

آشنایی با کنه سوپرسکی (آمبلیسیوس سوپرسکی)، شکارگر مهم آفات محصولات گلخانه‌ای

بهاره رفیعی^{*۱}

۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات

آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: b.rafiiei@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۹

چکیده

کنه شکارگر سوپرسکی (از خانواده فیتوزئیده) یکی از کارآمدترین عوامل کنترل زیستی آفات در محصولات گلخانه‌ای به شمار می‌رود. این شکارگر می‌تواند آفات مهمی مانند کنه‌ها، تریپس‌ها و مگس‌های سفید کنترل کند. به کارگیری این عامل کنترل زیستی، نقش مؤثری در کاهش مصرف سموم شیمیایی ایفا می‌کند. کنه سوپرسکی به دلیل سازگاری بالا با شرایط گلخانه و قابلیت استفاده در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM)، جایگاه ویژه‌ای در کنترل زیستی پیدا کرده است. این شکارگر می‌تواند از مراحل مختلف آفات تغذیه کند و در زمان کاهش جمعیت آفات میزبان، با استفاده از منابع غذایی جایگزین مانند گرده و شهد گل‌ها بقاء خود را حفظ نماید. این ویژگی باعث پایداری جمعیت شکارگر و تداوم کنترل آفات در گلخانه می‌شود. به کارگیری کنه شکارگر سوپرسکی، ضمن کاهش خسارت آفات، به تولید محصول سالم‌تر و کاهش هزینه‌های مدیریت آفات در گلخانه کمک می‌کند و به‌عنوان یک راهکار مؤثر در کنترل آفات گلخانه‌ای توصیه می‌شود.

کلیدواژه: آمبلیسیوس سوپرسکی، عامل بیولوژیک، دشمنان طبیعی، آفات گلخانه‌ای، کنترل زیستی

متن مقاله

بیان مساله:

شرایط محیطی مطلوب گلخانه‌ها نسبت به مزارع و زیستگاه‌های طبیعی، بستر مناسبی برای رشد و تکثیر سریع آفات فراهم می‌کند، همچنین نبود دشمنان طبیعی، سبب می‌شود، آفات با سرعت بیشتری جمعیت خود را افزایش دهند. این شرایط منجر به وابستگی بیشتر بهره‌برداران به مصرف آفت‌کش‌ها برای کنترل و حتی پیشگیری از شیوع آفات می‌گردد. تکرار نوبت‌های سم‌پاشی در گلخانه‌ها، احتمال باقی‌ماندن آفت‌کش‌ها بر روی محصولات را افزایش می‌دهد و این موضوع می‌تواند، تهدید جدی برای سلامت مصرف‌کنندگان باشد (رفیعی، ۱۴۰۰).

در سال‌های اخیر، رویکردهای نوین کنترل آفات بر اساس اصول مدیریت تلفیقی آفات شکل گرفته است. در این رویکرد، استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک و کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی به عنوان محورهای اصلی مطرح هستند. کنترل بیولوژیک به معنای بهره‌گیری از دشمنان طبیعی برای مهار جمعیت آفات است و می‌تواند به عنوان زیربنای اصلی برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات در نظر گرفته شود، این روش نه تنها پایدارترین جایگزین برای مصرف آفت‌کش‌ها به شمار می‌آید، بلکه اثرات مخرب زیست‌محیطی و خطرات بهداشتی ناشی از باقی‌مانده آفت‌کش‌ها را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد که به دنبال آن می‌تواند قابلیت صادرات محصولات را نیز افزایش می‌دهد (مهر^۲ و همکاران، ۲۰۲۳، حیدری و همکاران، ۱۳۸۹). در این روش، دشمنان طبیعی با تنظیم جمعیت آفات و نگهداشتن این میزان در سطوح پایین‌تر از آستانه زیان اقتصادی، به حفظ تعادل اکولوژیکی کمک می‌کند. این عوامل از جمله شکارگرها و انگل‌واره‌ها، نقش تعیین‌کننده‌ای در پایداری

اکوسیستم‌های کشاورزی دارند (عزیزخانی و همکاران، ۱۳۹۰).

کنه‌های شکارگر بعد از زنبورهای پارازیتوئید بزرگترین گروه از موجودات برای استفاده در برنامه‌های کنترل بیولوژیک می‌باشند. در این میان، کنه‌های خانواده فیتوزئیده^۳ گروهی شناخته شده از کنه‌های شکارگر هستند که نقش قابل توجهی در مدیریت آفات گلخانه‌ای دارند و در بین مهم‌ترین عوامل کنترل بیولوژیک تقسیم‌بندی می‌شوند. مطالعات بسیاری در زمینه حمایت از جمعیت‌های بومی فیتوزئیده‌ها، واردسازی، پرورش انبوه و رهاسازی این عوامل کنترل زیستی، در قالب برنامه‌های کنترل تلفیقی آفات در نقاط مختلف جهان انجام شده است (دلیر و خنامانی، ۱۴۰۲). کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی^۴ یکی از شکارگرهای مهم آفات محصولات گلخانه‌ای است که می‌تواند به عنوان یک عامل مهم کنترل بیولوژیک در گلخانه‌ها به کار گرفته شود، از این رو برای آشنایی بیشتر کارشناسان و بهره‌برداران این مقاله تهیه شده است.

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی

در بین کنه‌های فیتوزئید، کنه آمبلیسیوس سویرسکی به عنوان شکارگر متعلق به گروه III (شکارگرهای عمومی خوار) و زیرگروه b-III (عمومی خوارهای ساکن برگ‌های فاقد کرک^۵) است. این گونه به عنوان عامل کنترل بیولوژیک کنه‌ها، تریپس‌ها و سفیدبالک‌ها در گلخانه‌ها به کار گرفته می‌شود. این شکارگر علاوه بر شکار بندپایان، روی گرده‌های گیاهان مختلف فعالیت‌های زیستی خود را انجام می‌دهد و تولیدمثل می‌کند و از شهد گیاهان تغذیه می‌کند، این ویژگی به این شکارگر امکان بقاء در طی دوره‌هایی که تراکم جمعیت آفت پایین است را می‌دهد (مک مورتری^۶ و همکاران، ۲۰۱۳). این کنه شکارگر یکی از دشمنان طبیعی مهم در کنترل آفات گیاهان زینتی از جمله

⁴ *Amblyseius swirskii*

⁵ leaves glabrous

⁶ McMurtry

¹ Integrated Pest Management (IPM)

² Mahr

³ Phytoseiidae

بالغ در دمای ۲۵ درجه سلسیوس حدود پنج روز است (پارک^۵ و همکاران ۲۰۱۰).



شکل ۱: کنه بالغ آمبلیسیوس سویرسکی (شکل اول و سوم)، لارو کنه آمبلیسیوس سویرسکی (شکل سوم سمت چپ)

پراکنش جغرافیایی

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی، بومی منطقه مدیترانه است. کشورهای فلسطین، ایتالیا، مصر، یونان، قبرس و ترکیه خاستگاه این عامل بیولوژیک هستند و روی بیشتر محصولات باغی و زراعی مانند سیب، مرکبات، سبزیجات و پنبه یافت می‌شود. در چند سال اخیر، استفاده از این کنه در مناطق مختلف با شرایط اقلیمی مناسب و روی محصولات متنوع گسترش یافته است. در آمریکای شمالی، این آفت برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ برای کنترل آفات مرکبات در کالیفرنیا رهاسازی شد. از سال ۲۰۰۵، آمبلیسیوس سویرسکی به عنوان یک عامل کنترل بیولوژیکی در بسیاری از کشورهای اروپایی و آفریقای شمالی، چین، ژاپن و

کنه تارتن دولکه‌ای^۱ سفیدبالک^۲، تریپس غربی گل^۳، تریپس پیاز^۴ دیگر آفات گلخانه‌های زینتی به ویژه گلخانه‌های گل رز است که به صورت قابل توجه در کاهش جمعیت کنه تارتن و سفیدبالک استفاده می‌شود (حسینی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰).

شکل‌شناسی و زیست‌شناسی

چرخه زندگی کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی شامل تخم، لارو، پروتونمف، دئوتونمف و بالغ است. تخم‌ها در سطح زیرین برگ‌ها، اغلب در محور رگبرگ‌ها گذاشته می‌شوند و بیضی شکل، سفید و تقریباً ۰/۱۴ میلی‌متر قطر دارند. لاروها به رنگ سفید کمرنگ و شفاف دارای سه جفت پا و هم‌رنگ تخم‌ها می‌باشند. پروتونمف (مرحله دوم) و دئوتونمف (مرحله سوم) دارای چهار جفت پا و تیره‌تر از لاروها هستند. لاروهای کنه تغذیه نمی‌کند. پوره‌ها از لاروها بزرگتر، هشت پا و به رنگ زرد مایل به سفید هستند. بالغین گلابی شکل، به طول ۰/۵ میلی‌متر با بدنی بدون بند و چهار جفت پا، به رنگ سفید شفاف هستند و بدنی صاف و کشیده دارند. نرها از ماده‌ها کوچکتر هستند. کنه‌ها بسیار متحرک هستند و به طور فعال در سطح زیرین برگ‌ها به دنبال غذا می‌گردند. آن‌ها اغلب برای استراحت در محور رگبرگ‌های برگ جمع می‌شوند. رنگ کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی بسته به طعمه خورده شده ممکن است از قرمز تیره تا زرد کمرنگ متفاوت باشد. کنه‌هایی که از تریپس و مگس سفید تغذیه می‌کند، عموماً زرد کمرنگ تا قهوه‌ای کمرنگ هستند.

رشد کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی تحت تأثیر نوع غذا (طعمه، گرده، ترشحات گیاهی)، در دسترس بودن غذا و شرایط محیطی قرار دارد. کنه‌ها بین ۱۸ تا ۳۶ درجه سلسیوس در رطوبت نسبی ۶۰ درصد رشد می‌کند. با تغذیه از طعمه، طول دوره رشد تخم تا کنه

⁴ *Thrips tabaci*

⁵ Park

¹ *Tetranychus urticae*

² *Trialeurodes vaporariorum*

³ *Frankliniella occidentalis*



شکل ۲: تصاویری از شکار میزبان‌های کنه شکارگر
 آمبلیسیوس سویرسکی، به ترتیب از سمت راست: (۱)
 تریپس غربی گل، (۲) تخم سفیدبالک، (۳) کنه تارتن
 دولک‌های (اقتباس از دوگراماجی و همکاران، ۲۰۱۳)

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی، اولین بار در سال ۱۹۶۲ از شرق منطقه ی مدیترانه بر روی درختان بادام یافت شد. همچنین کنه شکارگر از اروپا، آفریقا و آمریکا بر روی سبزیجات و درختانی مانند سیب، انگور، زردآلو و مرکبات و همچنین پنبه گزارش شده است و برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ به منظور کنترل آفات مرکبات در شمال آمریکا رهاسازی شد. از کنه آمبلیسیوس سویرسکی برای کنترل سفیدبالک و تریپس در گلخانه‌های سبزیجات برای محصولات نظیر

آرژانتین رهاسازی شده است. از این رو، در سال‌های اخیر، دامنه پراکندگی آمبلیسیوس سویرسکی، در مناطقی با شرایط آب و هوایی مناسب برای بقای آن، به طور قابل توجهی گسترش یافته است (دوگراماجی^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). امروزه در ایران هم این عامل کنترل زیستی پرورش داده می‌شود و در گلخانه‌ها برای کنترل آفات رهاسازی می‌شود.

دامنه میزبانی

میزبان‌های گیاهی و جانوری

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی قادر است از آفات مکنده شامل سفیدبالک‌ها، کنه‌ها و همچنین تریپس‌ها در محصولات مختلف تغذیه و جمعیت آن‌ها را کنترل کند. تریپس‌ها آفات شایعی هستند که به عنوان ناقل بیماری‌های گیاهی عمل کرده و موجب خسارت به بیش از ۲۰۰ گونه از محصولات سبزی و گیاهان زینتی می‌شوند. تریپس غربی گل، یکی از میزبان‌های ترجیحی کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی است. سفیدبالک‌ها از آفات رایج در گلخانه‌ها با دامنه میزبانی وسیع محسوب می‌شوند. سفیدبالک‌ها علاوه بر آسیب مستقیم از طریق تغذیه، به طور غیرمستقیم نیز با انتقال ویروس‌ها و ایجاد کپک دوده‌ای، به گیاهان خسارت وارد می‌نمایند. سفیدبالک گلخانه‌^۲ و عسلک^۳ از جمله میزبان‌های مطلوب این کنه شکارگر هستند. کنه‌های تار عنکبوتی، میزبان ترجیحی دیگری برای کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی است. کنه‌های دولک‌های یکی از آفات مهم گلخانه‌ای است و تولید تارهای عنکبوتی، آن‌ها را از سایر کنه‌ها متمایز می‌کند. کنه‌های اریوفیده (گالزا) نیز از میزبان‌های این کنه شکارگر محسوب می‌شوند (ویمر^۵ و همکاران، ۲۰۱۸) (شکل ۲).

⁴ Eriophyidae

⁵ Wimmer

¹ Doğramaci

² Bemisia tabaci

³ Trialeurodes vaporariorum



زودهنگام در محصولات زراعی را قبل از ورود آفات تسهیل می‌کند، نتایج مدیریت تلفیقی آفات را بهبود می‌بخشد و وابستگی به آفت‌کش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد (پارک و همکاران، ۲۰۱۰).

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی رفتار تغذیه‌ای گوشتخواری-گیاهخواری دارند و در دوره‌ی زندگی خود، برای افزایش بقاء از منابع غذایی جایگزین استفاده می‌کند. این شکارگر از سطوح مختلف تغذیه‌ای تغذیه می‌کند و این ویژگی می‌تواند روی عملکرد آن تأثیر بگذارد و نیازهای متابولیکی و تولیدمثلی شکارگرها را تأمین نماید. رفتار همه چیزخواری به حشره کمک می‌کند تا عناصر غذایی، ویتامین‌ها، آب و مواد معدنی را از راه‌های مختلف به دست آورد و خود را از خطر محدودیت منابع غذایی برهاند و بقاء خود را حفظ کند (ویمر و همکاران، ۲۰۱۸). این توانایی قادر است در اکوسیستم‌های کشاورزی که بطور موقت جمعیت طعمه یا شکار کاهش و یا نایاب می‌شود، پایداری و بقاء شکارگرها را افزایش دهد، که این امر می‌تواند هنگام ظهور مجدد آفات مانع افزایش تراکم آن‌ها شود (پردیکیس و لیکورسیس، ۲۰۰۰).

پرورش انبوه

مراحل نابالغ و بالغ این کنه شکارگر قابلیت پرورش انبوه را دارند. پرورش انبوه کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی روی کنه میوه خشک^۴ امکان‌پذیر است. بررسی دقیق جدول زندگی این کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی نشان داد، جمعیت این کنه شکارگر قادر است که رشد و نمو خود را روی هر سه مرحله رشدی تخم، پورگی و بالغ کنه میوه خشک تکمیل نماید. دمای ۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۷۰ درصد، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، تخم‌های کنه میزبان بهترین مرحله برای پرورش انبوه به شمار می‌روند. زمان متوسط تکمیل

خیار، لفل، بادمجان، توت‌فرنگی، همچنین گیاهان زینتی و گل‌های شاخه بریده استفاده می‌شود (ژوان-بلاسکو و همکاران، ۲۰۱۲).

رفتارشناسی

ماده‌های این گونه ترجیح می‌دهند تخم‌ها را روی کرک‌های برگ بگذارند تا از شکارچیان در امان باشند. کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی زمانی که از طعمه زنده تغذیه می‌کند، سریع‌تر رشد می‌کند و بیشتر تخم می‌گذارد. در این شرایط، کنه شکارگر کمترین زمان دستیابی و بیشترین میزان نرخ حمله را دارد (فتحی‌پور^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی عمدتاً پوره‌های سن اول تریپس و تخم‌ها، پوره‌های خزنده و پوره‌های سن دوم سفیدبالک را شکار می‌کند. طول عمر ماده بالغ روی تخم و پوره سن یک سفیدبالک به ترتیب ۲۵/۲۷ و ۲۶/۹۷ روز است (گلشن^۳ و همکاران، ۲۰۲۳).

کنه شکارگر آمبلیسیوس سویرسکی رفتار تغذیه‌ای متنوعی از خود نشان می‌دهد که با توانایی آن در شکار انواع بندپایان کوچک مشخص می‌شود. این شکار عمومی به آن اجازه می‌دهد تا از گونه‌های مختلف آفات، در مراحل مختلف زندگی تغذیه کند و آن را به یک عامل کنترل بیولوژیکی مؤثر در سیستم‌های کشاورزی تبدیل کند. علاوه بر طعمه‌های جانوری، این شکارگر می‌تواند خود را با منابع غذایی مانند گرده و شهد گیاهی حفظ کند، که به آن امکان می‌دهد حتی زمانی که تراکم آفات کم است، جمعیت را ایجاد و حفظ کند. این استراتژی تغذیه همه‌چیزخواری، بقاء، تولیدمثل و پایداری این گونه شکارگر را در محیط‌های زراعی افزایش می‌دهد و به نقش اکولوژیکی آن به عنوان یک شکارچی تثبیت‌کننده که می‌تواند از شیوع آفات جلوگیری کند، کمک می‌کند. توانایی آن در استفاده از منابع غذایی جایگزین همچنین استقرار

³ Golshan

⁴ *Carpoglyphus lactis* (L.)

¹ Juan-Blasco

² Fathipour

شکارگر آمبلیسیوس سوپرسکی در کنترل بیولوژیکی آفات محصولات گلخانه‌ای ارائه شده است:

(۱) آفات هدف: در میان کنه‌های فیتوزئید، گونه سوپرسکی شکارگر، تریپس، سفیدبالک و کنه‌های تار عنکبوتی روی گیاهان زینتی و محصولات مختلف است. این آفات به سرعت تولید مثل می‌کند و قادر به ایجاد جمعیت‌های بزرگی هستند که اغلب در برابر آفت‌کش‌های شیمیایی مقاوم هستند و کنترل آن‌ها را دشوار می‌کند.

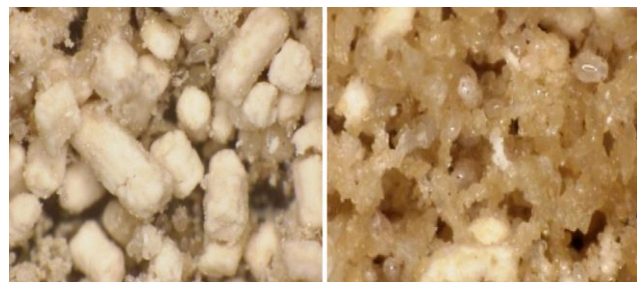
(۲) مزایا و نوع محصول: کنه شکارگر آمبلیسیوس سوپرسکی به دلیل ماهیت پلی‌فاژ بودن و امکان پرورش انبوه و اینکه می‌تواند حتی در غیاب شکار (با تغذیه از گرده) در محیط گلخانه مستقر شود، می‌تواند به عنوان یک عامل کنترل "فوق‌العاده" برای مقابله با آفات فلفل دلمه‌ای، خیار، بادمجان، توت‌فرنگی و بسیاری از گل‌های شاخه بریده مؤثر باشد.

(۳) زمان و نحوه استفاده در گلخانه: به محض مشاهده آفت در محصول، رهاسازی عامل کنترل زیستی را آغاز کنید. کنه شکارگر سوپرسکی بهترین کارایی را زمانی دارد که به صورت پیشگیرانه یا در ابتدای ظهور آفات در گلخانه رهاسازی شود. این کنه می‌تواند به صورت پخش مستقیم روی بوته‌ها یا با استفاده از ساشه‌های رهاسازی تدریجی به کار رود. تکرار رهاسازی بر اساس شدت آلودگی و نتایج پایش گلخانه انجام می‌شود و در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفات، اثربخشی پایدارتری خواهد داشت.

(۴) میزان رهاسازی: کنه شکارگر سوپرسکی معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰۰ کنه در هر متر مربع رهاسازی می‌شود که بسته به نوع محصول و تراکم و نوع آفات متفاوت است. در صورت لزوم، رهاسازی باید تکرار شود.

(۵) شرایط مناسب رهاسازی: این شکارگر، در دمای بین ۲۰ تا ۳۲ درجه سلسیوس بیشترین تأثیر را دارند و در

یک نسل در شرایط تغذیه از تخم کنه میوه خشک ۱۵/۶۱ روز است. که این زمان نسبت به دیگر منابع غذایی کوتاه‌تر است، که به معنی چرخه تولیدمثل سریع‌تر و کارایی بالاتر در سیستم پرورش انبوه است. جیره غذایی مصنوعی شامل ترکیبی از پروتئین و کربوهیدرات شامل پوشال برنج، آرد گندم، آرد سنجید، سبوس گندم، شکر، مخمر نانویی، گرده ذرت، گرده نخل، شیر خشک و زرده تخم مرغ می‌تواند به عنوان جایگزین مناسبی برای پرورش و یا همراه با کنه میوه خشک مورد استفاده قرار گیرد (حسینی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰؛ گلشن و همکاران، ۲۰۲۳) (شکل ۳). این کنه شکارگر می‌تواند حتی در غیاب شکار نیز به دلیل توانایی تغذیه از گرده، در محیط مستقر شود و از گرده و شهد گل‌ها به عنوان مکمل غذایی یا از گیاهان گلدار (مانند فلفل زینتی) که در بین محصول هدف پراکنده می‌شوند، تغذیه کند و در محیط حفظ شود (ژوان-بلاسکو و همکاران، ۲۰۱۲).



شکل ۳: محیط کشت برای کنه شکارگر آمبلیسیوس سوپرسکی و غذای طعمه آن، کنه میوه خشک. شکل سمت راست) مخمر نان و کنه میوه خشک، شکل چپ) مخلوط شکر قهوه‌ای و مخمر نان و کنه میوه خشک (اقتباس از سان و همکاران، ۲۰۲۰)

توصیه ترویجی

کنه‌های فیتوزئید در برنامه‌های کنترل بیولوژیکی برای کنترل آفات گلخانه‌ای و محصولات زراعی در سراسر جهان استفاده می‌شوند. در ادامه توصیه‌های ترویجی برای کارشناسان و بهره‌برداران برای استفاده از کنه

¹ Juan-Blasco



همچنین کاهش مصرف سموم، خطر بروز مقاومت آفات و باقی‌مانده سم در محصول را کم کرده و در نتیجه بازارپسندی و ارزش اقتصادی محصول افزایش می‌یابد. به‌کارگیری کنه سوپرسکی در قالب مدیریت تلفیقی آفات، راهکاری مقرون‌به‌صرفه برای تولید پایدار و کاهش هزینه‌های بلندمدت تولید در گلخانه‌ها محسوب می‌شود.

دمای کمتر از ۱۸ درجه سلسیوس مؤثر نیستند و به رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد حساس هستند (کوپرت^۱، ۲۰۲۵).

۶) مزایای اقتصادی برای تولیدکننده: استفاده از کنه شکارگر سوپرسکی باعث کاهش مصرف سموم شیمیایی در گلخانه می‌شود که این موضوع به‌طور مستقیم هزینه‌های خرید آفت‌کش، نیروی کار و دفعات سم‌پاشی را کاهش می‌دهد. پایداری جمعیت این شکارگر به دلیل تغذیه از منابع جایگزین مانند گرده، موجب تداوم کنترل آفات و جلوگیری از طغیان‌های ناگهانی می‌شود و ریسک خسارت محصول را پایین می‌آورد.

¹ Koopert



حیدری، ع.، جلالی نیا، م.، نوری، م.، رضایی، ع.، نعلچگر، ف. و همتی، ک. ۱۳۸۹. کنترل بیولوژیک آفات گلخانه‌ای، مجله علمی کشاورزی، ۲۵(۱): ۲۹-۳۰.

حسینی نیا، ا.، مجیب حق قدم، ز.، عظیمی، م. و خانجانی، م. ۱۴۰۰. بررسی فراسنجه‌های جمعیت‌شناسی کنه شکارگر *Carpoglyphus lactis* (Acari: Phytoseiidae) روی کنه میوه خشک *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) Linnaeus (Acari: Astigmata) با هدف تولید انبوه. گل و گیاهان زینتی. ۱۳(۱): ۱۳-۲۸.

دلیر، س. و خنامانی، م. ۱۴۰۲. نرخ شکارگری کنه شکارگر (*Amblyseius swirskii* (Phytoseiidae: Acari)) روی تریپس غربی گل. تحقیقات آفات گیاهی، ۱۳(۳): ۷۷-۸۹.

رفیعی، ب. ۱۴۰۰. میزان باقی مانده ی برخی از آفت کش‌های پایروترئوئید در محصولات گلخانه‌ای. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۴(۱): ۳۵-۴۰.

عزیز خانی، ا. امید. ر. منیری ح. و بابمراد. م. ۱۳۹۰. حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی آفات در فضای شهری. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهران. ۷ صفحه.

Fathipour, Y., Karimi, M., Farazmand, A. and Talebi, A. A. 2017. Age-specific functional response and predation rate of *Amblyseius swirskii* (Phytoseiidae) on two-spotted spider mite. *Systematic and Applied Acarology* 22(2): 159-169.

Golshan, R., Shishehbor, P., and Esfandiari, M. 2023. Biological characteristics, functional and numerical responses of the predatory mite *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) feeding on cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Journal of Entomological Society of Iran*, 43(2): 97-111.

Juan-Blasco, M., Qureshi, J.A., Urbaneja, A. and Stansley, P. A. 2012. Predatory mite, *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae), for biological control of asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist*, 95: 543-551.

<https://www.koppert.com/crop-protection/biological-pest-control/predatory-mites/amblyseius-swirskii/>

Mahr, S.E.R., Cloyd, R.A., Mahr, D.L. and Sadof, C.S. 2001. Biological control of insects and other pests of greenhouse crops. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension. North central regional publication, 581. 100.

McMurtry, J.A., De Moraes, G. J. and Sourassou, N.F. 2013. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. *Systematic & Applied Acarology*, 18: 297-320.

Park, H.H., Shipp, L., Buitenhuis, R. and Ahn, J.J. 2011. Life history parameters of a commercially available *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) fed on cattail (*Typha latifolia*) pollen and tomato russet mite (*Aculops lycopersici*). *Journal of Asia-Pacific Entomology* 14: 497-501

San, P.P., Tuda, M., Nakahira, K., and Takagi, M. 2020. Optimal rearing medium for the population growth of the predatory mite, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30: 130.



Wimmer, D., Hoffman, D. and Schausberger P. 2008. Prey suit ability of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, and onion thrips, *Thrips tabaci*, for the predatory mite *Amblyseius swirskii*. *Biocontrol Science and Technology* 18: 533-542.

