

آشنایی با مگس سنوزیا، شکارگر آفات مهم محصولات گلخانه‌ای

محمد رضا باقری^۱، جلال شیرازی^۲ و شهرام فرخی^۲

- ۱- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۲- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: bagheri_mr@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۲۵

چکیده

سفیدبالک‌ها و مگس‌های مینوز برگ سبزی و صیفی از جمله آفات گلخانه‌ای هستند که به دلیل تغییر شرایط اقلیمی و مقاوم شدن آنها به آفت‌کش‌های رایج به آفت مهم و خطرناک محصولات گلخانه‌ای تبدیل شده‌اند. روش غالب کنترل این آفات استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی است. مگس شکارگر سنوزیا یکی از عوامل بیولوژیک بومی مناسب و کم‌هزینه برای کنترل آفات مذکور در گلخانه‌ها است. از آنجا که این شکارگر از مرحله حشره کامل این آفات تغذیه می‌کند، در کنترل بیولوژیک آنها دارای اهمیت ویژه‌ای است. هر مگس شکارگر قادر است در یک شبانه‌روز، ۲۱ حشره بالغ سفیدبالک یا ۱۷ مگس مینوز را شکار کرده و از بین ببرد. برای تکثیر سنوزیا در گلخانه‌های خاکی توصیه می‌شود به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع، دو گودال به ابعاد یک متر در یک متر و به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در دو سوی گلخانه حفر و آن را از مواد آلی گیاهی و حیوانی پر نمود. با مرطوب کردن این بستر، محیط مناسبی برای استقرار و پرورش قارچ‌ها و پشه‌های قارچ‌خوار فراهم می‌شود. مگس شکارگر سنوزیا نیز در این بستر تخم‌ریزی کرده و لاروهای آن پس از خروج از تخم از لارو پشه تغذیه نموده و چرخه زندگی خود را کامل می‌کنند و به این ترتیب مگس‌های شکارگر بالغ در گلخانه تکثیر می‌شوند. در گلخانه‌های با پوشش سیمانی در کف، می‌توان از کیسه‌های نایلونی بزرگ برای تکثیر این حشره مفید استفاده کرد. پس از تکثیر مگس سنوزیا در گلخانه، اتخاذ روش‌های حفاظتی و حمایتی برای بقای آن ضروری است.

کلمات کلیدی: گلخانه، سفیدبالک، مگس مینوز، مگس سنوزیا، تکثیر، حفظ و حمایت

متن مقاله

بیان مساله:

در سال ۱۳۹۹ سطح زیر کشت محصولات گلخانه‌ای کشور ۱۷۱۳۴ هکتار بود که ۷۵۳۹/۲ هکتار آن، با عملکرد ۲۵۵/۲ تن در هکتار، به کشت خیار و ۱۷۵۰/۹ هکتار آن با عملکرد ۱۴۸/۶ تن در هکتار به فلفل دلمه‌ای اختصاص داشت (احمدی و همکاران، ۱۴۰۰). شرایط محیطی مساعد در گلخانه‌ها اگرچه برای محصولات گلخانه‌ای مناسب است اما باعث رشد سریع جمعیت آفات و بیماری‌ها می‌شود که خود یکی از معضلات اصلی در گسترش کشت محصولات گلخانه‌ای است.

متاسفانه در حال حاضر روش غالب کنترل آفات استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی است. در گلخانه‌ها برای حفظ محصول در طول فصل ده‌ها بار بیش از شده‌اند. مگس شکارگر سنوزیا که به نام مگس ببری یا مگس قاتل نیز شناخته می‌شود، یکی از عوامل بیولوژیک مناسب، در دسترس و کم‌هزینه برای کنترل این آفات در گلخانه‌ها است. بر این اساس با هدف آشنایی کارشناسان، مروجین، ناظرین و کشاورزان پیشرو با این شکارگر بومی و مؤثر مقاله حاضر تهیه شده است.

مگس شکارگر سنوزیا

وجود پدیده شکارگری در مگس سنوزیا برای اولین بار توسط پولتون^۱ (۱۹۰۶) شرح داده شد. در ایران شیرازی و همکاران (۱۳۸۹ و ۱۳۹۲) و پرچمی عراقی^۲ و همکاران (۲۰۰۹) آن را به‌عنوان شکارگر آفات گلخانه‌ای معرفی و به‌کارگیری آن را توصیه

^۱ . Poulton

^۲ . Parchami-Araghi

۶۰ نوع ماده آفت‌کش به‌کار برده می‌شود (فرخی و همکاران، ۱۳۹۱) که باعث مقاوم شدن آفات، نابودی دشمنان طبیعی و طغیان مجدد آفات، تبدیل آفات درجه دوم و غیراقتصادی به آفات خطرناک و اقتصادی و بالاخره به خطر افتادن سلامت مصرف‌کنندگان می‌شود. لذا ضروری است برای تولید محصول سالم و حفظ سلامت کاربران و مصرف‌کنندگان از روش مدیریت تلفیقی آفات با تاکید بر روش کنترل بیولوژیک (به‌ویژه حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی بومی) استفاده شود.

سفیدبالک پنبه، سفیدبالک گلخانه و مگس‌های مینوز برگ سبزی و صیفی از جمله آفاتی هستند که به دلیل تغییر شرایط اقلیمی و مقاوم شدن آنها به آفت‌کش‌های رایج به آفت مهم و خطرناک محصولات گلخانه‌ای، از جمله خیار، فلفل و گوجه‌فرنگی تبدیل کردند. در یک پروژه تحقیقی- ترویجی، باقری (۱۴۰۱) روش استفاده از این شکارگر را برای کنترل آفات خیار گلخانه‌ای در استان اصفهان تشریح کرد.

شکل شناسی

مگس سنوزیا شبیه مگس خانگی است با این تفاوت که از مگس خانگی کوچک‌تر بوده، دارای بدنی سفت و چشمانی برجسته و قرمز رنگ است. رنگ عمومی بدن قهوه‌ای روشن تا خاکستری، شاخک و ران آنها سیاه‌رنگ است. طول مگس‌های نر ۲/۵ تا ۳ میلی‌متر است با نوارهای طولی روی پیشانی، پاها و شاخک‌های زرد رنگ. یک پوشش گرد مانند سفید سطح بدن را می‌پوشاند. ماده‌ها بزرگتر از نرها هستند، به طول ۳ تا ۴ میلی‌متر و اغلب به رنگ خاکستری تیره تا سیاه، با شاخک‌های سیاه و پاهای قهوه‌ای تیره. دارای نوارهای طولی روی پیشانی به رنگ آبی-



مرکزی، قبرس، فرانسه، آلمان، یونان، ایتالیا، مراکش، هلند، پرتغال، اسلواکی، اسپانیا و کشورهای آمریکای شمالی و آمریکای لاتین نیز گزارش شده است. مگس ببری علاوه بر فعالیت در گلخانه‌ها به‌عنوان یک شکارگر فعال، در سایر محصولات زراعی مانند سویا و پنبه و حتی در مناطق روستایی حومه شهرها هم مشاهده شده است (پل^۲ و همکاران، ۲۰۱۲).

میزبان‌ها

لارو و حشرات بالغ این شکارگر قادرند از میزبان‌های متعددی، از جمله سفیدبالک‌ها، پشه‌های قارچ‌خوار، مگس‌های مینوز برگ سبزی و صیفی، زنجبرک‌ها، مگس‌های میوه، تریپس‌ها، مگس فاضلاب و مگس‌های ساحل تغذیه‌کنند. دامنه میزبانی وسیع و تغذیه از مرحله حشره کامل میزبان‌ها آنها را با شرایط محیطی مختلف سازگار کرده که در مدیریت تلفیقی آفات محصولات گلخانه‌ای دارای اهمیت ویژه‌ای است.

چرخه زندگی

در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، طول دوره زندگی مگس سنوزیا از زمان تفریح تخم تا زمان ظهور حشرات کامل حدود ۳۰ تا ۳۵ روز است (کوهن، ۲۰۰۰). طول دوره‌های لاروی و شفیرگی تقریباً برابر است و هر دوره حدود ۱۰ تا ۱۵ روز طول می‌کشد (شکل ۲). مگس سنوزیا دارای سه سن لاروی است. شفیره‌ها نیز به‌صورت پراکنده در زیر لایه سطحی خاک یافت می‌شوند. حشرات بالغ پس از خروج از پوسته شفیرگی و قبل از شروع به پرواز، مدتی را روی سطح خاک، روی نوارها و لوله‌های آبیاری به‌سر می‌برند.

سبز متالیک تیره. روی شکم آنها نوارهای واضح سیاه‌رنگ دیده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- مگس شکارگر سنوزیا، حشره نر (راست) و حشره ماده (چپ) (اقتباس از Mexia et al., 2003)

تخم‌های مگس به رنگ قهوه‌ای روشن است. لاروهای سن اول که تازه از تخم خارج می‌شوند، به‌رنگ سفید و شفاف بوده و حدود یک میلی‌متر طول دارند. با افزایش سن، رنگ آنها به زرد مومی تغییر می‌کند. لاروها زیر لایه خاک زندگی می‌کنند و از لاروهای سایر حشرات که بافت بدن آنها نرم است تغذیه می‌کنند. جلد بدن این لاروها بسیار ارتجاعی است و آنها را قادر می‌سازد بدون پوست‌اندازی تمام سنین لاروی را سپری کرده و به حداکثر اندازه خود برسند. از نظر اندازه، شفیره‌های نر و ماده با یکدیگر تفاوت دارند. طول شفیره مگس‌های نر و ماده به‌ترتیب حدود ۲/۸ و ۳ میلی‌متر است (کوهن^۱، ۲۰۰۰).

پراکنش

مگس سنوزیا بومی منطقه خاورمیانه است و در کشورهای این منطقه به‌طور وسیعی گسترده است. در ایران حداقل ۷ گونه مگس شکارگر از سنوزیا از نقاط مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی شده است (پرچمی عراقی و همکاران، ۲۰۲۰). وجود آن از سایر کشورهای جهان از جمله افغانستان، الجزایر، آسیای

². Pohl

¹. Kühne

داشتن و مکیدن محتوی بدن طعمه) جهت‌گیری رو به پایین خود را حفظ می‌کنند (شکل ۳).

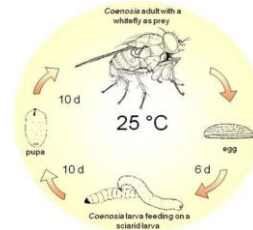
شکل ۳- طرز نشستن مگس سنوزیا با زاویه ۴۵ درجه.

در داخل گلخانه‌های خیار و فلفل دلمه‌ای آنها به ترتیب بیشتر روی نخ‌های قیّم عمودی و افقی، روی سطح برگ و میوه‌ها دیده می‌شوند. در گلخانه‌های گوجه‌فرنگی آنها بیشتر روی نخ‌های عمودی و افقی



می‌نشینند و تمایل کمتری به نشستن روی سطح گیاه دارند که احتمالاً به دلیل وجود کرک‌های ساده و غده‌ای در گیاه گوجه‌فرنگی است. از این رو ضروری است در گلخانه‌های گوجه‌فرنگی برای استقرار بهتر شکارگر، همیشه نخ‌های عمودی و افقی وجود داشته باشد. البته خارج از گلخانه‌ها حشرات بالغ سنوزیا را می‌توان در پوشش‌های گیاهی طبیعی اطراف و روی ساختارهای مختلف (مانند پلاستیک گلخانه، دیوارهای انبارها و حتی ماشین آلات کشاورزی) نیز مشاهده کرد.

زمانیکه مگس‌های سنوزیا روی برگ یا نخ‌های قیّم نشست‌اند، اگر حشره‌ای در فاصله ۳۰ سانتی‌متری آنها پرواز کند، در تعقیب حشره اقدام به پرواز می‌کنند که این نوع پرواز را پرواز تحریکی می‌نامند. اغلب مگس‌ها پس از آن به همان مکان قبلی خود برمیگردند و در همان وضعیت قبلی خود مستقر می‌شوند. ولی هرگز به حشره‌ای که روی همان برگ نشست‌ه باشد، حتی اگر آن حشره در فاصله یک



شکل ۲- چرخه زندگی مگس شکارگر سنوزیا (اقتباس از: Kühne and Heller, 2010)

نسبت جنسی افراد نر به ماده در طول فصل ثابت است و به ازای یک حشره نر، چهار حشره ماده وجود دارد (ماتئوس^۱، ۲۰۱۲).

رفتارشناسی

مگس‌های سنوزیا در دماهای بین ۱۲ تا ۴۲ درجه سانتی‌گراد فعالیت می‌کنند که یک مزیت برای دشمن طبیعی محسوب می‌شود. اما بهترین دما برای فعالیت آنها بین ۲۰ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد است. در گلخانه‌های خیار و فلفل دلمه‌ای در ساعات صبح و بعدازظهر مگس‌های سنوزیا غالباً در ردیف‌های آفتابی دیده می‌شوند. تعداد آنها بی که در ردیف‌های سایه‌دار مستقر می‌شوند اغلب کمتر از ردیف‌های آفتابی است. علت این امر وجود نور بیشتر در قسمت‌های آفتابی است. زیرا در این قسمت‌ها شکارگر طعمه‌ها را به خوبی مشاهده کرده و با دقت زیاد به آنها حمله و بر آنها غلبه می‌کند. در بهار و تابستان آنها معمولاً در ساعات گرم روز در محل‌های خنک‌تر، مانند محل‌های نزدیک به درها و دریچه‌ها استراحت می‌کنند و کمتر در ردیف‌ها دیده می‌شوند.

بیشتر حشرات کامل مگس سنوزیا هنگامی که روی بوته یا نخ‌های قیّم و حتی نوارهای آبیاری فرود می‌آیند، در یک وضعیت رو به پایین و با یک زاویه ۴۵ درجه می‌نشینند. آنها حتی هنگام تغذیه (نگه

¹. Mateus



یک مگس سنوزیا ماده قادر است در مدت زمان ۲۴ ساعت، ۱۲ پشه قارچ‌خوار یا ۲۱ سفیدبالک یا ۱۷ مگس مینوز بالغ را شکار کند (تلهز^۲ و همکاران، ۲۰۰۹). به دلیل وجود «غریزه شکار» گاهی طعمه‌های شکار شده کشته می‌شوند، اما به طور کامل خورده نمی‌شوند. زمان لازم برای مکیدن محتویات بدن یک سفیدبالک بالغ ۲ تا ۳ دقیقه، برای پشه قارچ‌خوار حدود ۵ دقیقه و برای یک مگس مینوز برگ حدود ۱۰ دقیقه است.

علیرغم فراوانی زیاد سنک‌های شکارگر اوربوس^۳ در گلخانه‌های خیار و فلفل شیرین، هرگز دیده نشده که مگس‌های سنوزیا به این سنک‌ها حمله کنند. زیرا سنک‌های اوربوس بندرت پرواز می‌کنند و مگس‌های شکارگر به اهداف غیرپروازی حمله نمی‌کنند. همچنین شکارگرهایی مانند سن‌های ماکرولوفوس^۴ و آنتوکوریس^۵ قادرند از خود در برابر حملات مگس سنوزیا دفاع کنند. بندرت دیده شده است که این مگس‌ها به زنبورهای پارازیتوئید کوچک نیز حمله می‌کنند.

شکارگری لاروهای سنوزیا: لاروها نیز زندگی شکارگری دارند و به مراحل نابالغ حشرات خاکزی حمله می‌کنند (شکل ۴). آنها نیز بسیار بیشتر از نیاز غذایی خود تمایل به کشتن طعمه‌ها دارند. به‌طوریکه تقریباً به تمام طعمه‌هایی که با آنها برخورد می‌کنند، حمله می‌کنند. لاروها نیز با تزریق یک سم فلج‌کننده به طعمه خود، به راحتی بر آنها چیره شده و به این

سانتی‌متری جلوی مگس راه برود حمله نمی‌کنند. نوع دیگر پرواز آنها پروازهای غیرتحریکی است که بیشتر در همان محیط برگ انجام می‌شود و شبیه پرش به نظر می‌رسد. در این پروازها مگس با ایجاد سروصدا (وزوز)، سایر مگس‌های بالغ را از قلمرو خود دور می‌کند. احتمالاً مگس این حرکات را برای تعیین قلمرو خود انجام می‌دهد (ماتئوس، ۲۰۱۲).

فعالیت شکارگری

روش شکار مگس سنوزیا به این صورت است که روی برگ‌ها، نخ‌های قییم، نوارها و لوله‌های آب منتظر شکار خود می‌نشینند. با مشاهده یک حشره به سمت آن (رو به بالا) پرواز می‌کنند و آن را با پاهای خود در هوا می‌گیرند. سپس به همان محل قبلی برگشته و شروع به خوردن طعمه می‌کنند.

شصت درصد حشرات شکار شده توسط مگس سنوزیا، حشرات کامل سفیدبالک‌ها است. مگس سنوزیا ابتدا سر طعمه را به‌طور کامل قطع کرده سپس از طریق گردن محتویات بدن آن را مصرف می‌کند. گاهی نیز به‌جای قطع سر، با استفاده از دندان خنجر مانند خود یک سوراخ در ناحیه گردن، سر، سینه یا شکم طعمه ایجاد کرده و با تزریق بزاق خود آن را فلج می‌کند. پس از آن ماهیچه‌های بدن طعمه را به‌وسیله زبان سوهان مانند خود له کرده، تبدیل به مایع نموده و می‌مکد. هنگامی که کار مکیدن به پایان می‌رسد، شکارگر جسد طعمه را با سر بریده شده، نیمه بریده یا پیچ خورده رها کرده، کمی روی آن راه می‌رود، سپس با مالیدن پاهای جلویی خود به یکدیگر فرآیند شکار و تغذیه را به پایان می‌رساند (ژو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

2. Téllez

3. Orius

4. Macrolophus

5. Anthocoris

1. Zou

در کشت‌های زیر پوشش، بخصوص گلخانه‌های خاکی است. برای تکثیر سنوزیا و میزبان آن، پشه قارچ‌خوار، می‌توان از یک روش ساده استفاده کرد. به این منظور لازم است در یک گلخانه به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ مترمربع دو گودال به ابعاد یک متر در یک متر و به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در دو سوی گلخانه حفر و با مواد آلی از قبیل کود حیوانی، کمپوست، کوکوپیت، خاک برگ، سبوس گندم و سبوس برنج که به خوبی با یکدیگر مخلوط شده‌اند پر شود (شکل ۵). برای تامین رطوبت بستر می‌توان از نوارهای آبیاری موجود در کف گلخانه یک انشعاب به داخل گودال ایجاد کرد. با مرطوب شدن بستر، قارچ‌های کودرُست (سپروفیت) در آن رشد کرده، حشرات خاکزی از جمله پشه قارچ‌خوار نیز در آنجا تخم‌ریزی و کلنی‌سازی می‌کنند. لارو پشه‌های قارچ‌خوار از ریشه قارچ تغذیه کرده و بدین ترتیب جمعیت آنها افزایش می‌یابد.



شکل ۵- ایجاد بستر پرورش پشه‌های قارچ‌خوار و مگس شکارگر سنوزیا در گلخانه

معمولاً مگس‌های شکارگر سنوزیا در محیط وجود دارند. آنها نیز در همین بستر تخم‌گذاری و لاروها پس از خروج از تخم از لاروهای پشه تغذیه می‌کنند. اگر لاروهای مگس سنوزیا در طول دوره زندگی خود به اندازه کافی تغذیه کنند، می‌توانند رشد و نمو خود را کامل کرده و وارد مرحله شفیرگی شوند. در صورتیکه کاربرد آفت‌کش‌ها در گلخانه مدیریت شده باشد، پس از حدود ۲۵ روز مگس سنوزیا بخوبی در

ترتیب در مدت زمان کوتاهی تعداد زیادی لارو را شکار می‌کنند (یوژین^۱ و همکاران، ۲۰۱۰).



شکل ۴- تغذیه لارو مگس سنوزیا از لارو پشه قارچ‌خوار (اقتباس از: Kühne and Heller, 2010)

لاروهای سنوزیا بسیار پرخور هستند. آنها روزانه از ۱۵ لارو سن دوم، ۷ لارو سن سوم یا یک عدد لارو سن چهارم پشه قارچ‌خوار تغذیه می‌کنند. هر لارو شکارگر می‌تواند در طول دوره رشد و نمو خود تا ۲۳۲ لاروسن دوم، ۱۴۴ لاروسن سوم، یا ۸۷ لارو سن چهارم پشه قارچ‌خوار را از بین ببرد. تحمل آنها نسبت به گرسنگی زیاد است و با تعداد کمی طعمه (مثلاً روزی حدود ۵ تا ۱۰ لارو سن دوم پشه قارچ‌خوار)، می‌توانند برای مدت نسبتاً طولانی (حدود ۲۰ تا ۳۵ روز) زنده بمانند (ژو و همکاران، ۲۰۲۱).

توصیه ترویجی؛ پرورش و حفاظت از مگس سنوزیا در گلخانه

مگس شکارگر سنوزیا در محیط‌های گلخانه‌ای از حشرات مختلفی از جمله پشه قارچ‌خوار (که به پشه سیارید معروف هستند) تغذیه می‌کنند. لاروهای آنها مانند حشرات کامل این گونه پلی‌فاژ هستند و می‌توانند از طعمه‌های مختلفی تغذیه کنند. اما ترجیح آنها استفاده از لارو پشه‌های قارچ‌خوار است. پشه‌های قارچ‌خوار یکی از شایع‌ترین حشرات موجود

^۱. Uguine



افزایش مرگ و میر آنها می‌شود. برای کسب نتیجه مطلوب از پرورش سنوزیا در محیط کوچک، تراکم مناسب طعمه ۴ تا ۵ لارو پشه قارچ‌خوار در هر سانتی‌متر مکعب از بستر پرورش است (موریس^۱، ۱۹۸۷).

پس از استقرار مناسب مگس سنوزیا در گلخانه لازم است اقدامات حفاظتی از آن به عمل آید. از جمله باید کارت‌ها و نوارهای چسبنده را از داخل گلخانه، بخصوص در سمت دیواره‌های جنوبی که آفت‌بگیر هستند، جمع‌آوری کرد یا تعداد آنها را به حداقل رساند (شکل ۷). برای ردیابی آفات موجود در گلخانه به ازای هر ۲۰۰ متر مربع از سطح گلخانه نصب یک عدد کارت زرد کافی است. همچنین لازم است برای کنترل سایر آفات تا حد ممکن از روش‌های غیرشیمیایی (بخصوص روش‌های بیولوژیک) استفاده و کاربرد ترکیبات شیمیایی در گلخانه را مدیریت کرد. در این صورت باید از مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی عمومی و بادوام جداً خودداری نموده و در صورت نیاز آفت‌کش‌های اختصاصی و کم‌خطر را به صورت موردی و لکه‌ای مورد استفاده قرار داد.



شکل ۷ - پشه‌های قارچ‌خوار و مگس‌های شکارگر سنوزیا به دام افتاده روی یک کارت چسبنده زرد رنگ

محیط گلخانه مستقر می‌شود. در گلخانه‌هایی که فاقد بستر خاکی هستند، بستر پرورش را می‌توان در تشت‌ها یا کیسه‌های پلاستیکی ایجاد و در محل‌های مختلف در گلخانه قرار داد (شکل ۶).



شکل ۶- ایجاد بستر پرورش پشه سیارید و مگس سنوزیا در کیسه‌های پلاستیکی

اگر در ابتدای فصل جمعیت مگس سنوزیا در گلخانه کافی نباشد، برای استقرار بهتر آن می‌توان مگس‌های بالغ را از محیط‌های طبیعی یا گلخانه‌هایی که این حشره در آنجا مستقر شده‌است، جمع‌آوری و در محیط جدید رهاسازی کرد. همچنین می‌توان ابتدا سنوزیا را در محیط کوچکتر تکثیر و سپس در گلخانه رهاسازی کرد. برای این کار می‌توان از الیاف نارگیل، خرده‌های چوب و دانه‌های خرد شده جو دوسر به عنوان بستر و لاروهای کوچک و زنده کرم خاکی و پشه‌قارچ‌خوار به عنوان طعمه استفاده کرد. ریشه قارچ در بستر مرطوب رشد کرده و پشه قارچ‌خوار روی آنها تخمگذاری می‌کند. این توده ریشه قارچ یک منبع غذایی ایده‌آل برای تغذیه و پرورش لارو پشه قارچ‌خوار است. با افزایش جمعیت لارو پشه، مگس‌های بالغ سنوزیا از طبیعت جمع‌آوری و روی بستر رهاسازی می‌شود.

باید به یاد داشت که هیچگاه نباید بجای لاروهای کوچک و زنده، از قطعات بریده شده کرم خاکی برای پرورش لاروهای سنوزیا استفاده کرد. زیرا طعمه پس از مدتی فاسد شده و باعث بیمار شدن لارو سنوزیا و

¹ . Morris



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 نجفآبادی، س. و پرچمی عراقی، م. ۱۳۹۲. معرفی و بکارگیری مگس *Coenosia attenuata* شکارگر جدید مینوز برگ سبزی (*Liriomyza sp.*) در کشت خیار گلخانه‌ای. گزارش نهایی. نشر مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۹ صفحه.

شیرازی، ج؛ کویانی، 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.

باقری، م. ر. ۱۴۰۱. مقایسه کنترل بیولوژیک مینوز برگ سبزی (*Liriomyza spp.*) با استفاده از مگس شکارگر *Coenosia attenuata* در گلخانه‌های تحت پوشش مدیریت تلفیقی آفات با روش مرسوم در گلخانه‌های بهره‌بردار در محصول خیار در شهرستان فلاورجان استان اصفهان. گزارش نهایی پروژه تحقیقی- ترویجی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. ۶۰ صفحه.

فرخی، ش. ۱۳۹۱. برنامه راهبردی کنترل بیولوژیک آفات محصولات گلخانه‌ای. نشر مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۳۷ صفحه.

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, pp.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, pp.257-263.

Mexia, A., Prieto, R., Figueiredo, E. and Miranda, C., 2003. Dípteros predadores do género *Coenosia* Meigen (Muscidae) em culturas hortícolas protegidas na região Oeste.



Morris, D.E. and Cloutier, C., 1987. Biology of the predatory fly *Coenosia tigrina* (Fab.)(Diptera: Anthomyiidae): reproduction, development and larval feeding on earthworms in the laboratory. The Canadian Entomologist, 119(4), pp.381-393.

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 greenhouse pests from Iran. Studia dipterologica, 16 (1/2), pp. 308-309.

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), pp.559-574.

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), pp.63-68.

Poulton, E.B. 1906. Predaceous insects and their prey. Transactions of the Royal Entomological Society of London, 54(3-4), pp.323-410.

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), pp.1149-1158.

Zou, D., Coudron, T.A., Xu, W., Xu, J. and Wu, H., 2021. Performance of the tiger-fly *Coenosia attenuata* Stein reared on the alternative prey, *Chironomus plumosus* (L.) larvae in coir substrate. Phytoparasitica, 49(1), pp.83-92.