



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستور العمل اجرایی

مدیریت تلفیقی آفت زنجره مو

Psalmocharias alhageos (Hom: Cicadidae)
Grapevine Cicada



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

اکرم اسدی و حسین فرازمند- اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

دستور العمل شماره: ۴۰۰۰۲۱۴

بخش اول: اطلاعات آفت

اهمیت و ضرورت

زنجره مو با نام علمی *Psalmocharias alhageos*، یکی از آفات کلیدی تاکستان‌ها محسوب می‌شود. این آفت می‌تواند در برخی مناطق ۵۰ تا ۹۰ درصد خسارت وارد کند. شرایط خاص بیولوژی این آفت (هر چهار سال قادر به ایجاد یک نسل است)، مبارزه با آن را بسیار سخت می‌کند.

مناطق انتشار

آفت زنجره مو، علاوه بر ایران (کرمانشاه، کردستان، همدان، لرستان، خوزستان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، مرکزی، قزوین، قم، تهران، اصفهان، سمنان و کرمان)، در کشورهای افغانستان، پاکستان، نواحی جنوب روسیه، ترکیه و عراق نیز گسترش دارد.

گیاهان میزبان

این آفت پلی‌فاژ بوده و علاوه بر انگور به انواع درختان دانه‌دار و هسته‌دار از جمله: سیب، بادام، هلو، آلبالو، به، گلابی، انار، گردو، سنجد، پسته، درختان غیرمثمر شامل نارون، زبان گنجشک، سپیدار، ازگیل ژاپنی، تبریزی، درخت ابریشم، نسترن و همچنین برخی از گیاهان زراعی مانند گندم و بوته‌های پنبه خسارت وارد می‌کند.

شکل‌شناسی زنجره مو

زنجره مو از راسته نیم بالان، دارای سر و بدن بزرگ، بال‌های شفاف و چشمان بزرگ مرکب است. طول بدن حشره بالغ نر ۲۰ تا ۲۴ میلی‌متر و ماده ۲۴ تا ۳۲ میلی‌متر می‌باشد. رنگ بدن سبز روشن و دو خط سبز تیره یکی بین قفسه سینه اول و عقب سر و دیگری بین قفسه سینه دوم و سوم دیده می‌شود. شاخک‌ها هفت مفصلی هستند و پنج مفصل آخر به شکل رشته باریک یا سوزن درآمده است (شکل ۱). در حشره ماده، تخم‌ریز سر نیزه ای و در طرفین مضرس است و طول آن حدود یک سانتی‌متر است. زنجره ماده، فاقد اندام تولید صدا است. در حشره نر، اندام تولید صدا (Tymbal)، به صورت یک جفت حفره در طرفین اولین مفصل قاعده‌ای شکم قرار دارد. صدای حشره نر به منظور جلب حشره ماده و جلوگیری از پراکندگی آن‌ها است (شکل ۲). تخم زنجره مو سفید، دوکی شکل و به طول ۱٫۸ تا ۲٫۵ میلی‌متر است. انتهای تخم‌ها کمی باریک و یک طرف آن دارای چند فرورفتگی است (شکل ۳).

این آفت، پنج سن پورگی دارد. رنگ و اندازه پوره‌ها در سنین مختلف بسیار متفاوت است (شکل ۴).

پوره سن ۱، صورتی رنگ، چشم‌ها قرمز، بدن بدون خمیدگی و پاهای جلویی، کننده می‌باشد. طول بدن ۱٫۸ تا ۳ میلی‌متر می‌باشد.

پوره سن ۲، به رنگ سفید عاجی، فاقد چشم مرکب و به طول ۸ میلی‌متر است.

پوره سن ۳، به رنگ سفید عاجی به جای چشم، دو برجستگی نسبتاً بزرگ در طرفین سر دارد و طولش حدود ۱۵ میلی‌متر می‌باشد.

پوره سن ۴، به رنگ کرم، با چشم‌های قهوه‌ای و به طول ۲۳ تا ۲۸ میلی‌متر می‌باشد. در این سن، علائم بال‌ها نمایان می‌شود.

پوره سن ۵، سبز کم رنگ با چشم‌های قرمز، طول بدن به بیش از ۳۰ میلی‌متر می‌رسد. در تمام پوره‌ها، پاهای جلویی، کننده و پاهای وسطی و عقبی، برای راه رفتن می‌باشد



شکل ۱- حشره بالغ زنجره مو



شکل ۲- حشره بالغ نر (راست) و ماده (چپ) زنجره مو



شکل ۳- تخم زنجره مو



شکل ۴- پوره زنجره مو

زیست‌شناسی زنجره مو

حشره‌های بالغ زنجره مو از اواخر خرداد تا اواخر مهرماه بتدریج ظاهر می‌شوند. ولی اوج ظهور آن‌ها در دهه اول و دوم تیرماه است. طول عمر حشره بالغ حداکثر دو هفته است. حشره‌های نر و ماده، یک هفته بعد از ظهور و تغذیه از شیر گیاهی جفت‌گیری می‌کنند. حشره ماده، تخم‌های خود را به صورت دو ردیف خط چین در زیر پوست شاخه‌های یکساله می‌گذارد و روی آن را با ماده اسفنجی سفید رنگی می‌پوشاند. شکاف‌های تخم‌گذاری دوکی شکل و به طول ۶ میلی‌متر است که با رشد شاخه‌ها باز و مشخص می‌شوند (شکل ۵). تعداد شکاف‌های تخم‌گذاری روی شاخه‌ها متغیر است. در هر شکاف به طور متوسط ۳۰ عدد تخم و روی هر درخت به طور متوسط بین ۸۰۰ تا ۹۰۰ عدد تخم گذاشته می‌شود. حشره‌های ماده، درختان پرشاخه را به درختان کم شاخ و برگ، ترجیح می‌دهند و از تخم‌ریزی روی گیاهان ضعیف خودداری می‌کنند.

از زمان تخم‌ریزی تا تفریخ تخم‌ها، ۳۰ روز به طول می‌انجامد. پس از آن پوره‌های سن ۱، ظاهر شده و از روی شاخه به روی خاک می‌افتند. آن‌ها به سرعت خود را از محل شکاف‌های عمیق خاک، به ویژه شکاف‌های یقه مو با خاک، به ریشه‌های موئینگی میزبان رسانده و روی آن‌ها مستقر شده و از شیر گیاه تغذیه می‌کنند.

پوره‌های سن ۱ و ۲، مستقیماً به ریشه‌های گیاه چسبیده و فاقد لانه و محفظه گلین هستند. پوره‌های سن ۳، ۴ و ۵، در اطراف ریشه و محل فعالیت خود لانه گلی ساخته و در آن به تغذیه از شیر گیاهی می‌پردازند (شکل ۶).

پوره‌ها تا شعاع یک متری از طوقه در اطراف ریشه‌ها مستقر هستند و شرایط کاملاً مرطوب را برای رشد خود ترجیح می‌دهند. این آفت خاک‌های رسی را به سایر خاک‌ها ترجیح می‌دهد و با گذشت زمان برای تغذیه از شیر گیاهی روی یک ریشه، لانه‌های متعددی می‌سازد.

پس از تکمیل سنین پورگی (حدوداً ۴۸ ماه)، از نیمه دوم خرداد تا اواخر مهرماه، پوره‌های سن ۵، برای آخرین پوست‌اندازی، از خاک پای درختان خارج شده و از علف‌های هرز، سنگ و کلوخه‌ها، تنه مو و سایر درختان میوه بالا رفته و به آن‌ها می‌چسبند. حشره‌های بالغ، در مدت ۱ تا ۲ ساعت از پوسته پورگی خود خارج شده و در طبیعت ظاهر می‌شوند (شکل ۷ و ۸).

بدین ترتیب، با توجه به شرایط آب و هوایی، خروج پوره‌های سن ۵ از خاک، و به تبع ظهور حشره‌های بالغ، تدریجی بوده و مدت ظهور آن‌ها در طبیعت حدود ۱۰۸ تا ۱۳۲ روز است. لیکن اوج ظهور آن‌ها در دهه اول و دوم تیرماه رخ می‌دهد. دوره تخم تا حشره بالغ زنجره مو ۴ سال به طول می‌انجامد.



شکل ۵- شکاف‌های تخم‌گذاری دوکی شکل زنجره مو



شکل ۶- لانه‌های گلین پوره‌های سن ۳، ۴ و ۵ زنجره مو در اطراف ریشه



شکل ۷- خروج حشره بالغ از پوسته پورگی، زنجره مو و پوسته به جا مانده



شکل ۸- پوره‌های سن ۵، بتدریج از خاک پای درختان خارج شده و از تنه مو، علف‌های هرز، سنگ و کلوخه‌ها بالا رفته و روی آن‌ها می‌چسبند

نحوه خسارت آفت زنجره مو

میزان خسارت آفت زنجره مو توسط حشره‌های بالغ و پوره‌ها، در تاجستان‌ها به ۵۰ تا ۹۰ درصد کل محصول در سال می‌رسد. فعالیت و خسارت این آفت در زمین‌هایی که عمق خاک آن‌ها کم است و گیاهان میزبان آفت دارای ریشه‌های متراکم سطحی هستند، زیادتر است.

نوعی از خسارت، در ارتباط با حشره‌های بالغ است. حشره بالغ، روی سرشاخه‌ها تخم می‌گذارند و معمولاً محل تخم‌گذاری به صورت خط چین بوده و پس از مدتی هیپرتروفی ایجاد می‌شود. اطراف شکاف‌های محل تخم‌گذاری متورم شده و با برهم خوردن نظم آوندها، در جریان شیره گیاه اختلال ایجاد می‌شود. در اثر آن، رشد جوانه‌های جانبی متوقف شده و از مقدار میوه و کیفیت آن کاسته می‌شود. همچنین در اثر جریان شدید باد یا فشارهای مکانیکی، از محل این برآمدگی‌ها، شاخه‌ها می‌شکنند (شکل ۹).

خسارت عمده این آفت مربوط به پوره‌های آن است که به مدت ۴ سال روی ریشه گیاه میزبان مستقر شده و از شیره گیاه تغذیه می‌کنند. همین امر باعث ضعف شدید گیاه میزبان می‌شود. برگ‌ها زرد شده و رشد شاخه‌های جوان کند و یا به کلی متوقف می‌شود. همچنین حبه‌ها و خوشه‌های انگور کوچک و کم پشت در شرایط آلودگی شدید، خوشه‌ها خشک می‌شوند. رشد مجدد چند سرشاخه از یک محل، کاهش تعداد و طول شاخه‌ها و وجود سوراخ‌هایی تا قطر یک سانتی متر در خاک پای درخت از علائم دیگر خسارت می‌باشد.



شکل ۹- نحوه خسارت زنجره مو در سرشاخه‌ها و ایجاد شکاف و تخم‌ریزی در داخل شاخه‌های یکساله و شکسته شدن شاخه‌ها

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

پایش و ردیابی

یکی از علائم ظهور آفت، ظهور حشره‌های بالغ و آواز خوانی زنجره‌های بالغ نراست. سرشاخه‌های مو بایستی ۵ تا ۱۰ روز پس از خروج اولین حشره‌های بالغ به طور دقیق بررسی شده و به محض مشاهده اولین خسارت ناشی از تخم‌ریزی، عملیات هرس صورت گرفته و سرشاخه‌های آلوده در بیرون باغ معدوم شوند. بدین ترتیب تا حد امکان از ورود پوره به درون خاک جلوگیری می‌شود.

کنترل زراعی و مکانیکی

استفاده از بستر مناسب در احداث تاکستان‌ها:

برای فعالیت زنجره مو خاک‌های رسی بسیار مناسب است. لذا احداث تاکستان در بستر سبک و شنی توصیه می‌شود. خاک‌های سبک و شنی، آب و کود را در سطح خاک نگه نمی‌دارند و ریشه‌های سطحی در سطح خاک ایجاد نمی‌شوند. بدین ترتیب دسترسی پوره‌ها به ریشه دیرتر انجام شده و تلفات زیادی به آن‌ها وارد می‌شود. در چنین خاک‌هایی، برای پوره‌های سن ۳ به بعد، تهیه دالان تغذیه‌ای و برای پوره‌های سن ۵، دالان سازی و ایجاد دالان خروجی به سختی انجام می‌شود. همچنین، در خاک‌های سبک و شنی، شکاف‌های عمیق تا سطح ریشه ایجاد نمی‌شود و پوره‌ها به راحتی نمی‌توانند خود را به ریشه رسانده و روی آن مستقر شوند.

انتخاب ارقام مناسب:

پیوند ارقام حساس (عسکری و یاقوتی) روی ارقام مقاوم (شاهرودی، مهرگان، صاحبی، فخری) توصیه می‌شود.

هرس:

بهترین زمان هرس براساس مرحله زیستی گیاه، در دو نوبت شامل، زمان غوره و آبدار شدن میوه می‌باشد. در تاکستان‌های خوابیده، تراکم شاخه‌ها، می‌تواند رطوبت را حفظ کرده و پناهگاهی برای حشره‌های بالغ زنجره باشد. از این رو، در روش داربستی و یا پاچراغی علاوه بر جلوگیری از بیماری‌های قارچی، عملیات باغبانی، به سهولت انجام شده و سطح خاک سریع خشک می‌شود. بدین ترتیب، پوره‌های سن ۱ به محض خروج و برخورد با سطح داغ خاک از بین می‌روند. همچنین هرس فرم دهی، سبب می‌شود، حشره‌های بالغ و شاخه‌های حاوی تخم بهتر در معرض دید پرندگان قرار گیرند.

مدیریت علف‌های هرز:

در فصل تابستان، ریشه‌های افشان علف‌های هرز عامل اصلی ورود و خروج پوره‌های آفت به خاک می‌باشند. در مرداد و شهریور ماه، وجین و معدوم کردن علف‌های هرز، مانع دسترسی پوره‌ها به ریشه‌ها شده و همچنین سبب می‌شود سطح خاک سریع خشک شده و بدین ترتیب، پوره‌های سن ۱ به محض خروج و برخورد با سطح داغ خاک از بین بروند.

آبیاری منظم و کافی:

تاکستان‌ها بایستی منظم و به مقدار کافی آبیاری شوند. چراکه با آبیاری سطحی، ریشه درختان در سطح خاک گسترش می‌یابد و در نتیجه دسترسی پوره‌های سن ۱، به ریشه‌ها آسان می‌شود. آبیاری در هنگام اوج خروج پوره‌های سن ۵، دالان‌سازی و خروج از خاک را تسهیل می‌کند. بدین ترتیب، در صورت امکان، قبل و بعد از این زمان یعنی دهه اول و دوم تیرماه، آبیاری به طور محدود انجام شود. همچنین از هرزروی آب جلوگیری شود و آب تنها در ردیف پای درختان مو جاری باشد و از آبیاری غرقابی خودداری شود.

تقویت درختان:

برای تقویت درختان، کود بایستی در سایه انداز درخت و یا به صورت نواری در دو طرف درختان در عمق ریشه‌ها قرار گیرد. در زمستان و پاییز، دادن کود دامی پوسیده (به استثنای کود مرغی) به پای بوته‌های مو، پوک شدن سطح بالایی خاک و نفوذ آب باران به اعماق خاک و در نتیجه خفگی و سرمازدگی پوره‌های آفت را موجب می‌شود. در این زمان، در صورت امکان می‌توان تاکستان‌ها را غرقاب کرد. چراکه رطوبت خاک در این مرحله تاثیر منفی روی پوره‌های آفت دارد.

شخم و پایل کردن زمین:

در اوایل تیرماه بیل زدن پای درختان، با خراب کردن دالان‌های خروج پوره‌ها باعث می‌شود، آن‌ها در معرض دید پرندگان قرار گیرند. در صورتی که بیل زدن و شخم سطحی خاک در زمستان و پاییز انجام شود، به نظر می‌رسد نیازی به بیل زدن در اوایل بهار نیست و می‌توان بیل زدن بهاره را در صورت امکان به اوایل تابستان (اوایل تیرماه) موکول کرد. در این زمان، پوره‌های سن ۵، در ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک و آماده خروج هستند. با بیل زدن، دالان‌های خروج پوره‌ها خراب شده و ساخت دالان‌های جدید در این مرحله بسیار مشکل است. با بیل زدن، پوره‌ها بیرون از خاک افتاده و به هیچ عنوان قادر به برگشت مجدد به درون خاک نبوده و از بین می‌روند.

هرس شاخه‌های حاوی تخم:

از اواخر خرداد تا اواخر شهریور ماه، بازدید مرتب شاخه‌ها و هرس مرتب شاخه‌های حاوی تخم حشره و از بین بردن آن‌ها تاثیر بسزایی در کاهش جمعیت آفت دارد. در صورتی که این کار به صورت همگانی و با دقت انجام شود، به تنهایی قادر است جمعیت آفت را به طرز چشم‌گیری کاهش داده و زیر سطح زیان اقتصادی نگه دارد. پرورش مو به شکل داربستی و یا پاچراخی، می‌تواند پیدا کردن شاخه‌های حاوی تخم حشره را آسان کند و موجب بالا رفتن کارایی دشمنان طبیعی از جمله پرندگان در شکار حشره‌های بالغ شود. توصیه می‌شود به منظور حفظ جمعیت حشرات مفید از جمله زنبور پارازیتوئید اولیگوسیتا (*Oligosita sp.*)، شاخه‌های حاوی تخم، در محل باغ درون سطل‌های بزرگ نگه‌داری شوند تا ضمن جلوگیری از نفوذ پوره‌های آفت به درون خاک، جمعیت پارازیتوئیدها حفظ شوند.

کنترل شیمیایی

انجام مبارزه شیمیایی به تنهایی و بدون انجام روش‌های غیرشیمیایی که در بالا گفته شد، به هیچ وجه کارایی مناسب نداشته و توصیه نمی‌شود. مبارزه شیمیایی اختصاصی با حشره‌های بالغ، به علت تحرک و جابجایی زیاد، تاثیر قطعی روی جمعیت آفت ندارد.

زمان مبارزه شیمیایی:

بهترین زمان مبارزه شیمیایی در دو نوبت انجام می‌شود:
نوبت اول: اواخر فروردین ماه در زمان فعالیت پوره‌ها در لایه سطحی خاک
نوبت دوم: شهریور ماه بلافاصله پس از برداشت مو

در فهرست مجاز سموم کشور برای کنترل شیمیایی زنجره مو دو آفتکش به شرح ذیل، به ثبت رسیده است.

- ✓ فیپرونیل (G0.2%) به مقدار ۵۰ گرم برای هر درخت
- ✓ ایمیداکلوپرید (SC35%) به مقدار ۱۵ میلی لیتر برای هر درخت

برای مبارزه شیمیایی با زنجره مو: تمهیداتی که برای مبارزه با کرم سفید ریشه از طریق ضدعفونی کردن خاک صورت می‌گیرد، در این مورد نیز قابل توصیه است. هدف از این سم پاشی‌ها این است که پوره‌های آفت هنگام داخل شدن به زمین و هنگام خروج مسموم شده و از بین بروند.

استفاده از آفتکش گرانول فیپرونیل (G0.2%) به مقدار ۵۰ گرم به ازای هر درخت، ایمیداکلوپرید (SC35%) با غلظت ۱۵ میلی لیتر در ۲۰ لیتر آب به ازای هر درخت، به صورت کاربرد از طریق خاک در سطح سایه انداز درخت مو قبل از آغاز پرواز حشره بالغ در اواخر بهار توصیه می‌شود. برای مصرف ابتدا، خاک سایه انداز درخت به عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر برداشته شود و پس از ریختن محلول یا گرانول سم، خاک برگردانده شده و حداکثر ۲ تا ۳ روز پس از تیمار درختان، آبیاری (روش آبیاری معمولی یا روش آبیاری تحت فشار) صورت پذیرد. ضمناً با توجه به پایداری طولانی این حشره کش‌ها در خاک (حدود ۴۰ تا ۶۰ روز) از مصرف غوره و برگ درختان مو پس از کاربرد حشره کش ایمیداکلوپرید، خودداری گردد. توصیه می‌شود در مناطق با برداشت زودرس پس از برداشت محصول و در سایر مناطق قبل از ظهور حشرات بالغ در اواخر بهار سموم مصرف شود.

در صورت تراکم بالای جمعیت آفت، کاربرد روش‌های مختلف در قالب برنامه مدیریت تلفیقی طی مدت حداقل ۴ سال و با مشارکت تمامی باغداران در منطقه توصیه می‌شود.

بخش سوم: فهرست منابع

۱. اسماعیلی، م. ۱۳۷۰. آفات مهم درختان میوه. نشر سپهر. تهران. ۵۷۸ صفحه.
۲. شکاریان، ب و رضوانی، ع. ۱۳۷۹. بررسی بیواکولوژی زنجره مو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان.
۳. فرازمند، ح و همکاران. ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی کنترل زنجره مو. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
۴. ولی زاده، ح. ۱۳۹۶. بررسی روش های ممانعت از تخمیزی زنجره مو در استان قم. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم
5. Aghagoli, M. N. 2010. Investigation on the morphological variation of populations of *Cicadatraalhageos*(Kolenati, 1857) on wheat fields and vinyards using geometric morphometric method.M.Sc. thesis. Azad arak university, Arak, 90pp.
6. Aghagoli, M. N., Mozaffarian, F. and Vafaei, R. 2010. Investigation on the morphological variation of populations of *Cicadatraalhageos*(Kolenati, 1857) on wheat fields and vinyards using geometric morphometric method, Proceedings of the 19th Iranian Plant Protectin Congress. Tehran, Iran, P. 151.
7. Duffels, J. P. and van der Laan, P. A. 1985. Catalogue of the Cicadoidae (Homoptera,of Entomology (ECE 2010). at Corvinus University of Budapest, Pp: 242-243.
8. Valizadeh, H. and Farazmand, H. 2009. Study on the efficacy of different control methods of vine cicada, *Psalmochariasalhageos* (Hem., Cicadidae) in Qom province. Jurnal of Entomological Research, 3: 261-268
9. Zamanian, H., Mehdipour, M. and Ghaemi, N. 2008.The Study and Analysis of the Mating Behavior and Sound Production of Male Cicada *Psalmochariasalhageos* (Kol.) (Homoptera: