



***Liriomyza cicerina* (Rondani) مگس مینوز نخود**

شناسایی، خسارت و مدیریت در مزارع نخود

سمیه الهویسی^{۱*} و همایون کانونی^۲

^{۱*} استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران
s.allahvaisi@areeo.ac.ir

^۲ استاد مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

چکیده

مگس مینوز نخود (*Liriomyza cicerina* (Rondani) از آفات مهم برگی نخود در مناطق خشک و نیمه خشک است که با ایجاد دالان‌های تغذیه‌ای در بافت برگ، سطح سبز و توان فتوسنتزی گیاه را کاهش می‌دهد. در آلودگی‌های شدید، این خسارت می‌تواند به ضعف بوته، کاهش رشد و افت عملکرد منجر شود. گزارش‌ها و مشاهدات میدانی سال‌های اخیر نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی، به‌ویژه افزایش دما و نوسان‌های رطوبتی، می‌تواند زمینه افزایش فعالیت، تعداد نسل و شدت خسارت این آفت را در برخی مناطق نخودکاری فراهم کند. از آنجا که برای این آفت آستانه زیان اقتصادی ثابت و فراگیر وجود ندارد، تصمیم‌گیری درباره کنترل باید بر پایه پایش منظم مزرعه، بررسی شدت آلودگی برگ‌ها و توجه به مرحله رشدی گیاه انجام شود. در این چارچوب، مدیریت تلفیقی آفت شامل رعایت تناوب زراعی، انتخاب زمان مناسب کاشت، حذف یا مدیریت بقایای آلوده، حفظ دشمنان طبیعی و مصرف هدفمند حشره‌کش‌ها در صورت ضرورت، راهکاری مؤثر برای کاهش خسارت و پایداری تولید نخود به شمار می‌رود.

واژه‌های کلیدی: مگس مینوز، نخود، تغییرات اقلیمی، خسارت‌زایی، مدیریت تلفیقی آفات

مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان حبوبات در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است و در کشاورزی ایران نیز جایگاه ویژه‌ای دارد. این محصول به دلیل ارزش غذایی بالا، نقش در تأمین پروتئین گیاهی، توانایی تثبیت نیتروژن، بهبود حاصلخیزی خاک و امکان استفاده در تناوب‌های زراعی، از محصولات مهم برای نظام‌های زراعی کم‌نهاد و دیم به شمار می‌رود. (Saxena & Singh, 1987) نخود در بسیاری از استان‌های کشور از جمله کرمانشاه، لرستان، ایلام، آذربایجان غربی و شرقی، کردستان، همدان، فارس و خراسان کشت می‌شود و برای بخشی از کشاورزان دیم‌کار، محصولی اقتصادی و راهبردی محسوب می‌گردد.

با وجود سازگاری نسبی نخود با شرایط کم‌آبی، تولید آن همواره تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محدودکننده قرار دارد. خشکی، نوسان‌های دمایی، بیماری‌های گیاهی، علف‌های هرز و حشرات آفت از مهم‌ترین عواملی هستند که می‌توانند رشد و عملکرد نخود را کاهش دهند. در میان حشرات آفت، مگس مینوز نخود (*Liriomyza cicerina*) یکی از آفات مهم برگ است که در بسیاری از مناطق نخودکاری جهان گزارش شده و در ایران نیز در مزارع نخود مشاهده می‌شود (Spencer, 1973; CABI, 2023). در ایران نیز این آفت در مزارع نخود گزارش شده و حتی بررسی‌هایی درباره بیواکولوژی مینوز برگ نخود و شناسایی پرازیت‌های آن در منطقه کردستان انجام شده است (خان‌زاد و همکاران، ۱۳۸۱). خسارت اصلی این آفت مربوط به مرحله لاروی است. لاروها با تغذیه از بافت داخلی برگ، دالان‌های باریک و روشن در سطح برگ ایجاد می‌کنند. این دالان‌ها ضمن کاهش سطح سبز و توان فتوسنتزی گیاه، در آلودگی‌های شدید می‌توانند موجب ضعف بوته، ریزش برگ، کاهش تشکیل غلاف و افت عملکرد محصول شوند. (Saxena & Singh, 1987) اهمیت خسارت زمانی بیشتر می‌شود که آلودگی در مراحل حساس رشد گیاه یا در شرایط تنش خشکی و ضعف عمومی مزرعه رخ دهد. در سال‌های اخیر، تغییرات شرایط آب‌وهوایی، افزایش دما، کاهش یا نامنظم شدن بارندگی‌ها و طولانی‌تر شدن دوره فعالیت برخی آفات، زمینه توجه بیشتر به مگس مینوز نخود را فراهم کرده است. از آنجا که کنترل این آفت تنها با مصرف حشره‌کش‌ها راهکاری پایدار نیست، شناخت زیست‌شناسی، نشانه‌های خسارت، عوامل تشدیدکننده و روش‌های مدیریت تلفیقی آن برای کارشناسان، مروجان و کشاورزان اهمیت زیادی دارد. هدف این مقاله، معرفی کاربردی مگس مینوز نخود و ارائه راهکارهای ترویجی برای پایش و مدیریت پایدار آن در مزارع نخود است.

اهمیت اقتصادی و نوع خسارت آفت

مگس‌های مینوز از آفات مهم برگ در بسیاری از محصولات زراعی هستند و لارو آن‌ها با تغذیه از بافت داخلی برگ، دالان‌های مشخصی ایجاد می‌کند (رجبی، ۱۳۸۷؛ شجاعی، ۱۳۸۹). در نخود، خسارت اصلی مگس مینوز نخود مربوط به مرحله لاروی است. لاروها با تغذیه از پارانشیم برگ، سلول‌های سبز و فتوسنتزکننده را تخریب کرده و باعث ایجاد دالان‌های باریک و روشن روی برگ می‌شوند (شکل ۱). این آسیب، سطح مؤثر برگ را کاهش داده و در نتیجه توان فتوسنتزی و رشد گیاه را محدود می‌کند (Spencer, 1973). شدت خسارت این آفت به زمان وقوع آلودگی، تراکم جمعیت آفت، مرحله رشدی گیاه و وضعیت عمومی مزرعه بستگی دارد. اگر آلودگی در مراحل اولیه رشد نخود رخ دهد، کاهش سطح سبز برگ می‌تواند رشد رویشی گیاه را به‌طور محسوسی کاهش دهد. در آلودگی‌های شدید، برگ‌ها زرد یا خشک شده و ضعف بوته، کاهش تشکیل غلاف و افت عملکرد محصول مشاهده می‌شود (Saxena & Singh, 1987). اهمیت اقتصادی این آفت زمانی بیشتر می‌شود که شرایط محیطی برای

فعالیت آن مناسب باشد یا جمعیت دشمنان طبیعی و عوامل کنترل کننده کاهش یابد؛ در چنین شرایطی، خسارت مگس مینوز می تواند در برخی مناطق نخودکاری قابل توجه باشد. (CABI, 2023)



شکل ۱- علائم خسارت مگس مینوز نخود روی برگ گیاه

پراکنش جغرافیایی و شرایط مناسب فعالیت آفت

مگس مینوز نخود در بسیاری از مناطق نخودکاری با اقلیم مدیترانه‌ای، خشک و نیمه‌خشک انتشار دارد و از کشورهایی مانند سوریه، ترکیه، ایران، پاکستان، هند و مراکش گزارش شده است. این آفت در آسیای غربی، خاورمیانه و بخش‌هایی از شمال آفریقا به‌عنوان یکی از آفات برگی نخود شناخته می‌شود (CABI, 2023). در ایران نیز حضور این آفت در برخی مناطق کشت نخود گزارش شده است. بررسی‌های انجام‌شده در استان‌های کردستان و کرمانشاه نشان می‌دهد که مگس مینوز نخود در مزارع نخود غرب کشور نیز اهمیت دارد و شدت فعالیت آن می‌تواند با شرایط اقلیمی، مرحله رشد گیاه و زمان حضور آفت در مزرعه تغییر کند (کانونی و همکاران، ۱۳۸۱؛ بهرامی، ۱۳۷۹). بنابراین، در مناطق نخودکاری کشور، به‌ویژه در سال‌های گرم‌تر یا در مزارعی که سابقه آلودگی دارند، پایش منظم برگ‌ها از اوایل فصل رشد اهمیت زیادی دارد.

ریخت‌شناسی آفت

حشره کامل مگس مینوز نخود، مگسی کوچک از خانواده Agromyzidae است و طول بدن آن معمولاً حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر است. بدن حشره بیشتر تیره‌رنگ بوده و بخش‌هایی از آن زرد مایل به خاکستری دیده می‌شود. بال‌ها شفاف و پاها باریک هستند (Spencer, 1973) (شکل ۲). تخم‌ها بسیار کوچک، بیضی‌شکل و به‌سختی با چشم غیرمسلح قابل مشاهده‌اند و توسط حشره ماده درون بافت برگ قرار داده می‌شوند. لاروها بدون پا، استوانه‌ای و سفید مایل به کرم هستند و در داخل برگ از سلول‌های پارانشیمی تغذیه می‌کنند. با رشد لارو، دالان‌های تغذیه‌ای نیز پهن‌تر و مشخص‌تر می‌شوند. شفیره معمولاً در خاک یا بقایای گیاهی تشکیل شده و رنگ آن از روشن به قهوه‌ای تیره تغییر می‌کند (Spencer, 1973).



شکل ۲- حشره بالغ مگس مینوز برگ نخود

زیست‌شناسی و چرخه زندگی

مگس مینوز نخود (*Liriomyza cicerina*) دارای دگردیسی کامل است و چرخه زندگی آن شامل مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره کامل می‌شود. در بررسی انجام‌شده در منطقه کردستان، ظهور حشرات کامل از حدود نیمه فروردین گزارش شده و حشره ماده پس از جفت‌گیری، تخم‌های خود را در بافت برگچه‌های نخود قرار می‌دهد. دوره تفریخ تخم، بسته به دما، حدود ۲ تا ۴ روز ذکر شده است (کانونی و همکاران، ۱۳۸۱). پس از خروج از تخم، لاروها در داخل برگ از پارانشیم بین دو لایه اپیدرم تغذیه کرده و دالان‌های مارپیچی و روشن ایجاد می‌کنند. این مرحله مهم‌ترین مرحله خسارت‌زای آفت است، زیرا تخریب بافت سبز برگ باعث کاهش توان فتوسنتزی گیاه می‌شود. دوره لاروی نسل اول در شرایط کردستان، بسته به دما، حدود ۶ تا ۱۵ روز گزارش شده است. لاروهای کامل پس از خروج از برگ، به پای بوته افتاده و در خاک سطحی به شفیره تبدیل می‌شوند. دوره شفیرگی نیز در دمای متوسط حدود ۱۶ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد، ۱۱ تا ۱۴ روز طول کشیده است (کانونی و همکاران، ۱۳۸۱). در شرایط کردستان، برای این آفت دو نسل گزارش شده است. خسارت نسل اول تا اوایل خرداد ادامه داشته و لاروهای نسل دوم تا زمان رسیدگی کامل نخود فعال بوده‌اند و از اوایل تیرماه به شفیره تبدیل شده‌اند. بنابراین، دما، زمان کاشت، مرحله رشدی گیاه و هم‌زمانی فعالیت لاروها با مراحل حساس رشد نخود، نقش مهمی در شدت خسارت این آفت دارند.

علائم خسارت

مهم‌ترین نشانه آلودگی به مگس مینوز نخود، مشاهده دالان‌های باریک، روشن و نامنظم در سطح برگ است. این دالان‌ها در اثر تغذیه لارو از بافت پارانشیمی برگ ایجاد شده و معمولاً به رنگ سفید، نقره‌ای یا خاکستری روشن دیده می‌شوند (Spencer, 1973؛ CABI, 2023). علت این تغییر رنگ، تخریب سلول‌های سبزینه‌دار و کاهش سطح مؤثر فتوسنتز در برگ است. در مراحل اولیه آلودگی، دالان‌ها باریک و ظریف هستند، اما با رشد لارو پهن‌تر و مشخص‌تر می‌شوند. گاهی لارو در انتهای دالان و نقاط تیره فضولات لاروی در مسیر تغذیه قابل مشاهده است که می‌تواند به تشخیص فعالیت آفت کمک کند (Spencer, 1973). در آلودگی‌های شدید، تعداد دالان‌ها در هر برگ افزایش یافته و بخش زیادی از سطح برگ تخریب می‌شود. در این شرایط برگ‌ها ظاهر لکه‌دار و رنگ‌پریده پیدا کرده و ممکن است به‌تدریج زرد، پیچیده یا خشک شوند (Saxena & Singh, 1987؛ CABI, 2023). شدت خسارت به تراکم جمعیت آفت، مرحله رشد گیاه، شرایط اقلیمی و فعالیت دشمنان طبیعی بستگی دارد. آلودگی در مراحل اولیه رشد نخود اهمیت بیشتری دارد، زیرا گیاه در این مرحله توان جبران خسارت کمتری دارد و کاهش سطح سبز

برگ می‌تواند رشد رویشی، تشکیل غلاف و عملکرد محصول را تحت تأثیر قرار دهد (Saxena & Singh, 1987). در مزرعه، آلودگی شدید معمولاً به صورت لکه‌ای دیده می‌شود؛ به طوری که برخی بوته‌ها یا بخش‌هایی از مزرعه دارای برگ‌های کم‌رنگ، مینوزدار و خشکیده هستند. در مجموع، آلودگی‌های خفیف ممکن است تا حدی توسط گیاه جبران شوند، اما در صورت تخریب گسترده سطح برگ، کاهش محسوس عملکرد دور از انتظار نیست (Spencer, 1973; CABI, 2023) (شکل ۳).



شکل ۳- علایم خسارت به صورت زردی، پیچیدگی و خشکی برگ‌ها

دشمنان طبیعی

در شرایط طبیعی، جمعیت مگس‌های مینوز تا حد زیادی توسط دشمنان طبیعی، به‌ویژه زنبورهای پارازیتوئید، کنترل می‌شود. این زنبورها با حمله به لاروهای مینوز در داخل برگ، از ادامه رشد و تکمیل چرخه زندگی آفت جلوگیری می‌کنند. پارازیتوئیدهای مینوزها عمدتاً متعلق به خانواده‌های Eulophidae و Braconidae هستند و گونه‌هایی از جنس‌های Diglyphus، Dacnusa و Opius از عوامل مهم کاهش جمعیت آن‌ها گزارش شده‌اند (Liu et al., 2009). گونه‌های جنس Diglyphus از پارازیتوئیدهای شناخته‌شده لارو مینوزها هستند و در برخی موارد علاوه بر پارازیت کردن، از لارو آفت نیز تغذیه می‌کنند. در بررسی انجام‌شده در منطقه کردستان نیز زنبور پارازیتوئید Diglyphus isaea Walker از خانواده Eulophidae به‌عنوان پارازیتوئید لارو مگس مینوز نخود شناسایی شد و به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در کنترل طبیعی این آفت مورد توجه قرار گرفت (کانونی و همکاران، ۱۳۸۱) (شکل ۴). همچنین گونه‌هایی از جنس‌های Dacnusa و Opius به‌عنوان پارازیتوئیدهای درونی، لاروهای مینوز را مورد حمله قرار می‌دهند (Liu et al., 2009). حفظ این دشمنان طبیعی در مزارع نخود اهمیت زیادی دارد، زیرا مصرف بی‌رویه و غیرهدفمند حشره‌کش‌ها می‌تواند جمعیت آن‌ها را کاهش داده و زمینه افزایش آفت را فراهم کند. حفظ پوشش گیاهی و تنوع زیستی در حاشیه مزرعه نیز می‌تواند به پایداری فعالیت این حشرات مفید کمک کند.



شکل ۴- زنبور پارازیتوئید *Diglyphus isaea*

آستانه زیان اقتصادی و تصمیم‌گیری برای کنترل

در بسیاری از موارد، گیاه نخود می‌تواند خسارت‌های خفیف ناشی از تغذیه لاروهای مینوز را تا حدی جبران کند؛ بنابراین مشاهده تعداد محدودی دالان در برگ‌ها به‌تنهایی نشانه نیاز فوری به سمپاشی نیست. تصمیم‌گیری برای کنترل این آفت باید بر اساس شدت آلودگی، مرحله رشد گیاه، وضعیت عمومی مزرعه و حضور دشمنان طبیعی انجام شود. از آنجا که برای مگس مینوز نخود آستانه زیان اقتصادی ثابت و فراگیر در همه مناطق وجود ندارد، پایش منظم مزرعه اهمیت زیادی دارد (Reed et al., 1987). در این پایش، بوته‌ها به‌صورت تصادفی بررسی شده و تعداد برگ‌های آلوده، شدت دالان‌ها و وضعیت رشد گیاه ارزیابی می‌شود. در صورتی که جمعیت آفت پایین باشد و فعالیت دشمنان طبیعی مشاهده شود، می‌توان از سمپاشی غیرضروری خودداری کرد و فرصت داد عوامل طبیعی در کاهش جمعیت آفت نقش داشته باشند. (CABI, 2023)

مدیریت تلفیقی آفت

کنترل پایدار مگس مینوز نخود با تکیه بر یک روش، به‌ویژه مصرف مکرر حشره‌کش‌ها، نتیجه مطلوبی ندارد. راهکار مناسب، به‌کارگیری مدیریت تلفیقی آفات (IPM) است؛ یعنی ترکیب روش‌های زراعی، حفظ دشمنان طبیعی و استفاده محدود و هدفمند از حشره‌کش‌ها در صورت ضرورت. هدف این رویکرد، نگه‌داشتن جمعیت آفت در سطحی پایین‌تر از حد خسارت‌زا، کاهش هزینه‌های کنترل و جلوگیری از آسیب به محیط‌زیست و حشرات مفید است.

مدیریت زراعی

روش‌های زراعی از کم‌هزینه‌ترین راهکارها برای کاهش جمعیت مگس مینوز نخود هستند و در چارچوب مدیریت تلفیقی آفات، نقش مهمی در محدود کردن رشد و تکثیر آفت دارند (Saxena & Singh, 1987)؛ (CABI, 2023) اجرای درست این روش‌ها می‌تواند چرخه زندگی آفت را تا حدی مختل کرده، شرایط بقای آن را کاهش دهد و شدت آلودگی مزرعه را کمتر کند. رعایت تناوب زراعی یکی از مهم‌ترین اقدامات مدیریتی است. کشت مداوم نخود در یک مزرعه می‌تواند با فراهم کردن میزبان مناسب، زمینه افزایش جمعیت آفت را فراهم کند؛ در حالی‌که تناوب با گیاهان غیرمیزبان مانند گندم، جو و سایر غلات، به کاهش جمعیت آفت و قطع چرخه فعالیت آن کمک می‌کند (Saxena & Singh, 1987). مدیریت بقایای گیاهی نیز اهمیت دارد، زیرا بخشی از جمعیت آفت ممکن است در خاک سطحی یا بقایای باقی‌مانده در مزرعه به مرحله شفیرگی برسد یا در آنجا باقی بماند.

بنابراین، جمع‌آوری یا مدیریت بقایای آلوده پس از برداشت و انجام عملیات مناسب خاک‌ورزی می‌تواند در کاهش جمعیت اولیه آفت در فصل بعد مؤثر باشد. (CABI, 2023)

کاشت به‌موقع نخود نیز می‌تواند شدت خسارت را کاهش دهد. تنظیم تاریخ کاشت به‌گونه‌ای که گیاه پیش از افزایش جمعیت آفت به مرحله رشدی مناسب‌تری برسد، می‌تواند تحمل گیاه را نسبت به خسارت افزایش دهد (Saxena & Singh, 1987؛ CABI, 2023). علاوه بر این، تغذیه متعادل، مدیریت صحیح آبیاری در کشت‌های آبی، کنترل علف‌های هرز و حفظ سلامت عمومی مزرعه، قدرت رشد بوته‌ها را افزایش داده و توان گیاه را برای جبران خسارت‌های خفیف بیشتر می‌کند.

کنترل شیمیایی

در صورتی که جمعیت مگس مینوز نخود افزایش یافته و بر اساس پایش مزرعه احتمال خسارت اقتصادی وجود داشته باشد، استفاده از حشره‌کش‌ها ممکن است ضروری شود؛ با این حال، کنترل شیمیایی باید آخرین گزینه مدیریتی باشد و تنها در چارچوب مدیریت تلفیقی آفات انجام گیرد (CABI, 2023). به دلیل تغذیه لاروها در داخل بافت برگ، کارایی سم‌پاشی به انتخاب حشره‌کش مناسب، زمان مصرف و پوشش یکنواخت مزرعه بستگی دارد. در یک پژوهش داخلی وابسته به مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور که در استان‌های کردستان، کرمانشاه و لرستان اجرا شد، کارایی سیرومایزین با نام تجاری سیروگارد در کنترل خسارت مگس مینوز در مزارع نخود بررسی شد و نتایج، کارایی قابل قبول این حشره‌کش را در مقایسه با شاهد نشان داد (شفقی و همکاران، ۱۳۹۸).

با وجود این، مصرف هرگونه حشره‌کش باید بر اساس فهرست آفت‌کش‌های مجاز کشور، برچسب ثبت‌شده سم، توصیه کارشناسان حفظ نباتات و شرایط واقعی مزرعه انجام شود (سازمان حفظ نباتات کشور، ۱۴۰۵). در صورت نیاز به سم‌پاشی، باید تا حد امکان از حشره‌کش‌های انتخابی و کم‌خطرتر برای دشمنان طبیعی استفاده شود تا جمعیت پارازیتوئیدها و تعادل زیستی مزرعه حفظ گردد. همچنین پرهیز از مصرف بی‌رویه، تکرار غیرضروری سم‌پاشی و استفاده مداوم از یک گروه شیمیایی، برای کاهش خطر بروز مقاومت در جمعیت آفت ضروری است (Liu et al., 2009؛ CABI, 2023).

نتیجه‌گیری

مگس مینوز نخود از آفات مهم برگی نخود است که خسارت اصلی آن در مرحله لاروی و از طریق ایجاد دالان در بافت برگ ایجاد می‌شود. افزایش جمعیت آفت می‌تواند با کاهش سطح سبز برگ، رشد گیاه، تشکیل غلاف و عملکرد محصول را تحت تأثیر قرار دهد. شدت خسارت در مزارع نخود به عواملی مانند شرایط اقلیمی، زمان کاشت، مرحله رشد گیاه، تراکم آفت و فعالیت دشمنان طبیعی بستگی دارد. از آنجا که خسارت‌های خفیف در بسیاری از موارد توسط گیاه قابل جبران است، مشاهده تعداد محدودی دالان در برگ‌ها نباید به‌تنهایی مبنای سم‌پاشی قرار گیرد. تصمیم‌گیری برای کنترل باید بر اساس پایش منظم مزرعه، ارزیابی شدت آلودگی و وضعیت عمومی گیاه انجام شود. مدیریت پایدار این آفت نیز بر پایه مدیریت تلفیقی آفات استوار است؛ به‌طوری‌که رعایت تناوب زراعی، کاشت به‌موقع، مدیریت بقایای گیاهی، حفظ دشمنان طبیعی و پرهیز از مصرف غیرضروری حشره‌کش‌ها از مهم‌ترین راهکارهای کاهش جمعیت آفت به شمار می‌روند. استفاده از حشره‌کش‌ها تنها در صورت ضرورت، با

رعایت فهرست آفت‌کش‌های مجاز کشور، برچسب مصرف و توصیه کارشناسان حفظ نباتات باید انجام شود. این رویکرد می‌تواند ضمن کاهش خسارت، به پایداری تولید نخود و حفظ تعادل زیستی مزرعه کمک کند.

فهرست منابع

- ۱- رجبی، غ. ۱۳۸۷. آفات مهم محصولات زراعی ایران و روش‌های مدیریت آن‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲ - کانونی، ه.، خانی‌زاد، ع.، رجبی، غ.، بهزادی، ا. و حسن‌زاده، ص. ۱۳۸۱. بررسی بیواکولوژی مینوز برگ نخود و شناسایی پارازیت‌های آن در منطقه کردستان. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی استان کردستان، سنندج.
- ۴ - سازمان حفظ نباتات کشور. ۱۴۰۵. فهرست آفت‌کش‌های مجاز کشور. معاونت کنترل آفات، دبیرخانه هیئت نظارت بر سموم، وزارت جهاد کشاورزی، تهران.
- ۵ - شجاعی، م. ۱۳۸۹. حشره‌شناسی کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶ - شفقی، ف.، خانی‌زاد، ع.، توحیدی، م.ت.، قربانی، ر. و خانی‌زاد، ا. ۱۳۹۸. کنترل خسارت مگس مینوز در مزارع نخود. نشریه ترویجی حبوبات دیم، ۲(۱): ۹-۱۶.
- 7 - CABI. 2023. *Liriomyza cicerina* (chickpea leaf miner). In: CABI Compendium. CAB International.
- 8 - Çıkman, E., & Civelek, H.S. 2006. Population densities of *Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae) on *Cicer arietinum* L. (Leguminosae: Papilionoidea) in different irrigated conditions. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30(1), 3-10.
- 9 - Liu, T.X., Kang, L., Heinz, K.M., & Trumble, J.T. 2009. Biological control of *Liriomyza* leafminers: progress and perspective. *CABI Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 4(004), 1-16.
- 10 - Reed, W., Cardona, C., Sithanatham, S., & Lateef, S.S. 1987. The chickpea insect pests and their control. In: M.C. Saxena & K.B. Singh (eds.), *The Chickpea* (pp. 283-318). C.A.B. International, Wallingford, UK.
- 11 - Saxena, M.C., & Singh, K.B. (eds.). 1987. *The Chickpea*. C.A.B. International, Wallingford, UK.
- Spencer, K.A. 1973. *Agromyzidae* (Diptera) of Economic Importance. *Series Entomologica*, Vol. 9. Springer Dordrecht.
- 12 - Toker, C., Erler, F., Ceylan, F.Ö., & Çancı, H. 2010. Severity of leaf miner [*Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae)] damage in relation to leaf type in chickpea. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34(2), 211-225.