجرک‌های مو د شمنان طبیعی متنوعی دارند که در تعادل جمعیت آن‌ها نقش دارند. به‌طورکلی دشمنان طبیعی زنجرک‌های مو شامل پارازیتوئیدها، شکارگرها و عوامل بیماری‌زا هستند (ویلیامز، ۱۹۸۴). پارازیتوییید زنجرک ها از راسته ها و خانواده های مختلف حشرات هستند که بر اساس مرحله‌ی رشد میزبان که موردحمله قرار می‌دهند، به دو دسته پارازیتوییدهای تخم و پارازیتوییدهای پوره و حشرات کامل تقسیم می شوند(ویلیامز، ۱۹۸۴). طبق اطلاعات جدول شماره ۱ از بین پارازیتوییدهای این آفت، مهم‌ترین آن‌ها راسته Hymenoptera می‌باشد که در این راسته زنبور های جنس *Anagrus* متعلق به خانواده Mymaridae مهم‌ترین پارازیتوییید تخم زنجرک‌ها می‌باشند. گونه *A. atomus* از این گروه می‌توانند تعداد زیادی از تخم های زنجرک مو *A. kermanshah* را پارازیته کند. در تاکستان‌های منطقه اصفهان، زنبور *A. atomus* فراوان‌ترین جمعیت پارازیتوییدها را به خود اختصاص داده است (حسامی، ۱۳۸۰).

جدول ۱- پارازیتوییدهای زنجرک مو در گروه‌های تاکسونومیک مختلف (حسامی، ۱۳۸۰)

مرحله‌ای از میزبان که موردحمله قرار می‌گیرد	گروه تاکسونومیک پارازیتویید
بالغ، پوره	Diptera (Pipinculidae)
بالغ، پوره	Strepsiptera (Elenchidae, Halictaphagidae)
تخم	Hymenoptera (Aphelinidae, Eulophidae, Mymaridae, Scelionidae, Trichogramatidae)
بالغ، پوره	Hymenoptera (Dryinidae)
بالغ، پوره، تخم	Hymenoptera (Encyrtidae)

گونه‌های متعددی از راسته‌های مختلف حشرات مانند Hymenoptera، Diptera، Orthoptera، Hemiptera، Neuroptera، Odonata، Dermaptera، Coleoptera و Collembola می‌توانند از مراحل مختلف زندگی زنجرک‌ها تغذیه کنند. علاوه بر حشرات، عنکبوتیان هم مانند کنه‌ها و عنکبوت‌ها از شکارگرهای مهم زنجرک‌ها می‌باشند (دنو و پرفکت، ۱۹۹۳). از عنکبوت‌ها، خانواده‌های Clubionidae، Anyphaenidae، Theraphosidae و Salticidae و از کنه‌ها، خانواده Anystidae جزو شکارگرهای مهم پوره زنجرک می‌باشند و از سنین مختلف پورگی آفت تغذیه می‌کنند (لطیفیان و همکاران، ۱۳۷۷).

انگور یاقوتی تنها محصول باغی و محل تأمین معاش خانوار باغداران این منطقه است، بنابراین هرگونه توصیه به‌باغی و افزایش تولید و درآمد باعث کاهش مهاجرت و افزایش پایداری جمعیت روستایی در این منطقه حساس و مرزی می‌گردد. با توجه به موارد فوق‌الذکر و با توجه به حجم بالای خسارت زنجرک‌ها در حوزه‌ی سیستان، لازم است تا برای مدیریت آفات زنجرک مو راهکار مناسبی پیدا شود. لذا در این پژوهش ضمن نمونه‌برداری و شناسایی دقیق آفت، نسبت به معرفی دشمنان طبیعی باهدف کاهش مصرف سموم و استفاده از روش‌های کم‌خطر در مبارزه با زنجرک مو، پرداخته شد.

روش اجرا

برای انجام این پژوهش در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۸ نمونه‌برداری از باغات انگور منطقه سیستان به‌وسیله تور حشره‌گیری، آسپیراتور دستی و عمدتاً دستگاه مکنده D-vac انجام شد (شکل ۱). در نمونه‌برداری با تور و دستگاه مکنده دی وک به این نکته توجه شده است تا نمونه‌برداری رو به آفتاب صورت گیرد تا سایه فرد نمونه‌بردار باعث فرار زنجرک‌ها نشود. نمونه‌های جمع‌آوری‌شده به داخل سطل پلاستیکی درب‌دار حاوی پنبه آغشته به اتیل‌استات منتقل و با ذکر مشخصات جغرافیایی محل نمونه‌برداری، تاریخ جمع‌آوری برچسب‌گذاری شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌های زنجرک از سمت راست میان قفسه سینه به‌وسیله چسب قابل‌حل در آب روی انتهای نوک‌تیز کارت‌های مثلثی اتاله شدند و جهت شناسایی و بررسی‌های بعدی در جعبه‌های مخصوص حشرات نگهداری شدند (شکل ۲).

شکل ۱- نمونه‌برداری حشرات با دستگاه مکنده دی وک

شکل ۲- تفکیک نمونه‌های هدف در آزمایشگاه

شناسایی نمونه‌ها تا سطح خانواده، زیر خانواده، قبیله و حتی گاهی جنس از روی ویژگی‌های شکل‌شناسی ظاهری مثل اندازه و رنگ بدن، شکل سر و میزان رشد آن، نقش و نگارهای موجود روی سر و قفسه سینه، محل قرارگیری شاخک‌ها روی پیشانی، محل قرارگیری چشم‌های ساده، وجود خار و آرایش آن‌ها روی ساق پاهای عقبی، شکل بال‌های جلو و نحوه‌ی رگ‌بندی بال‌ها امکان‌پذیر است؛ اما با توجه به اینکه شناسایی دقیق در سطح گونه نیازمند تشریح اندام تناسلی نر و مشاهده قسمت‌های مختلف آن از زوایای مختلف است، برای این کار روش Knight (1965) دنبال شد. اساس این روش مبنی بر حذف عضله و بافت‌های پیوندی نرم است. بدین منظور ابتدا حشرات کامل نر و ماده بر اساس وجود و یا عدم وجود تخم ریز از همدیگر تفکیک شدند. سپس در زیر استریو میکروسکوپ و با کمک دو سوزن اتاله ریز بندهای انتهایی شکم حشرات نر جدا شدند. بندهای جداشده در لوله‌آزمایش حاوی هیدروکسید پتاسیم ۱۰ درصد قرار گرفتند و به بشر آب در حال جوشیدن منتقل شدند. بعد از حدود ۳ تا ۵ دقیقه بندهای شکمی از محلول پتاس خارج شدند و با آب مقطر شستشو شدند. سپس به مدت بسیار کوتاه داخل اسید استیک

قرار گرفتند و مجدداً با آب مقطر شستشو شدند. بندهای شکمی شفاف شده در زیر استرئومیکروسکوپ قرار گرفتند و با دو سوزن اتاله بسیار ریز کپسول شکمی به‌آرامی باز شد و اندام تناسلی نر استخراج شد. اندام زادآوری نر پس از تشریح به‌منظور بررسی‌های بعدی روی یک لام محتوی دو قطره گلیسیرین قرار گرفت. پس از عکس‌برداری و اتمام فرایند شناسایی گونه تمام اجزای تناسلی نر به داخل میکروتیوب حاوی گلیسیرین منتقل شد و با برچسب حاوی اطلاعات کامل نگهداری شد تا در صورت ضرورت و انجام بررسی‌های احتمالی آتی بتوان به آن رجوع کرد. مطالعه نمونه‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ Olympus مدل SZ40 و برای مشاهده جزییات اندامی عکس‌برداری در آزمایشگاه مواد دانشگاه سیستان و بلوچستان با دوربین Canon® EOS Kiss X2 که بر روی میکروسکوپ مدل Olympus® BH2-UMA نصب‌شده بود، انجام شد. با بررسی میانگین درصد فراوانی جمعیت هرکدام از گونه‌ها، گونه غالب زنجرک تعیین شد. برای محاسبه درصد فراوانی گونه‌ها از معادله F= n/N×100 استفاده شد که در این معادله، F: درصد فراوانی نسبی، n:تعداد افراد گونه‌ی موردنظر در منطقه، N:تعداد کل افراد گونه‌های جمع‌آوری‌شده است.

جمع‌آوری پارازیتوییدها و شکارگرها نیز هم‌زمان با شروع فعالیت رویشی گیاه مو از اسفندماه تا پایان دوره رشد گیاه انجام شد. برای جمع‌آوری پارازیتوییدها از هر تاکستان به‌طور هفتگی ده درختچه مو به‌طور تصادفی انتخاب و از هر درختچه سه برگ به‌عنوان یک واحد نمونه‌برداری از نواحی پائین، وسط و بالا در طول فصل جدا می‌شود. با توجه به این‌که تخم‌های زنجرک‌ها به‌صورت برجستگی‌هایی در سطح برگ قابل‌رؤیت هستند بنابراین تخم‌های پارازیت سیاه‌رنگ از تخم‌های سالم قابل‌تشخیص بود که به آزمایشگاه منتقل‌شده و تا زمان خروج حشرات پارازیتویید در لیوان‌های پلاستیکی با درپوش توری ظریف نگهداری می‌شدند. شکارگرهای موجود در باغات با استفاده از تور حشره گیری (۲۰ بار در هر یک از قطرهای مزرعه) جمع‌آوری و جهت شناسایی به آزمایشگاه منتقل شدند. شناسایی‌ها با استفاده از کلیدهای معتبر، امیلیانوف (Emeljanov, 1999)، دیتریچ (Dietrich, 2005) و پایگاه اطلاعات تاکسونومیک (Dmitriev, 2003) انجام شد و برای تائید، تکمیل و یا تصحیح شناسایی نمونه‌ها از متخصصین داخلی دکتر فریبا مظفریان از موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و خارجی دکتر سعد سنباتی (Saad El- Sonbati) از موزه بندپایان دانشگاه ملک سعود مشورت شد.

معرفی دستاورد و راهکار

در بررسی جمعیت زنجرک‌ها در تاکستان‌های سیستان سه گونه زنجرک متعلق به خانواده Cicadellidae شامل *Anaceratagallia laevis*، *Empoasca decipiens* و *Arboridia kermanshah* جمع‌آوری و شناسایی شدند. گونه *Anaceratagallia laevis* برای اولین بار در استان سیستان و بلوچستان شناسایی و گزارش می‌شود. گونه *A. kermanshah* با فراوانی نسبی ۷۳/۳۱ درصد به‌عنوان گونه غالب با میزان خسارت بسیار زیاد بود و کمترین فراوانی مربوط به گونه *A. laevis* با فراوانی ۰/۲۴ درصد بود (جدول ۲).

جدول ۲- تعداد و فراوانی نسبی زنجرک‌های باغات انگور سیستان طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۸

اسم علمی Scientific name	تعداد Number	نر/ ماده Female/ Male	فراوانی نسبی Relative abundance%
Arboridia kermanshah (Dlabola, 1963)	۳۱۰۰	۲۹۵۳♀ -۱۴۷♂	۷۳/۳۱
Empoasca decipiens (Paoli, 1930)	۱۱۱۹	۸۶۶♀ -۲۵۳♂	۲۶/۴۵
Anaceratagallia laevis (Ribaut, 1935)	۱۰	۸♀ -۲♂	۰/۲۴

حشرات بالغ *A. kermanshah* به رنگ زرد مایل به نارنجی با لکه‌های تیره و خطوط زرد روی بال‌ها است. طول بدن زنجرک‌های نر ۳/۰۸ -۳/۱۲ میلی‌متر و طول بدن زنجرک‌های ماده ۳/۲۲- ۳/۲۸ میلی‌متر است. این آفت دارای پنج سن پورگی است که بیشترین میزان خسارت توسط پوره‌های سن پنجم به گیاه وارد می‌شود (شکل ۳). اغلب فعالیت آفت در قسمت‌های میانی بوته‌های انگور و پس‌ازآن در قسمت‌های پایینی و بالایی بوته تغذیه و تخم‌ریزی می‌کند (لطیفیان و همکاران، ۱۳۷۷). بیشترین فراوانی حشرات بالغ در سیستان اواخر خرداد و تیرماه مشاهده شد. زنجرک‌های بالغ در داخل برگ یا اطراف تاکستان‌ها زمستان گذرانی کرده و از علف‌های هرز تغذیه می‌کنند. زمانی که دما در بهار از ۱۶ درجه سانتی‌گراد بیشتر شود، فعال‌شده و پس از جفت‌گیری، در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد به سمت شاخ و برگ‌های جوان انگور حرکت کرده تا تخم‌های شفاف و هلالی شکل را در داخل برگ‌ها بگذارند. تخم‌های نسل اول در اواسط تا اواخر خرداد از تخم خارج می‌شوند و پوره‌های بی‌بال یک ماه طول می‌کشد تا به بالغ تبدیل شوند. گونه *A. kermanshah* به‌عنوان یکی از گونه‌های بومی ایران و پراکندگی آن در شمال شرق، مرکز، غرب و جنوب شرق ایران است (مظفریان و ویلسون، ۲۰۱۶).

شکل ۳- حشره کامل زنجرک مو *Arboridia kermanshah* جمع‌آوری‌شده از ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک

گونه *Anaceratagallia laevis* (شکل ۴) در کشورهای زیادی در دنیا پراکنده است؛ اما در ایران در شمال، شمال غرب، غرب، جنوب غرب و مرکز مشاهده‌شده است (مظفریان و ویلسون، ۲۰۱۶). در این پژوهش این‌گونه برای اولین بار از جنوب شرق کشور در استان سیستان و بلوچستان گزارش شد. این حشره در اروپا به‌عنوان ناقل فیتوپلاسمای عامل بیماری در تاکستان‌ها، مزارع سیب‌زمینی و هویج معرفی‌شده است اما در ایران وضعیت ناقل نیاز به بررسی بیشتر دارد (دروبنژاکوویکت، ۲۰۱۰).

شکل ۴- حشره کامل *Anaceratagallia laevis* جمع‌آوری‌شده از ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک

گونه *Empoasca decipiens* (شکل ۵) در کشورهای زیادی در دنیا پراکنده است. افراد این‌گونه با تعداد کمتر نسبت به گونه *A. kermanshah* در اکثر نمونه‌برداری‌ها جمع‌آوری‌شده و در استان سیستان و بلوچستان نیز پراکنش وسیعی دارد (مظفریان و ویلسون، ۲۰۱۶). طول بدن آن بین افراد جمعیت‌های مختلف متفاوت و بین ۳ تا ۴ میلی‌متر بوده و رنگ بدن سبز روشن است. این‌گونه همه‌چیزخوار بوده و میزبان‌های زیادی از درختان و درختچه‌ها گرفته تا گیاهان زراعی و زینتی به‌عنوان میزبان آن گزارش‌شده‌اند. خسارت ثبت‌شده آن گاهی به درختان سیب، انگور و باغات زیتون و همچنین به‌عنوان ناقل فایتوپلاسمای بیماری‌زا درختان بادام ثبت‌شده است (دخیل و همکاران، ۲۰۱۱).

شکل ۵- حشره کامل *Empoasca decipiens* جمع‌آوری‌شده از ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک

در بررسی پارازیتویید تخم زنجرک *A. kermanshah* در منطقه سیستان زنبوری با نام علمی *Anagrus atomus* L. شناسایی شد. نتایج این مطالعات در دو سال متوالی نشان داد که اولین تخم‌گذاری زنجرک‌های زمستان گذران در اوایل اردیبهشت‌ماه صورت گرفت و تقریباً از اواخر اردیبهشت‌ماه اولین تخم‌های پارازیته مشاهده شدند. به‌عبارت‌دیگر پارازیتیسم تخم آفت توسط زنبور *A. atomus* حداقل سه تا چهار هفته بعد از تخم‌گذاری زنجرک مو مشاهده شد. حداقل میزان پارازیتیسم تخم زنجرک مو در هر دو سال در اواخر اردیبهشت‌ماه بود و حداکثر آن در اواخر خرداد و اوایل تیرماه تعیین شد. لذا احتمالاً در اواخر فصل که هوا رو به گرمی می‌رود و محصول برداشت‌شده و برگ درختان انگور کاهش پیدا می‌کند پارازیتویید برای حفظ جمعیت خود از حداقل تعداد تخم زنجرک حداکثر استفاده می‌کند. همچنین در این مطالعه زنبورهای *Trichogramma* sp. بالتوری‌های *Chrysoperela* sp. و کنه *Anystis baccarum* L. به‌عنوان عوامل بیولوژیک کنترل‌کننده زنجرک‌ها از باغات انگور جمع‌آوری شدند.

توصیه ترویجی

۱- مدیریت باغی مناسب شامل توجه به اکولوژی میزبان گیاهی، آفت و دشمنان طبیعی، یکی از مهم‌ترین نیازهای توسعه سیستم‌های مدیریت تلفیقی آفات است. هرس منظم و متعادل، تنظیم میزان آبیاری و تغذیه مناسب در مقاومت میزبان گیاهی و کاهش خسارت آفت مؤثر است.

۲- زنجرک مو *A. kermanshah* آفتی رطوبت پسند است، لذا کاربرد دوره مناسب آبیاری می‌تواند در مدیریت این آفت نقش به سزایی داشته باشد. پیشنهاد می‌گردد برای کاهش جمعیت و خسارت زنجرک مو از سیستم آبیاری قطره‌ای به‌جای آبیاری غرقابی استفاده شود. زیرا در آبیاری غرقابی حجم آب‌داده شده به گیاه بیشتر از آبیاری قطره‌ای است و سطح تاکستان (زیر بوته‌ها) مدت طولانی‌تری مرطوب مانده و با این اوصاف تراکم *A. kermanshah* در این شرایط بیشتر خواهد شد.

۳- توصیه می‌گردد با توجه به مصرف تازه خوری میوه انگور و لزوم تولید محصول سالم و ارگانیک، باغداران با حداقل میزان سم‌پاشی در به تعادل نگه‌داشتن جمعیت زنجرک و حفظ تراکم پارازیتویید و شکارگر ها کمک کنند. زیرا سم‌پاشی‌های مکرر موجب از بین رفتن دشمنان طبیعی و طغیان آفت می‌شود.

منابع

۱- حسامی، ش. ۱۳۸۰. زنبور پارازیتویید (Hym.: Mymaridae) تخم زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hom. *Cicadellidae*) و ارتباط آن با زنجرک های میزبان واسط در پناهگاه‌های زمستانی و مناطق انتشار آن در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- لطیفیان، م.، ح. سیدالاسلامی، و خواجه علی، ج. ۱۳۷۷. شکل شناسی مراحل نارس، زیست‌شناسی و تغییرات فصلی جمعیت زنجرک مو (*Arboridia kermanshah* Dlabola Hom. Cicadellidae) در استان اصفهان. مجله علوم و فنون، دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۴۰-۲۲۹:(۳)۸.

۳- مســـتعان، م. و ع. اکبر زاده، ۱۳۷۴. " مطالعه بیولوژی و اکولوژی زنجرک مو و امکـان کنترل طبیعی آن در تاکســـتانهای ارومیه". خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، انتشـــارات معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تات، ۲۱۰ صفحه.

4- Dakhil, H.A., Hammad, E.A.F., El-Mohtar, C. & Abou-Jawdah, Y. 2011. Survey of leafhopper species in almond orchards infected with almond witches'-broom phytoplasma in Lebanon. Journal of insect Science, 11(1): 60p.

5- Deh-Pahni, S., Vahedi, H. & Darbemamieh, M. 2023. Population fluctuations of grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* (Hemiptera: Cicadellidae), under natural conditions of Kermanshah grapes. Journal of Entomological Society of Iran, 43(2):135-147.

6- Denno, R. F. and J. T., Perfact. 1993. "Planthoppers: Their ecology and management", Chapman and Hall, New York. 799 P.

7- Drobnjaković, T., Perić, P., Marčić, D., Picciau, L., Alma, A., Mitrović, J., Duduk, B. & Bertaccini, A. 2010. Leafhoppers and cixiids in phytoplasma-infected carrot fields: species composition and potential phytoplasma vectors. Pesticidi i Fitomedicina, 25(4): 311-318.

8- Knight, W. J. 1965. Techniques for use in the identification of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). Entomology Gazette, 16: 129-136.

9- Mozaffarian, F. & Wilson, A.M. 2016. A checklist of the leafhoppers of Iran (Hemiptera*:* Auchenorrhyncha*:* Cicadellidae). Zootaxa, 4062: 152-165.

10- Shade, R.E., 1996. "Potato leafhopper resistance–the beginning", Environ. Entomol, dick_shade@entm.purdue.edu.

11- Williams, D.W. 1984. "Ecology of the blackberry – leafhopper – parasitism and its relevance to California grape agro ecosystem", Hilgardia. 52(4): 1 – 32.

12- Fanaei, H.R., Akbarimoghadam, H., Rohanienejad, H. and Akbarimoghadam, A. R. 2014. Thecomparison yield and some fruit quality traits of grapevine cultivars. Scientific Journal of Crop Science, 3(6): 55-60.

Introduction of Some Leafhopper Pests and Their Biological Control Agents in Ruby Grape Vineyards of the Sistan Region

Malieh Khosravi[1] and Mansour Fazli Rostampour[2]

Abstract

Grape leafhoppers are among the most important pests of grapes in the Sistan region. Adult insects and nymphs cause damage by piercing the leaf tissue and sucking plant sap. In recent years, the extent of the damage has been so severe that partial or total vine dieback has been reported. Therefore, identifying the active leafhopper species and their natural enemies plays a significant role in preventing the decline of vineyard health and both the quantity and quality of the ruby grape yield. During sampling in the years 2019–2021, three leafhopper species were identified in the vineyards of the region: *Arboridia Kermanshah* (Dlabola, 1963), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), and *Anaceratagallia laevis* (Ribaut, 1935). The species *A. Kermanshah* was the dominant leafhopper pest in the region, with an abundance of 73.31%. In the investigation of biological control agents, the parasitoids *Anagrus atomus*, *Trichogramma sp.*, the lacewing species *Chrysoperla sp.*, and the mite *Anystis baccarum* were collected from the vineyards of the Sistan region. The results indicate that due to the diversity of natural enemies in the ecosystem, a biological control program can be implemented in combination with other management methods to reduce the damage caused by leafhoppers.

Keywords: Grape, Vineyard, Leafhopper, Natural Enemies, Dominant Species, Sistan

[1] Research Instructor, Plant Protection Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Sistan, Agricultural Research, Education, and Extension Organization, Zabol, Iran.

[2] Research Assistant Professor, Agronomy and Horticulture Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Sistan, Agricultural Research, Education, and Extension Organization, Zabol, Iran.