



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

نشریه فنی

مگس سنوزیا، *Coenosia attenuata* شکارگر آفات مهم
محصولات گلخانه‌ای و روش‌های حفظ و حمایت از آن

نگارندگان:

محمد رضا باقری

جلال شیرازی

شهرام فرخی

شماره ثبت: ۶۳۱۳۶

۱۴۰۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

مگس سنوزیا، *Coenosia attenuata* شکارگر آفات مهم محصولات
گلخانه‌ای و روش‌های حفظ و حمایت از آن

نگارندگان:

محمدرضا باقری، جلال شیرازی و شهرام فرخی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۱۴۰۱

مخاطبان نشریه فنی: کارشناسان مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت
جهاد کشاورزی، مروجین، ناظرین و کشاورزان پیشرو

مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، نشریه فنی
مگس سنوزیا، *Coenosia attenuata* شکارگر آفات مهم محصولات گلخانه‌ای
و روش‌های حفظ و حمایت از آن

نگارندگان: محمدرضا باقری، جلال شیرازی و شهرام فرخی
ناشر: مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

سال نشر: ۱۴۰۱

شماره و تاریخ ثبت نشریه: شماره ثبت ۶۱۱۳۶ مورخ ۱۴۰۱/۱۲/۱۰

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان
یمین، پلاک ۱، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

فهرست مندرجات

۱	پیشگفتار.....
۲	مقدمه.....
۳	مگس شکارگر <i>Coenosia attenuata</i>
۴	پراکنش.....
۴	شکل شناسی.....
۷	آفات هدف مگس شکارگر سنوزیا.....
۸	چرخه زندگی.....
۹	رفتارشناسی.....
۱۲	فعالیت شکارگری.....
۱۶	اقدام‌های حفاظتی.....
۱۶	الف) پرورش لارو سنوزیا در محیط کوچک.....
۱۷	ب) ایجاد بستر پرورش مگس سنوزیا در گلخانه.....
۲۰	ج) پشه‌های قارچ‌خوار مهمترین طعمه لارو سنوزیا.....
۲۴	فهرست منابع.....

پیش گفتار

در سال ۲۰۱۹ سطح زیر کشت گلخانه‌ها در جهان ۴۹۶۸۰۰ هکتار برآورد شده که بیش از ۲۲۵۰۰۰ هکتار آن مربوط به کشورهای آسیایی است (<https://www.producegrower.com/article/cuesta-roble-2019-global-greenhouse-statistics/>).

بر اساس آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۹، سطح زیر کشت محصولات گلخانه‌ای کشور بالغ بر ۱۷۱۳۴ هکتار بوده که ۱۲۷۷۷ هکتار آن به کشت سبزی و صیفی‌جات اختصاص داشته است (احمدی و همکاران، ۱۴۰۰).

شرایط محیطی مساعد در گلخانه‌ها باعث رشد سریع جمعیت آفات و بیماری‌ها در کشت‌های زیرپوشش می‌شود که می‌تواند به یکی از موانع اصلی در توسعه این شیوه از کشت محصولات کشاورزی تبدیل شود. متأسفانه روش متداول برای کنترل آفات محصولات گلخانه‌ای استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی متنوعی است که معمولاً در طول فصل چندین نوبت به کار برده می‌شود (فرخی، ۱۳۹۱) که در نهایت باعث مقاوم شدن آفات، نابودی دشمنان طبیعی و طغیان مجدد آفات و به خطر افتادن سلامت مصرف‌کنندگان می‌شود. لذا ضروری است برای تولید محصول سالم و حفظ سلامت کاربران و مصرف‌کنندگان از روش مدیریت تلفیقی آفات^۱ با تأکید بر روش کنترل بیولوژیک (به‌ویژه حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی) استفاده شود. بر این اساس با هدف آشنایی کارشناسان مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی، مروجین، ناظرین و کشاورزان پیشرو با یک عامل کنترل بیولوژیک مؤثر و بومی به نام مگس سنوزیا، *Coenosia attenuata* (Dipt.: Muscidae) نشریه حاضر تهیه شده است.

^۱ . Integrated Pest Management (IPM)

مقدمه

در سال ۲۰۲۰ ایران با تولید ۱۲۰۵۶۷۹ تن خیار (گلخانه و فضای باز) رتبه چهارم جهان را در تولید این محصول دارا بود (fao.org). به دلیل مزیت‌های کشت گلخانه‌ای مانند دسترسی به بازار خارج از فصل و سود اقتصادی مناسب و همچنین کاهش منابع آبی و بروز پدیده خشکسالی در کشور، در سال‌های اخیر کشت‌های زیرپوشش با اقبال زیادی روبرو شده است.

سفیدبالک *Trialeurodes vaporariorum* Westwood، گلخانه، پنبه، *Bemisia tabaci* Gennadius و مگس‌های مینوز برگ سبزی و صیفی، *Liriomyza* spp. از مهم‌ترین آفات گلخانه‌ای هستند که در صورت عدم به کارگیری روش‌های مدیریتی مناسب، خسارت زیادی به محصول وارد می‌کنند. اعتقاد بر این است که این حشرات به دلیل تغییر شرایط اقلیمی و مقاوم شدن آنها به آفت‌کش‌های رایج (فرخی، ۱۳۹۱) به آفات مهم و خطرناک محصولات گلخانه‌ای، از جمله خیار و گوجه‌فرنگی تبدیل شده‌اند. در حال حاضر با توجه به پراکنش سفیدبالک‌ها و مگس‌های مینوز در سطح وسیعی از مزارع و گلخانه‌های کشور و به دلیل چند نسلی بودن آنها، گلخانه‌داران با خسارت قابل توجه این آفات روبه‌رو هستند. لذا در شرایط موجود دستیابی به روش‌های کنترل غیرشیمیایی، به‌ویژه شناسایی عوامل کنترل بیولوژیک کارا و روش‌های پرورش انبوه و رهاسازی آنها از اولویت و اهمیت زیادی برخوردار است.

مگس شکارگر سنوزیا یکی از گزینه‌های مناسب، در دسترس و کم‌هزینه برای مهار جمعیت این دسته از آفات گلخانه‌ای است. این شکارگر به دلیل تغذیه از طیف گسترده‌ای از طعمه‌ها و به‌ویژه مزیت آن در توانایی شکار حشره کامل میزبان‌های خود، از اهمیت زیادی در مدیریت تلفیقی آفات محصولات گلخانه‌ای

برخوردار است. همچنین این شکارگر دارای قابلیت سازگاری زیادی با اقلیم‌های مختلف است. برای مثال، مگس *C. attenuata* از محدود گونه‌هایی است که در ایران در هر دو منطقه کوهستانی (مرکزی، مازندران و آذربایجان غربی) و کم ارتفاع (خوزستان و سیستان و بلوچستان) وجود دارد. حضور هم‌زمان آن در مناطق نیمه گرمسیری بلوچستان، نواحی معتدل مرکزی و استان‌های گرم و مرطوب شمال کشور ظرفیت سازگاری بالای آن را با اقلیم‌های مختلف نشان می‌دهد (Parchami-Araghi et al., 2020).

مگس شکارگر *Coenosia attenuata*

وجود پدیده شکارگری در مگس سنوزیا، *Coenosia* برای اولین بار توسط Poulton (1906) تشریح شده است. در ایران (Parchami-Araghi et al. 2009) و شیرازی و همکاران (۱۳۸۹ و ۱۳۹۲) این حشره مفید را به عنوان شکارگر آفات گلخانه‌ای معرفی کردند. گونه‌های زیادی از این جنس به عنوان شکارگر فعال در گلخانه‌ها شناخته می‌شود. اما طبق بررسی‌های انجام شده، گونه غالب این شکارگر در گلخانه‌های کشور، *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) می‌باشد.

پراکنش

مگس سنوزیا (مگس ببری^۲ یا قاتل^۳) بومی منطقه دیرین گرمسیری^۴ است. این جنس شامل ۳۵۲ گونه است که از میان آنها ۱۱۴ گونه از منطقه دیرین شمالگانی^۵، ۵۱ گونه از اروپای مرکزی و ۱۷ گونه از منطقه خاورمیانه گزارش شده است. تا کنون وجود آن در افغانستان، الجزایر، آسیای مرکزی، قبرس، مصر، فرانسه، آلمان، یونان، عراق، اسرائیل، ایتالیا، مالت، مراکش، هلند، پرتغال، اسلواکی، اسپانیا، سوریه و ترکیه تأیید شده است. مگس *C. attenuata* در سال ۲۰۰۲ برای اولین بار از کشورهای پرو، اکوادور، کلمبیا، کاستاریکا و شیلی (در منطقه نوین گرمسیری^۶) و پس از آن در سال ۲۰۰۳ از آمریکای شمالی گزارش شد. در ایران حداقل هفت گونه مگس از جنس *Coenosia* از نقاط مختلف کشور جمع آوری و شناسایی شده است. علاوه بر فعالیت در گلخانه‌ها به عنوان یک شکارگر مؤثر، در سایر محصولات زراعی مانند سویا و پنبه نیز مشاهده شده است (Parchami-Araghi et al., 2020).

شکل شناسی

مگس سنوزیا متعلق به خانواده مگس‌های خانگی (Muscidae) و از جنس مگس‌های شکارگر، *Coenosia* Meigen, 1826 است. این گونه دارای بدنی سفت و چشمانی برجسته و قرمز رنگ و شبیه مگس خانگی است، با این تفاوت که از آن کوچک‌تر است. حشرات ماده به طول ۳ تا ۴ میلی‌متر و اغلب به رنگ

^۲ . Tiger fly

^۳ . Killer fly

^۴ . Palaetropical

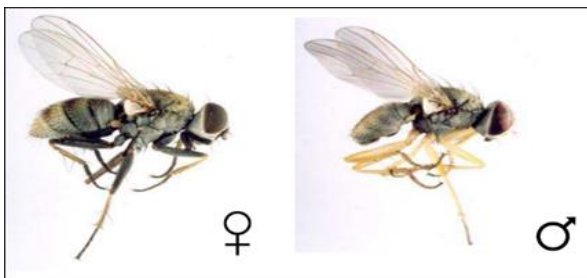
^۵ . Palaearctic

^۶ . Neotropical

خاکستری تیره تا سیاه دیده می‌شوند. شاخک و ران قهوه‌ای تیره و ساق پا زرد رنگ است. روی قسمت پیشانی نوارهای طولی مشخص به رنگ آبی-سبز متالیک تیره و روی شکم آنها نیز نوارهای واضح سیاه‌رنگ دیده می‌شود. مگس‌های نر کوچک‌تر از ماده‌ها و به طول ۲/۵ تا ۳ میلی‌متر با پوشش سفید گرد مانند روی بدن، و فاقد نوارهای تیره روی شکم هستند. نوارهای طولی روی پیشانی کم‌رنگ و نامشخص است. شاخک و پاها کاملاً زرد رنگ، پنجه پای میانی و عقبی قهوه‌ای کم‌رنگ می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۲).

تخم‌های مگس که معمولاً در بافت خاک و بستر کشت قرار دارند، به رنگ قهوه‌ای روشن هستند. لاروهای سن اول که از تخم خارج می‌شوند، مایل به سفید و شفاف بوده و با افزایش سن، رنگ آنها به زرد مومی تغییر می‌کند. اندازه آنها به ۱/۲۶ میلی‌متر می‌رسد. لاروها در زیر لایه سطحی خاک زندگی می‌کنند و از سایر لاروهای حشرات راسته دوبالان از قبیل لاروهای پشه قارچ‌خوار تغذیه می‌کنند (Kühne and Heller, 2010).

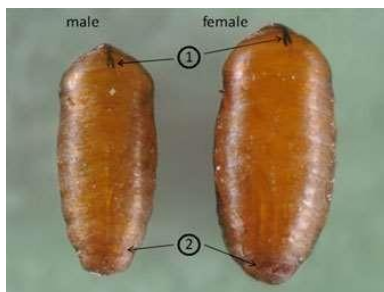
شفیره *C. attenuata* به رنگ قهوه‌ای روشن است. شفیره‌های نر و ماده از نظر اندازه با یکدیگر تفاوت دارند. طول متوسط شفیره‌های نر ۲/۸۴ میلی‌متر و شفیره‌های ماده ۳/۱۲ میلی‌متر است (Kühne, 2000) (شکل ۳).



شکل ۱- حشرات نر (راست) و ماده (چپ) مگس شکارگر *Coenosia attenuata*
(اقتباس از: Prieto et al., 2003).



شکل ۲- نوارهای طولی روی پیشانی حشرات ماده (راست) و نر (چپ)
مگس شکارگر *Coenosia attenuata* (اقتباس از: Couri and Salas, 2010).



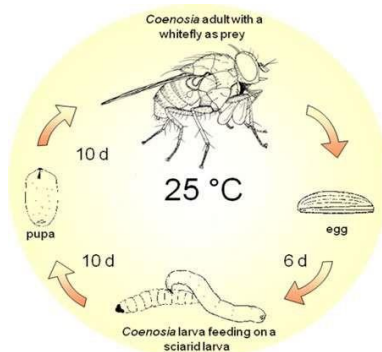
شکل ۳- شفیره ماده (راست) و نر (چپ) مگس *Coenosia attenuata*
(۱) قلاب دهانی (۲) صفحه مخرجی (اقتباس از: Kühne, 2000).



شکل ۵- حشره کامل مگس مینوز برگ، *Liriomyza trifolii* (اقتباس از: British Crown - CSL, York (GB)).

چرخه زندگی

مطالعات زیادی در مورد چرخه زندگی *C. attenuata* انجام شده است (کاویانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Kühne, 2000; Moreschi and Süß, 1998) که در مجموع نشان می‌دهد در صورت تغذیه لارو مگس سنوزیا از لارو پشه قارچ‌خوار، *Bradysia difformis* Frey طول دوره لاروی و شفیرگی مگس شکارگر در دمای ۲۵ درجه سلسیوس تقریباً مساوی و بین ۱۰ تا ۱۵ روز است و طول یک نسل آن ۲۶ تا ۳۵ روز طول می‌کشد (شکل ۶). در یک تحقیق مگس *C. attenuata* با استفاده از لاروهای پشه قارچ‌خوار *B. difformis* در محیط آزمایشگاه پرورش داده شد. برآوردها نشان داد که طول دوره جنینی ۳/۵ روز، طول دوره پیش از بلوغ ۱۴/۹۸ روز، طول دوره لاروی ۱۱/۷۰، طول دوره شفیرگی ۱۰/۷ روز، نرخ خالص تولید مثل ۶۹/۳ تخم/ ماده، طول یک نسل ۳۷/۷۶ روز و طول عمر حشرات ماده ۲۳/۴ روز است. حشرات ماده در طول دوره زندگی خود ۲۴۴/۸ تخم تولید کردند. طول عمر حشرات نر نصف طول عمر حشرات ماده بود (Shirazi et al., 2018). نسبت جنسی افراد نر به ماده در طول فصل و در میزبان‌های گیاهی مختلف ثابت و تقریباً ۴:۱ است (Kühne, 2000).



شکل ۶- چرخه زندگی مگس شکارگر *Coenosia attenuata*.
(اقتباس از: Kühne and Heller, 2010).

مگس *C. attenuata* دارای سه سن لاروی است که سنین اول و دوم پس از تفریح داخل پوسته تخم باقی می ماند و فقط لارو سن سوم است که آزادانه خارج از پوسته تخم زندگی می کند. این لاروها دارای کوتیکول بسیار ارتجاعی هستند که به آنها این امکان را می دهد که بدون پوست اندازی تمام سنین لاروی را سپری کنند. قطعات دهانی آنها نیز از سن اول تا زمان شفیره شدن طول ثابتی دارد (Kühne, 2000; Sensenbach, 2004).

رفتارشناسی

معمولاً در گلخانه ها در ساعات اولیه صبح و همچنین بعد از ظهرها، مگس های *C. attenuata* بیشتر در ردیف های آفتابی دیده می شوند. علت آن فراوانی طعمه در قسمت های آفتابی نیست، چرا که حشراتی مانند مگس های مینوز و سفیدبالک ها اغلب در همه نقاط گلخانه یافت می شوند. دلیل آن احتمالاً وجود

نور بیشتر در این ردیف‌ها است. در یک محیط پر نور، شکارگر می‌تواند طعمه را به خوبی شناسایی و با دقت زیاد به آن حمله کند (Mateus, 2012).

آنها در دامنه دمایی نسبتاً وسیع ۱۲ تا ۴۲ درجه سلسیوس فعالیت می‌کنند (Gilioli *et al.*, 2005) که برای یک عامل بیولوژیک یک مزیت محسوب می‌شود. مطلوب‌ترین دما برای آنها دماهای بین ۲۰ تا ۲۸ درجه سلسیوس است. در بهار و تابستان معمولاً در ساعات گرم روز در محل‌های خنک‌تر، مانند محل‌های نزدیک به درها و دریچه‌ها استراحت می‌کنند و کمتر در ردیف‌ها دیده می‌شوند. محل نشستن آنها روی برگ تقریباً از یک الگوی ثابت پیروی می‌کند. حدود ۵۷٪ آنها در نوک برگ، ۳۳٪ در پهنک برگ و فقط ۱۰٪ آنها نزدیک به دم‌برگ می‌نشینند. همچنین ۹۸٪ آنها زمانی که روی بوته یا نخ‌های قیم و حتی نوارهای آب فرود می‌آیند، رو به پایین و با یک زاویه ۴۵ درجه می‌نشینند. بیشتر مگس‌ها حتی در طول فرایند تغذیه (نگه داشتن و مکیدن طعمه) جهت‌گیری رو به پایین دارند (شکل ۷). آنها به‌ندرت روی برگ‌ها راه می‌روند. هنگام راه رفتن با خرطوم خود سطح برگ را لمس و جستجو می‌کنند و گاهی نیز برمی‌گردند و اندکی تغییر جهت می‌دهند (Mateus, 2012).

در داخل گلخانه‌های خیار و فلفل دلمه‌ای آنها را می‌توان بیشتر روی نخ‌های قیم عمودی و افقی و به‌میزان کمتری روی سطح برگ و میوه‌ها مشاهده کرد. همچنین حشرات بالغی که به‌تازگی از پوسته شفیرگی و از خاک خارج می‌شوند، قبل از شروع به پرواز مدتی را روی سطح خاک، نوارها و لوله‌های آبیاری و حتی پلاستیک‌هایی که در سطح خاک کشیده شده به‌سر می‌برند.



شکل ۷- وضعیت نشستن مگس سنوزیا با زاویه ۴۵ درجه (عکس سمت راست اصلی).

در گلخانه‌های گوجه‌فرنگی آنها بیشتر روی نخ‌های عمودی و افقی می‌نشینند و تمایل کمتری به نشستن روی سطح برگ دارند. احتمالاً وجود کرک‌های ساده و غده‌ای روی سطح برگ مانع از استقرار مناسب آنها روی گیاه می‌شود. خارج از گلخانه‌ها حشرات بالغ *C. attenuata* را می‌توان در همه جا یافت؛ آنها در پوشش‌های گیاهی طبیعی اطراف و روی ساختارهای مختلف (مانند پلاستیک گلخانه، دیوارهای انبارها و حتی ماشین‌آلات کشاورزی) دیده می‌شوند.

حرکات اصلی آنها پروازهای سریع است که شامل پروازهای تحریکی و پروازهای غیرتحریکی است (Mateus, 2012). زمانیکه مگس‌های سنوزیا روی برگ یا نخ‌های قیم نشسته‌اند، چنانچه حشره‌ای در فاصله ۳۰ سانتی‌متری آنها پرواز کند، در تعقیب حشره اقدام به پرواز می‌کنند که این نوع پرواز را پرواز

تحریکی می‌نامند. اغلب پروازهای تحریکی به علت حرکات حشره طعمه‌ای است که در آن نزدیکی پرواز می‌کند. بقیه نیز ناشی از حرکات موجود در محیط، مانند حرکات کارگران است. در اغلب پروازهای تحریکی، مگس‌ها به مکان قبلی خود بازمی‌گردند و در همان جهت گیری قبلی خود مستقر می‌شوند.

نوع دیگر پرواز آنها پروازهای غیرتحریکی است که علت خاصی ندارد. دو سوم پروازهای مگس سنوزیا، پروازهای غیرتحریکی است و بیشتر در داخل محیط برگ‌ها انجام می‌شود و تقریباً شبیه پرش به نظر می‌رسد. درصد طعمه‌های شکار شده در پروازهای غیرتحریکی بسیار کم است. بنابراین احتمالاً آنها این پروازها را نه برای شکار کردن، بلکه برای تعیین قلمرو خود انجام می‌دهند و با ایجاد سروصدا (وزوز)، سایر مگس‌های بالغ را از قلمرو خود دور می‌کنند.

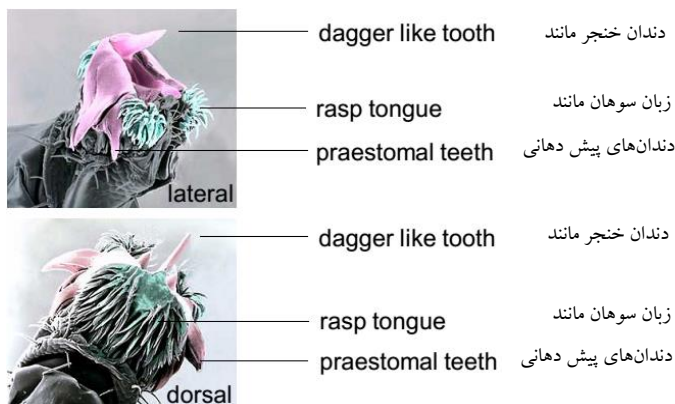
در طبیعت رفتار هم‌نوع‌خواری میان مگس‌های سنوزیا دیده نمی‌شود. اما در فضاهای بسیار کوچک یا هنگام گرسنگی شدید و فقدان طعمه‌های جایگزین، می‌توان رفتار هم‌نوع‌خواری را به‌ویژه از سوی ماده‌ها و به‌خصوص نسبت به نرها که جثه کوچکتری دارند، مشاهده کرد (Mateus, 2012).

فعالیت شکارگری

روش شکار حشره بالغ مگس سنوزیا به این صورت است که روی برگ‌ها، نخ‌های قیم و حتی نوارها و لوله‌های آب منتظر طعمه خود می‌نشیند. با مشاهده یک طعمه، با سرعت به سمت بالا پرواز کرده و آن را با پاهای خود در هوا می‌گیرد (Rossoni et al., 2021)، سپس به مکان قبلی بازمی‌گردد، طعمه را می‌گشود و محتویات بدن آن را می‌مکد. مگس سنوزیا با استفاده از دندان خنجر

مانند^۸ خود که در مرکز دهان قرار گرفته است، کوتیکول حشره را سوراخ و بزاقش را به داخل حفره ایجاد شده تزریق می‌کند. این کار باعث فلج شدن طعمه می‌شود. پس از آن ماهیچه‌های سفید و ژله‌ای طعمه را به وسیله زبان سوهان مانند^۹ خود له کرده، تبدیل به مایع نموده و می‌مکد (شکل ۸). در پایان نیز باقیمانده جسد طعمه را در همان محل رها می‌کند.

حدود ۶۰ درصد حشرات شکار شده توسط *C. attenuata* را سفیدبالک‌ها تشکیل می‌دهند. هرگز دیده نشده که یک مگس بالغ، باوجود فراوانی زیاد



شکل ۸- قطعات دهانی در مگس شکارگر *Coenosia attenuata* (بالا نمای جانبی و پایین نمای پشتی) (اقتباس از: Kühne and Heller, 2010).

سنگ‌های شکارگر *Orius* در گلخانه به آنها حمله کند. شاید به این علت که سنگ‌های اورپوس به‌ندرت پرواز می‌کنند و مگس‌های شکارگر به اهداف

^۸ . dagger like tooth

^۹ . rasp tongue

غیرپروازی حمله نمی کنند. همچنین گزارش شده است که اگر شکارگرهایی مانند سن های *Macrophus* یا *Anthocoris* مورد حمله مگس سنوزیا قرار گیرند، قادر به دفاع از خود در برابر آن هستند (Mateus, 2012).

مگس *C. attenuata* برای مکیدن طعمه اغلب سر آن را به طور کامل قطع و از طریق گردن محتویات بدن را مصرف می کند. گاهی نیز برای این کار یک سوراخ در ناحیه گردن، سر، سینه یا شکم طعمه ایجاد می کند. اغلب اوقات طعمه ها با سر بریده شده، نیمه بریده یا پیچ خورده به حال خود رها می شوند. یک مگس سنوزیا ماده قادر است در مدت زمان ۲۴ ساعت، ۱۲ پشه قارچ خوار یا ۲۱/۶۴ سفیدبالک یا ۱۷/۲۵ مگس مینوز بالغ را شکار کند (Téllez et al., 2009). به دلیل وجود «غریزه شکار» طعمه های شکار شده کشته می شوند، اما به طور کامل خورده نمی شوند. این روش شکار، مگس ببری را به یک عامل کنترل بیولوژیک مهم در کشت های گلخانه ای تبدیل کرده است (Zhang and Wan, 2012).

زمان صرف شده برای مکیدن یک طعمه به محتوای بدن طعمه ها و میزان گرسنگی شکارگر بستگی دارد. زمان لازم برای مکیدن سفیدبالک بالغ ۲-۳ دقیقه، برای پشه قارچ خوار حدود ۵ دقیقه و برای یک مگس مینوز برگ سبزی حدود ۱۰ دقیقه است.

لاروهای *C. attenuata* نیز مانند حشرات بالغ بسیار بیشتر از نیاز غذایی خود تمایل به کشتن طعمه ها دارد. به طوریکه تقریباً به تمام طعمه هایی که در خاک یا بستر کشت با آنها برخورد می کند، حمله می کنند. برای اینکه لاروها بتوانند دوره رشد و نمو لاروی را با موفقیت سپری کنند و وارد مرحله شفیرگی شوند، باید روزانه حداقل از ۱۵ لارو سن دوم پشه قارچ خوار تغذیه کنند (Ugine et al., 2010). از سوی دیگر تحمل آنها نسبت به گرسنگی زیاد است و اگر هر روز

کمتر از ۵ تا ۱۰ لارو سن دوم در اختیار داشته باشند می توانند برای حدود ۲۰ تا ۳۵ روز زنده بمانند، اگر چه پس از آن می میرند. اگر جیره روزانه آنها فقط یک لارو یا کمتر از آن باشد، خیلی زود و در مدت ۳-۶ روز تلف می شوند. آنها در صورت کمبود طعمه یا در قفس های پرورش ممکن است همنوع خوار نیز شوند (Zhang and Wan, 2012).

لاروهای سنوزیا می توانند طی دوره رشد و نمو خود تا ۲۳۲ لارو سن دوم، ۱۴۴ لارو سن سوم، یا ۸۷ لارو سن چهارم پشه قارچ خوار را بکشند. آنها با تزریق یک سم فلج کننده به طعمه خود، به راحتی بر آنها غلبه کرده و به این ترتیب در مدت زمان کوتاهی تعداد زیادی لارو را شکار می کنند (شکل ۹). اما از آنجا که قادر نیستند به جلد یا اسکلت بیرونی شفیره پشه قارچ خوار نفوذ کنند، در صورتیکه غذای دیگری در اختیارشان نباشد، در عرض سه روز خواهند مرد. همچنین اگر صرفاً لارو سن یک در اختیار آنها قرار گیرد، همگی قبل از ورود به مرحله شفیرگی می میرند. علت مرگ ریز بودن طعمه ها و صرف انرژی زیاد برای یافتن آنها و پایین بودن ارزش غذایی این طعمه ها است (Ugine et al., 2010).

نرخ مرگ و میر مرحله لاروی مگس *C. attenuata* بین ۳۰ تا ۷۳/۵ درصد گزارش شده است. مهمترین دلیل بالا بودن نرخ مرگ و میر لاروهای سنوزیا واکنش دفاعی لاروهای سن چهارم پشه قارچ خوار است. آنها با گازگرفتن و زخمی کردن لاروهای سنوزیا، سبب مرگ آنها می شوند. تعداد زیادی از آنها نیز در مرحله شفیرگی می میرند. علت مرگ و میر احتمالی، تغذیه ناکافی در دوره لاروی، وجود عوامل بیماری زا و شرایط نامطلوب محیطی است. یک علت دیگر مرگ و میر شفیره ها، حمله لاروهای پشه قارچ خوار به آنها و ایجاد زخم های ملانیزه و بروز گندیدگی در آنهاست (Ugine et al., 2010).



شکل ۹- تغذیه لارو مگس *Coenosia attenuata* از لارو پشه قارچ‌خوار،

Bradysia difformis (اقتباس از: Kühne, 2000).

اقدام‌های حفاظتی

الف) پرورش لارو سنوزیا در محیط کوچک

شناخته شده‌ترین طعمه برای پرورش لارو مگس *C. attenuata*، پشه قارچ‌خوار، *Bradysia difformis* است. این گونه یکی از شایع‌ترین حشرات موجود در کشت‌های حفاظت شده مانند گیاهان زینتی، گیاهان گل‌دانی و سایر گیاهان گلخانه‌ای است و لاروهای آن طعمه مناسبی برای پرورش لارو مگس سنوزیا است. برای پرورش لارو پشه قارچ‌خوار ضروری است ابتدا محیط مناسب برای تکثیر قارچ‌های میزبان آن فراهم شود. ساده‌ترین بستر برای رشد و تکثیر قارچ‌ها از الیاف نارگیل (که در بازار به نام کوکوپیت عرضه می‌شود) یا قطعات پوشال چوب تشکیل می‌شود که با تکه‌های ذرت یا جو دوسر (یا هر غله در دسترس دیگری) مخلوط شده باشد. با مرطوب کردن این بستر، میسلیم قارچ‌ها روی ذرت یا جو دوسر رشد می‌کند و منبع غذایی ایده‌آلی برای رشد و نمو لارو پشه‌های قارچ‌خوار فراهم می‌شود. می‌توان این بستر را در قفس‌هایی به ابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر که با توری ضد حشره پوشیده شده است ایجاد کرده و

افراد بالغ پشه قارچ‌خوار را که از طبیعت جمع‌آوری شده‌اند، داخل آن رهاسازی کرد. حشرات ماده پشه، قارچ‌هایی مانند *Fusarium filiferum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* و *Phoma betae* را برای تخم‌گذاری ترجیح می‌دهند. برعکس، قارچ‌هایی مانند *Sclerotinia sclerotiorum*, *Chaetomium olivaceum*, *Trichoderma viride*, *Aspergillus* sp., *Penicillium crustosum* و *Mucor* sp. برای آنها میزبان مناسبی نیستند و حشره ماده از تخم‌گذاری روی آنها خودداری می‌کند. با افزایش جمعیت لاروهای پشه قارچ‌خوار در این محیط، حشرات بالغ مگس *C. attenuata* نیز از طبیعت جمع‌آوری و در این محیط رهاسازی می‌شود. برای تولید مطلوب مگس شکارگر، تراکم مناسب طعمه ۴ تا ۵ لارو در هر سانتی‌متر مکعب از بستر است (Moreschi and Colombo, 1999).

لاروهای مگس شکارگر *C. attenuata* مانند حشرات کامل این گونه چندین خوار هستند، اما ترجیح آنها برای تغذیه از طعمه‌های مختلف، یکسان نیست پرورش لارو سنوزیا روی لارو پشه قارچ‌خوار به‌خوبی امکان‌پذیر است (Kühne and Heller, 2010).

ب) ایجاد بستر پرورش مگس سنوزیا در گلخانه

برای تکثیر مگس شکارگر *C. attenuata* در محیط‌های گلخانه‌ای نیز می‌توان از پشه‌های قارچ‌خوار، *Bradysia* spp. به‌عنوان طعمه استفاده کرد. به این منظور در یک گلخانه به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ مترمربع لازم است دو گودال به ابعاد ۱۰۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر و به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در دو سوی گلخانه حفر و مواد آلی از قبیل کود حیوانی، کمپوست، کوکوپیت، خاک برگ، سبوس گندم و سبوس برنج به خوبی را با یکدیگر مخلوط کرده و گودال‌های مذکور با آنها پر شود

(شکل ۱۰). تأمین رطوبت برای تسریع در جوانه‌زنی قارچ‌های ساپروفیت ضروری است. به‌منظور تأمین رطوبت بستر پرورش می‌توان از نوارهای سیستم آبیاری موجود در گلخانه استفاده کرد، به‌طوری‌که با هر نوبت آبیاری گلخانه، رطوبت مورد نیاز بستر نیز فراهم شود (شیرازی و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ۱۰- ایجاد بستر پرورش پشه‌های قارچ‌خوار *Bradysia* spp. و مگس شکارگر *Coenosia attenuata* در گلخانه (عکس اصلی).

با پیدایش کلنی قارچ در این بستر، حشرات خاک‌زی از قبیل پشه قارچ‌خوار در آن تخم‌ریزی و کلنی‌سازی می‌کنند. برای تسریع در ایجاد کلنی مگس شکارگر سنوزیا بهتر است حشرات بالغ شکارگر از محیط‌های طبیعی یا گلخانه‌هایی که این حشره در آنجا مستقر شده‌است جمع‌آوری و در محیط رهاسازی شود. در گلخانه‌هایی که فاقد بستر خاکی هستند این بستر پرورش را می‌توان در جعبه‌های چوبی، تشت یا کیسه‌های پلاستیکی ایجاد و در محل‌های مختلف در گلخانه قرار داد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- ایجاد بستر پرورش پشه قارچ خوار و مگس سنوزیا در کیسه‌های پلاستیکی (عکس اصلی).

برای استقرار مناسب مگس سنوزیا در گلخانه و حفظ و حمایت از آن لازم است نوارهای چسبنده رنگی از سطح گلخانه جمع‌آوری یا تعداد آنها را به حداقل رساند (شکل ۱۲). برای ردیابی آفات موجود در گلخانه به ازای هر ۲۰۰ مترمربع از سطح گلخانه نصب یک عدد کارت چسبنده کافی است. همچنین لازم است به منظور حفظ دشمنان طبیعی در گلخانه از کاربرد آفت‌کش‌های شیمیایی عمومی و بادوام اجتناب و صرفاً از آفت‌کش‌های اختصاصی که براساس رده‌بندی سازمان بین‌المللی کنترل بیولوژیک^{۱۰} دارای خطر کم هستند، به‌صورت موضعی و لکه‌ای استفاده نمود.

¹⁰ . International Organisation for Biological Control (IOBC)



شکل ۱۲- نوارهای چسبنده (راست) و شکار انبوه مگس‌های سنوزیا و پشه‌های قارچ‌خوار به دام افتاده روی یک کارت چسبنده زرد رنگ (چپ، عکس اصلی).

ج) پشه‌های قارچ‌خوار مهمترین طعمه لارو سنوزیا

پشه‌های سیارید که به اسامی پشه قارچ‌خوار، پشه قارچی سیاه و پشه قارچی بال تیره نیز شناخته می‌شوند، حشرات کوچکی هستند که معمولاً در محل‌های سایه‌دار و مرطوب یافت می‌شوند. لاروهای افراد این خانواده به‌عنوان حشراتی گیاه‌خوار، گیاه-پوسیده‌خوار، فضولات‌خوار و قارچ‌خوار شناخته می‌شوند (Sensenbach et al., 2005).

بیشتر سیاریدها بی‌ضرر و مفید هستند و نقش مهمی در تجزیه مواد آلی دارند. برخی نیز به‌عنوان شاخص‌های زیستی سلامت خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۱۳- حشره بالغ پشه قارچ‌خوار *Bradysia* sp. (اقتباس از: ecologia.100nen-kankyo.jp).

اغلب گونه‌های پشه‌های قارچ‌خوار از قارچ‌ها و مواد آلی در حال پوسیدن تغذیه می‌کنند و مشکل اقتصادی مهمی محسوب نمی‌شوند. اما گاهی می‌توانند در تراکم بالا به آفت گیاهی تبدیل شوند. همچنین بیماری‌ها، به ویژه بیماری‌های قارچی ناشی از *Phoma*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Pythium* و *Verticillium* از محل زخم‌های محل تغذیه لاروها به گیاهان میزبان منتقل می‌شوند (Katumanyane et al., 2018). در سالن‌های پرورش قارچ خوراکی همواره این حشرات جزو آفات مهم محسوب می‌شوند.

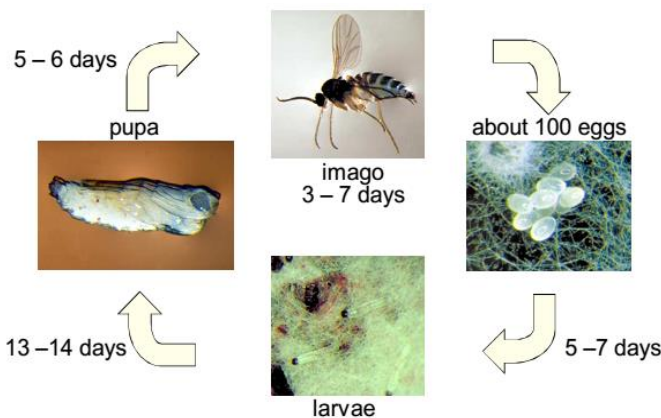
حشرات بالغ، پشه‌های ظریفی هستند با بدن نسبتاً کشیده و دوکی شکل. طول بدن ماده‌ها ۲/۵۴ و نرها ۲/۱ میلی‌متر است. رنگ بدن سیاه مایل به خاکستری تا قهوه‌ای تیره است. دارای سر کوچک، چشم‌های گرد و نسبتاً برجسته، شاخک‌های نخ مانند، پاها و بال‌های کشیده و کدر (شکل ۱۳) (Wilkinson and Daugherty, 1970).

تخم‌های این حشره دراز و بیضی شکل هستند. هنگامی که تازه گذاشته می‌شود زرد مایل به سفید و مات است که به تدریج سفیدرنگ شده و با رشد جنین نیمه شفاف می‌شود. میانگین طول و عرض آن ۰/۲۲ در ۰/۱۲ میلی‌متر است. لاروها سفید، باریک، بدون پا، با کپسول سر سیاه براق، بدن ۱۲ بندی و پوست نیمه شفاف که محتویات دستگاه گوارش از بیرون آن کاملاً پیدا است. دارای ۴ سن لاروی شبیه به یکدیگر هستند. طول لارو در رشد کامل به ۶ میلی‌متر می‌رسد (Wilkinson and Daugherty, 1970).

پشه سیارید *B. impatiens* حشره‌ای چند نسلی است. در دمای ۲۴ درجه سلسیوس و با تغذیه از ریشه سویا زمان رشد و نمو تخم، چهار سن لاروی، شفیره، حشره

بالغ و طول دوره زندگی به ترتیب عبارت است از: ۴/۰۱، ۱۴/۱، ۳/۵، ۵/۹ و ۲۷ روز. رشد و نمو لاروها در ۱۵ درجه سلسیوس بسیار کند است و رشد لارو در دمای ۱۰ درجه متوقف می شود. دمای مطلوب برای آنها ۳۰ درجه سلسیوس است و در این دما طول دوره زندگی آن حدود ۲۰ روز طول می کشد (شکل ۱۴) (Wilkinson and Daugherty, 1970).

حشرات ماده در همان روز ظهور، جفتگیری کرده و روز بعد تخم گذاری می کنند و حدوداً یک روز پس از تخم گذاری نیز می میرند. حشرات بالغ به ندرت تغذیه می کنند، اما دیده شده که گاهی از گرده گل ها یا منابع گیاهی غنی از کربوهیدرات تغذیه می کنند (Kennedy, 1974; Katumanyane *et al.*, 2018).



شکل ۱۴- چرخه زندگی پشه قارچ خوار *Bradysia difformis* (اقتباس از: Kühne and Heller, 2010).

تخم گذاری در نور کم یا تاریکی انجام می شود. حشرات ماده تخم های خود را به صورت منفرد یا خوشه ای در شکاف های سطح بستر یا زیر مواد غذایی

می‌گذارند. تعداد تخم گذاشته شده توسط *B. impatiens* بین ۱۲ تا ۱۵۶ (میانگین ۷۵) عدد گزارش شده است.

B. impatiens دارای ۴ سن لاروی است. لاروهای سن اول زندگی نسبتاً جمعی دارند و در صورت وجود مواد غذایی کافی در کنار یکدیگر به سر می‌برند. لاروهای این گونه غالباً از ریشه و بافت ساقه گیاهان گلخانه‌ای تغذیه می‌کنند. قارچ‌ها منبع غذایی ضروری برای لاروهای *B. impatiens* هستند و اگر قارچ کافی در دسترس نباشد، لاروها تمایل دارند که از گیاه سالم یا جسد لاروها و افراد بالغ مرده به عنوان غذای جایگزین استفاده کنند. هم‌نوع‌خواری نیز در میان لاروها مشاهده شده است. لاروهای سن چهارم از لاروهای ضعیف شده، پیش‌شیره‌ها و شفیره‌ها، به ویژه در محیط‌های شلوغ تغذیه می‌کنند. وقتی لاروها دوره رشد و نمو خود را به پایان می‌رسانند، زیر بقایای مواد آلی و حتی زباله‌ها، با استفاده از مواد زائد و تارهای ابریشمی که از فک پایین خود ترشح می‌کنند، یک محفظه شفیرگی می‌سازند و در آن به شفیره و سپس به حشره کامل تبدیل می‌شوند (Wilkinson and Daugherty, 1970).

فهرست منابع

- احمدی، ک.؛ حاتمی، ف.؛ حسین پور، ر.؛ عبدشاه، ه. و عبادزاده، ح. ۱۴۰۰.
- آمارنامه کشاورزی ۱۳۹۹، جلد سوم، باغبانی. معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی.
- شیرازی، ج.؛ عسکری، ش.؛ زرنگار، ع.؛ باقری، م.ر.؛ مدرس نجف آبادی، س. و پرچمی عراقی، م. ۱۳۹۲. معرفی و بکارگیری مگس *Coenosia attenuata* شکارگر جدید مینوز برگ سبزی (*Liriomyza* sp.) در کشت خیار گلخانه-ای. گزارش نهایی. نشر مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۹ صفحه.
- شیرازی، ج.؛ کاویانی، م.ح. و پرچمی عراقی، م. ۱۳۸۹. اولین گزارش مگس *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) شکارگر موثر روی آفات گلخانه‌ای در ایران. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ص ۶۴.
- فرخی، ش. ۱۳۹۱. برنامه راهبردی کنترل بیولوژیک آفات محصولات گلخانه‌ای. نشر مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۳۷ صفحه.
- کاویانی، م.ح.؛ شیرازی، ج.؛ رضاپناه، م. و شجاعی، م. ۱۳۸۹ا. بررسی تاثیر ميزبان روی میزان باروری مگس شکارگر *Coenosia attenuata* Stein شکارگر فعال در کشت‌های تحت پوشش. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، ص. ۳.

کاویانی، م.ح؛ شیرازی، ج؛ رضاینا، م. و شجاعی، م. ۱۳۸۹b. بررسی پتانسیل شکارگری و تغذیه مگس شکارگر *Coenosia attenuata* Stein روی سه میزبان اصلی. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، ص. ۴.

Couri, M.S. and Salas, C., 2010. First record of *Coenosia attenuata* Stein (Diptera, Muscidae) from Chile, with biological notes. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54, pp.144-145.

Gilioli, G., Baumgärtner, J. and Vacante, V., 2005. Temperature influences on functional response of *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) individuals. *Journal of Economic Entomology*, 98(5): 1524-1530.

https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity

Katumannane, A., Ferreira, T. and Malan, A.P., 2018. A review of *Bradysia* spp. (Diptera: Sciaridae) as pests in nursery and glasshouse crops, with special reference to biological control using entomopathogenic nematodes. *African Entomology*, 26(1): 1-13.

Kennedy, M.K., 1974. Survival and development of *Bradysia impatiens* (Diptera: Sciaridae) on fungal and non-fungal food sources. *Annals of the Entomological Society of America*, 67(5): 745-749.

Kühne, S. and Heller, K., 2010. Sciarid fly larvae in growing media—biology, occurrence, substrate and environmental effects and biological control measures. *Peat in horticulture—life in growing media* Amsterdam, The Netherlands: International Peat Society, 95-102.

Kühne, S., 2000. Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) und die Möglichkeit ihres Einsatzes bei der biologischen Schädlingsbekämpfung. *Studia Dipterologica*, 9 (Supplement): 78.

- Mateus, C., 2012. Bioecology and behaviour of *Coenosia attenuata* in greenhouse vegetable crops in the Oeste region, Portugal. Bull. Insectol, 65: 257-263.
- Moreschi, I. and Süß, L., 1998. Osservazioni biologiche ed etologiche su *Coenosia attenuata* Stein e *Coenosia strigipes* Stein (Diptera: Muscidae). Boll. Zool. Agr. Bachicoltura, 30: 185-197.
- Moreschi, L. and Colombo, M., 1999. Una metodica per l'allevamento dei Ditteri predatori *Coenosia attenuata* e *C. strigipes*. Informatore Fitopatologico, 49: 61-64.
- Parchami-Araghi, M., Pont, A.C. and Gilasian, E., 2020. The genus *Coenosia* Meigen in Iran, with a key to species and description of a new species (Diptera: Muscidae). Zootaxa, 4877(3): 559-574.
- Parchami-Araghi, M., Shirazi, J. and Kaviani M. H. 2009. The first report of *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae), an effective biological control agent of green house pests from Iran. Studia dipterologica, 16 (1/2): 308-309.
- Pohl, D., Kühne, S., Karaca, İ. and Moll, E., 2012. Review of *Coenosia attenuata* Stein and its first record as a predator of important greenhouse pests in Turkey. Phytoparasitica, 40(1): 63-68.
- Prieto, R., Figueiredo, E., Miranda, C. and Meixa, A., 2003. Dípteros predadores do género *Coenosia* Meigen (Muscidae) em culturas hortícolas protegidas na região Oeste. 6 Encontro Nacional de Protecção Integrada-ESA Castelo Branco.
- Rossoni, S., Fabian, S.T., Sutton, G.P. and Gonzalez-Bellido, P.T., 2021. Gravity and active acceleration limit the ability of killer flies (*Coenosia attenuata*) to steer towards prey when attacking from above. Journal of the Royal Society Interface, 18(178).
- Sensenbach, E.J., 2004. *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae): a predatory fly in North American greenhouses. MSc. Thesis. Cornell Univ., NY.

- Sensenbach, E.J., Wraight, S.P., and Sanderson, J.P. 2005. Biology and predatory feeding behavior of larvae of the hunter fly *Coenosia attenuata*. IOBC / WPRS. 28: 229-232.
- Shirazi, J., Kaviani, M.S., Farrokhi, S. and Chi, H., 2018. A study on the biology of *Coenosia attenuata* using age stage two sex life table approach. Proceedings of the 23rd Iranian Plant Protection Congress. 1119-1120.
- Téllez, M.D.M., Tapia, G., Gamez, M., Cabello, T. and van Emden, H.F., 2009. Predation of *Bradysia* sp. (Diptera: Sciaridae), *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) and *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) by *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) in greenhouse crops. European Journal of Entomology, 106(2).
- Ugine, T.A., Sensenbach, E.J., Sanderson, J.P. and Wraight, S.P., 2010. Biology and feeding requirements of larval hunter flies *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) reared on larvae of the fungus gnat *Bradysia impatiens* (Diptera: Sciaridae). Journal of economic entomology, 103(4): 1149-1158.
- Wilkinson, J.D. and Daugherty, D.M., 1970. The biology and immature stages of *Bradysia impatiens* (Diptera: Sciaridae). Annals of the Entomological Society of America, 63(3): 656-660.
- Zhang, G. F. and Wan, F. H. 2012. Suitability changes with host leaf age for *Bemisia tabaci* B biotype and *Trialeurodes vaporariorum*. Environmental Entomology, 41(5): 1125-1130.



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

**The tiger fly, *Coenosia attenuata* predator of major
pests of greenhouse crops and its conservation and
protection methods**

**By:
Mohammad Reza Bagheri
Jalal Shirazi
Shahram Farrokhi**

**Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of
Isfahan Province
Iranian Research Institute of Plant Protection**

**Register No. : 61136
2023**