Archive of SID

مروری بر کاربرد و کارآیی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* A.H. در ایران

مسعود اربابی
مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
مسئول مکاتبات: مسعود اربابی، پست الکترونیک: marbabi18@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۱۹ ۷(۱) ۱۱۱-۱۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۲۹

چکیده

از زمان معرفی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* در سال ۱۳۶۷ برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن در ایران بیش از سه دهه می‌گذرد. اولین رهاسازی این شکارگر علیه کنه تارتن ترکستانی روی بوته‌های پنبه و سویا در استان گلستان، روی ماش و بادمجان در منطقه منوجان جیرفت با کنترل کنه آفت همراه شد. عملکرد این شکارگر علیه کنه تارتن دو نقطه‌ای مزارع لوبیا به علت رطوبت کم و دمای زیاد در استان‌های مرکزی و چهارمحال بختیاری موفق نبود. بکارگیری نسبت رهاسازی ۱ شکارگر به ۱۰ کنه طعمه در شرایط میانگین دمای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس از اسفند تا اوائل اردیبهشت باعث کنترل کنه تارتن خیارگلخانه‌ای در ورامین شد. رهاسازی همزمان این شکارگر با کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* در شروع آلودگی کنه‌های تارتن در بوته‌های خیار گلخانه‌ای و با تأمین رطوبت نسبی بیش از ۵۰ درصد طی ماه‌های گرم بهار وتابستان کنترل مطلوب کنه آفت در دوره برداشت خیار ایجاد شد. رهاسازی شکارگر برای کنترل کنه تارتن دونقطه‌ای توت‌فرنگی گلخانه‌ای به علت پرزهای زیاد برگ شرایط را برای دست‌یابی شکارگر به کنه طعمه درمنطقه هشتگرد فراهم نساخت. رهاسازی شکارگر در شروع آلودگی کنه‌های تارتن روی رز و میخک گلخانه‌ای در اصفهان و محلات کاملاً مؤثر بود. مطالعه برخی کنه‌کش‌های آلی وگیاهی کم‌خطر برای فعالیت شکارگر و مناسب برای مبارزه تلفیقی نیز انجام شده است. پرورش انبوه این شکارگر روی بوته‌های لوبیا آلوده به کنه تارتن موفقیت‌آمیز بوده و هزینه تولید در مقایسه با واردات شکارگر حدود ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ضمن این که شرایط تولید خیار گلخانه‌ای عاری ازکنه‌کش را نیز فراهم می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: کنه شکارگر، کنه تارتن، کنترل بیولوژیک، ایران

مقدمه

کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* A. H (Acari: Phytoseiidae) مهمترین عامل کنترل بیولوژیک برای گونه‌های کنه‌های تارتن *Tetranychus urticae* Koch, (*T. cinnarbarinus* (Boisd.) در شرایط گلخانه‌ای ایران (Arbabi, 2007, Hadizadeh *et al.*, 1994) و جهان می‌باشد (Helle & Sabelis, 1985). از جنس *Phytoseiulus* گونه‌های مختلف با نام‌های *P. fragariae* Denmark & Schicha, *P. longipes* Evans, *P. macropilis* (Banks) در دنیا معرفی شده است. ولی قابلیت هیچ‌یک مانند *P. persimilis* نیست. زیرا جمعیت این کنه شکارگر با تغذیه از طعمه به خوبی افزایش پیدا کرده و مقاومت‌پذیری مناسبی نسب به سموم دارد. پرورش انبوه این کنه ساده و با هزینه‌های کم انجام‌پذیر است (Arbabi, 2007). امروزه در اروپا از این شکارگر برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن در ۶۰ الی ۹۰ درصد محصولات گلخانه‌ای استفاده می‌شود (Ziraat *et al.*, 1992). در دنیا بیش از ۲۲۰۰ گونه از خانواده Phytoseiidae معرفی شده است (Kostianinen & Hoy, 1996). از ایران در دهه‌های گذشته نیز بالغ بر ۱۰۰ گونه معرفی شده که بیشترین سهم پژوهش متعلق به دکتر هوشنگ دانشور محقق و استاد پژوهش مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور است (Arbabi *et al.*, 2010). با این حال فقط تعداد کمی از کنه‌های گزارش شده قابلیت پرورش انبوه و تجاری‌سازی را دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

برای گونه‌های معرفی‌شده از ایران تاکنون این قابلیت برای هیچ‌یک محرز نشده است. گونه‌های فیتوزئیده که به‌صورت تجاری پرورش انبوه و برای کنترل بیولوژیک استفاده می‌شوند عبارتند از:

Phytseiulus persimilis A.H., *Amblyseius* (*Neoseiulus*) *californicus* (McGregor), *Amblyseius* (*Neoseiulus*) *cucumeris* (Oudemans), *Amblyseius longispinosus* Evans, *Amblyseius fallasci* (Garman), *Amblyseius victoriensis* (Womersely), *Amblyseius* (*Iphiseius*) *degenerans* (Berlese), *Amblyseius largoensis* (Muma), *Amblyseius (Typhlodromips) swirskii* A.H., *Amblyseius (Typhlodromips) montdorensis* (Schicha), *Gl&romus (Typhlodermus) pyri* Scheuten, *Iphiseius degenerans* (Berlese), *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt). (Zhang, 2003; Arbabi & Singh, 1996) .

از این تعداد برخی گونه‌ها مانند *A. cucumeris* درکنترل همزمان تریپس (*Franklinella occidentalis*) وکنه‌های تارتن خیار گلخانه‌ای موثرند (Helyer *et al.*, 2003). گونه‌ای از فیتوزئیده بنام *I. degenerans* برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن و تریپس در هلند استفاده شده است (Griffiths, 1999). برخی گونه‌ها از خانواده Laelapidae مانند (Canestrini) *Hypoaspis aculeifer* با رهاسازی در بستر خاک می‌توانند باعث کنترل بیولوژیک کنه‌های پیاز گیاهان زینتی (*Rhizoglyphus* spp.) شود (Zhang, 2003).

گونه‌های کنه‌های خسارتزای محصولات کشاورزی ایران در دهه اخیر روند افزایشی داشته و تعداد آنها امروزه بالغ بر ۳۵ گونه می‌باشد که متعلق به خانواده‌های Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Acaridae و Tarsonemidae می‌باشد. بیش از ۱۵ گونه از این کنه‌ها متعلق به گروه کنه‌های تارتن هستند (Arbabi *et al.*, 1998). برای کنترل جمعیت و خسارت کنه‌های تارتن درختان میوه (سیب، مرکبات، خرما، انجیر، گیلاس، آلبالو)، محصولات زراعی (لوبیا، سویا، پنبه، نیشکر، ذرت، سیب زمینی)، محصولات گلخانه‌ای (بویژه خیار، رُز، توت‌فرنگی، میخک، ژربرا) نزدیک به ۹۰ درصد کنه‌کش‌های شیمیایی مصرف می‌شود (Arbabi, 2010). چندین گونه از کنه‌های آفت در میان آفات محصولات گلخانه‌ای کشور مانند کنه تارتن قرمز گلخانه‌ای (*Tetranychus cinnabarinus*)، کنه تارتن دو نقطه‌ای (*T. urticae*)، کنه زرد و پهن (*Polyphagotarsonemus latus*) (Arbabi *et al.*, 2001)، کنه حنایی گوجه‌فرنگی (*Aculops lycopersici* (Massee)) (Arbabi & Baniameri, 2012)، دوگونه کنه پیاز گیاهان زینتی *Rhizoglyphus robini* Claparede, *R. echinophus* Fumouze & Robin) دارای اهمیت اقتصادی می‌باشند (Arbabi, 2009).

توسعه کشت و تنوع تولیدات گلخانه‌ای به ویژه صیفی، سبزی وگیاهان زینتی، از اواسط دهه ۱۳۷۰ هجری شمسی، زمینه برای اشتغال دانش آموختگان بخش‌های مختلف کشاورزی، استفاده بهینه ازآب و خاک، تولید بیشتر، تأمین صیفی‌جات مورد نیاز در تمام فصول سرد و تمام ماههای سال درکشور فراهم شده است. کنه‌های آفت بویژه کنه‌های تارتن بیشترین خسارت و بیشترین دامنه میزبان گیاهی و گستردگی را در میان آفات محصولات گلخانه‌ای در کشور دارند. سوء مدیریت مصرف سموم علیه آنها باعث ایجاد مقاومت در برخی سوش‌های جمعیت کنه‌های تارتن، افزایش باقی‌مانده سم در محصولاتی مانند خیار، توت‌فرنگی، گوجه‌فرنگی، فلفل دلمه‌ای که جنبه تازه‌خوری دارند، مشاهده می‌شود. بکارگیری روش‌های کم‌خطر، پایدار و اقتصادی علیه آنها برای حفظ محصول سالم گلخانه‌ای یک اولویت است. برای این منظور کنه شکارگر *P. persimilis* در سال ۱۳۶۷ ازکشور هلند و توسط دکتر هوشنگ دانشور محقق و استاد پژوهش در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی به ایران وارد شد. برای حفظ و پرورش منظم آن از کاشت بوته‌های لوبیا و آلوده‌شده به جمعیت کنه‌های تارتن در اتاق ایزوله در بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی استفاده شد. در ابتدا کارآیی شکارگر از طریق رهاسازی علیه جمعیت کنه تارتن ترکستانی مزارع پنبه و سویا در استان گلستان (Daneshvar & Ghilich–Abaii, 1993) و کنه تارتن ترکستانی مزارع ماش و بادمجان در منطقه منوجان که از شرایط رطوبتی مناسب برخوردار بودند، استفاده گردید (Farid & Daneshvar, 1995). با توسعه

www.SID.ir

Archive of SID

گسترده و ایجاد تنوع محصولات گلخانه‌ای از اواسط دهه ۱۳۷۰، به ویژه صیفی‌جات و گیاهان زینتی، مطالعات بیشتری برای به کارگیری این کنه شکارگر در انجام مبارزه بیولوژیک/ تلفیقی علیه کنه‌های تارتن انجام شد.

شناسایی میدانی کنه شکارگر *P. persimilis*

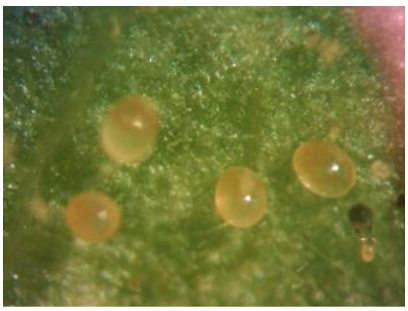
این کنه شکارگر معمولاً و بیشتر به رنگ نارنجی (شکل ۱) و در بخش رویی برگ دیده می‌شود. تاحدودی از نظر ظاهری به‌شکل بیضوی و درصورت تغذیه از طعمه و در دوره تخم‌ریزی خمره‌ای‌شکل مشاهده می‌شود و با جمعیت کنه‌های تارتن که از رنگ‌های متنوع سبز، قرمز و قهوه‌ای و دارای دو لکه تیره سبز رنگ در قسمت پهلویی بدن آنها است، براحتی قابل تفکیک است (شکل ۲). این خصوصیات برای کنه ماده بالغ *P. persimilis* تغذیه شده از کنه طعمه تا حدودی آنرا با اکثر گونه‌های کنه‌های فیتوزئیده متمایز می‌سازد. با تغذیه کنه ماده این شکارگر از کنه‌های تارتن که روی میزبان‌های مختلف فعالیت دارند، مانند تغذیه ازکنه تارتن قرمز خیار گلخانه‌ای، رنگ بدن آن به قرمز تبدیل می‌شود. حال آن‌که، تغذیه از جمعیت فعال کنه‌های تارتن دو نقطه‌ای گیاه رز زینتی، رنگ بدن آن را به قهوه ای روشن تا تیره تغییر می‌دهد (شکل‌های ۱، ۷ و ۸). طول بدن کنه ماده *P. persimilis* بین ۰/۵ الی ۰/۶ میلی‌متر (شکل ۲) و در مقایسه با کنه نر دو برابر و از نظر جثه تا چهار برابر بزرگتر است (شکل ۲). شکل ظاهری تخم کنه *P. persimilis* بیضوی در مراحل اولیه شفاف (شکل ۳) و با تخم کروی‌شکل کنه‌های تارتن که دو لکه قرمز رنگ به عنوان چشم‌های ساده دارد، به راحتی قابل تفکیک است (شکل ۸). اندازه تخم این کنه شکارگر بین ۰/۱۸ تا ۰/۲۲ میلی‌متر و حجم تخم کنه شکارگر در مقایسه با حجم تخم کنه‌های تارتن ۲ الی۳ برابر بیشتر است. دارای سه جفت پا در مرحله لاروی و در مقایسه با پاهای مرحله لاروی کنه‌های تارتن کشیده‌تر و شفاف‌تر می‌باشد. طول دوره لاروی شکارگر کوتاه و کمتر از ۲۴ ساعت و لاروهای تغذیه نشده شفاف و تغذیه کرده از تخم کنه‌های تارتن به رنگ زردکم‌رنگ دیده می‌شود (شکل ۴). اندازه بدن مراحل نمفی (پرتونمف، دئوتونمف) شکارگر در مقایسه با اندازه و رنگ بدن کنه ماده بالغ شکارگر، قابل تفکیک بوده و در مرحله پروتونمفی به رنگ کرم تا نارنجی کم‌رنگ (شکل ۵)، در مرحله دئوتونمفی نزدیک به رنگ بدن کنه ماده بالغ ولی رنگ نارنجی تمامی قسمت ایدیوزوما (idiosoma) را پوشش نمی‌دهد (شکل ۸). دوره نسلی (از تخم تا بالغ) این کنه شکارگر در دمای ۲۰ الی ۲۵ درجه سلسیوس بین ۵ الی ۶ روز و طول دوره زندگی ۲۰ الی ۲۵ روز می باشد. دوره تخم‌ریزی ۱۰ الی ۱۵ روز و میزان تخم‌ریزی کنه ماده بارور بین ۳۰ الی ۴۵ تخم است. تاثیر دماهای مختلف بر مراحل رشدی این شکارگر و میزان تغذیه از تخم تا بالغ کنه تارتن دونقطه ای در دمای ۱۵ درجه سلسیوس از۲۵/۲ روز تا ۳۶/۲ روز، دمای۲۰ درجه سلسیوس بین ۹/۱ روز تا ۱۶/۶ روز و دمای ۳۰ درجه سلسیوس بین ۵ روز الی ۷/۳ روز متفاوت بوده و شکارگر در شرایط مساعد دمایی تا ۴۴ برابر جمعیت خود در مقابل ۳۱ برابر جمعیت کنه تارتن افزایش ایجاد کند (Helle & Sabelis, 1985).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱– رنگ نارنجی بدن کنه ماده بالغ شکارگر از کنه تارتن دو نقطه‌ای *Phytoseiulus persimilis*

شکل ۲– رنگ نارنجی بدن و تفاوت اندازه کنه ماده با نر شکارگر *Phytoseiulus persimilis* درکنار کنه تارتن دونقطه‌ای

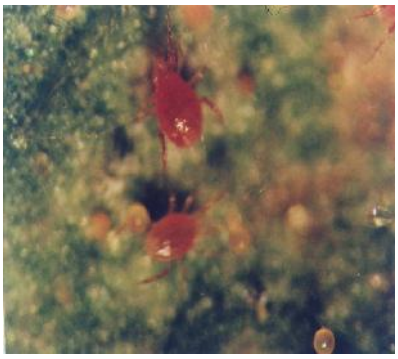


شکل ۳– جمعیت تخم به شکل بیضوی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis*

شکل ۴– مرحله لاروی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* با سه جفت پا و تغذیه شده ازکنه تارتن

شکل ۵– مرحله پروتونمف کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis*

شکل ۶– مرحله دئوتونمف و نزدیک به تفریخ تخم کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis*



شکل ۷– رنگ بدن قرمز کنه ماده شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و تغذیه شده ازکنه تارتن

شکل ۸– رنگ بدن قهوه‌ای کنه ماده شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و تغذیه شده از کنه تارتن دونقطه ای رز گلخانه‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

پرورش و نگهداری کنه شکارگر *P. persimilis* در ایران

این کنه شکارگر در سال ۱۳۶۷ توسط دکتر دانشور از هلند به ایران آورده شد و روی بوته‌های لوبیای آلوده به جمعیت کنه‌های تارتن در اتاق ایزوله دارای میانگین دمایی کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی بیش از ۵۰ درصد و دور از فعالیت سایر بندپایان آفت به طور مستمر پرورش داده شد. برای تسریع در پرورش شکاگر و تکثیر طعمه، نتایج مطالعه ارقام بومی و غیر بومی لوبیا نشان داد ارقامی مانندکانتاندر، قرمز و چیتی محلی لردگان که دارای برگهای پهن، نسبتاً ضخیم‌تر و سبزتر و پرز کمتری در سطح زیرین برگ دارند امکان پرورش بلند مدت را برای شکارگر و طعمه فراهم می‌سازد. استفاده از روش کشت ۵ بذر لوبیا در حاشیه گلدان و کشت یک بذر لوبیا در وسط و در عمق دو سانتی‌متری خاک گلدان به تعداد حداقل ۱۲ گلدان در فواصل ۳ الی ۴ روز زیر نور مهتابی با مقدار روشنایی ۱۶۰۰۰ الی ۲۰۰۰۰ لوکس برای تأمین طعمه و پرورش شکارگر در طی سال استفاده شد. تأمین رطوبت ۵۰ درصد و بیشتر توسط دستگاه رطوبت ساز و میانگین دمای ۲۵ درجه سلسیوس در فصول مختلف توسط وسایل سرمایشی و گرمایشی طی سه دهه متوالی در بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور انجام شد (شکل‌های ۹ و ۱۰). برای آلوده‌سازی بوته‌های لوبیا، بهتر است کنه‌های تارتن، روی بوته‌ها در مرحله ۶ الی ۸ برگی (دو الی سه هفته بعد از زمان کشت) و با قرار دادن یک برگ لوبیا روی بوته میانی انجام شود. در چنین حالتی آلودگی بیش از ۹۰ درصد برگهای بوته‌های هر گلدان دو الی سه هفته به جمعیت کنه‌های تارتن از طریق هم پوشانی برگ ها فراهم می گردد. پرورش کنه شکارگر نیز با انتقال یک برگ لوبیا حاوی جمعیت تخم و مراحل فعال کنه شکارگر روی بوته میانی لوبیا درون هر گلدان انجام می‌شود تا جابجائی سریعتر و دسترسی به جمعیت بیشتری ازکنه‌های طعمه در قسمت های مختلف بوته‌های لوبیا فراهم شود. دو هفته بعد، آن تعداد برگ‌های لوبیا که حاوی بیشترین جمعیت کنه شکارگر (تخم و مراحل فعال) و کمترین جمعیت کنه‌های تارتن (فقط مراحل فعال) بودند از بوته‌های اصلی لوبیا جدا می‌شوند (شکل‌های ۱ و ۲). کنه‌های جمع‌آوری شده به درون ظرف‌های پلاستیکی درب‌دار و به تعداد ۲۰ الی ۲۵ برگ که معمولاً بین ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ کنه شکارگر از جمعیت مراحل تخم ومراحل فعال شکارگر را دارند، انتقال داده می‌شوند. برای حفظ توانایی کنه شکارگر لازم است رهاسازی حداکثر ۲۴ ساعت بعد انجام شود. در این مدت می‌بایست ظروف حاوی کنه شکارگر در دمای ۵ درجه سلسیوس یخچال و یخدان تا محل رهاسازی نگهداری شود. توجه به آلوده نبودن برگ‌های لوبیا حاوی کنه شکارگر و طعمه به سایر بندپایان مانند سفیدبالک، تریپس، مینوز و غیره ضروری است (Arbabi, 2007, Hadizadeh *et al.*, 1994).

برای استفاده بهینه ازکنه شکارگر علیه کنه تارتن درگلخانه هدف، می‌بایست شرایط فعالیت کنه‌های تارتن از نظر میانگین جمعیت مراحل فعال و در صورت ممکن جمعیت تخم و درصد آلودگی روی بوته‌های میزبان گیاهی، تعیین گردد. انجام نمونه‌برداری تصادفی و بعضا بطور مشخص از قسمت‌های حاشیه گلخانه / زیر دریچه‌های سقفی هوا، اطراف سیستم‌های گرمایشی مانند بخاری، تونل باد گرم، و در سطح گلخانه نمونه‌برداری انجام شود و شرایط فعالیت کنه آفت روشن گردد. برای رهاسازی شکارگر از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود.

۱–رهاسازی نسبت‌های مختلفی از یک کنه شکارگر با نسبت‌های (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ کنه تارتن) روی میزبان‌های گیاهی و در شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای استفاده شده است. با این حال نتایج نسبت رهاسازی یک شکارگر به ۱۰ کنه تارتن در شروع فعالیت کنه آفت می‌تواند در شرایط محیطی مناسب اشاره شده کارائی لازم را ایجاد نماید، ولی تا حدودی زمان‌بر است.

۲–رهاسازی تعداد تعیین‌شده شکارگر براساس نوع میزبان گیاهی در متر مربع در گلخانه یا مزرعه.

www.SID.ir

Archive of SID

۳–رهاسازی تعداد زیاد شکارگر با هدف کنترل آلودگی زیاد به کنه‌های روی میزبان هدف در قسمت‌هایی از گلخانه یا مزرعه.

۴–رهاسازی بر اساس سطح زیر کشت هر واحد گلخانه‌ای. رهاسازی کنه شکارگر در فقدان جمعیت کنه طعمه ضمن ایجاد هم‌خواری در میان جمعیت شکارگر، سبب افزایش هزینه مراقبت خواهد شد. همچنین رهاسازی شکارگر روی جمعیت‌های زیاد و بعضا طغیانی کنه‌های تارتن (ملاحظه بیش از ۱۰ کنه فعال در سطح زیرین بیش از ۵۰ درصد نمونه برگ‌ها) ضمن آنکه باعث خسارت کمی و کیفی کنه تارتن روی میزبان هدف خواهد شد، باعث افزایش هزینه مراقبت و طولانی‌شدن دوره کنترل بیولوژیک می‌شود. برای حفظ و تداوم جمعیت کنه شکارگر احتمالاً تا چندین نوبت نیاز به رهاسازی مجدد بخصوص در گلخانه خواهد بود.

شکل‌های ۹ و ۱۰– نحوه کاشت بوته های لوبیا، تکثیر جمعیت کنه های تارتن و پرورش کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* در اتاق رشد کنترل شده

الف: رهاسازی کنه شکارگر *P. persimilis* در شرایط مزرعه‌ای

رهاسازی این کنه شکارگر اولین بار برای کنترل کنه تارتن ترکستانی، *Tetranychus turkestani* Ugarov & Nicolskii در مزارع سویا و پنبه در استان گلستان و در اوائل دهه ۱۳۷۰ هجری شمسی در ایران انجام شد. از تعداد ۵ کنه شکارگر روی هر بوته در شرایطی که حداقل ۲۵ درصد بوته‌های این دو میزبان گیاهی به جمعیت کنه تارتن ترکستانی آلوده بودند، رهاسازی به عمل آمد و سه نوبت رهاسازی مجدد درکانون‌های آلودگی تکرار شد. کارائی این شکارگر با انجام نمونه‌برداری در فواصل ۱۰روز برای یک ماه نشان داد کنترل بیولوژیک کنه تارتن ترکستانی توسط این کنه شکارگر در میانگین دمای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بیش از ۷۰ درصد مزارع سویا و پنبه در استان گلستان امکان‌پذیر است (Daneshvar & Ghilich–Abaii, 1993). در اواخر دهه ۱۳۷۰ جستجوی این شکارگر در مزارع رهاسازی شده انجام و جمعیتی جمع آوری نشد. به نظر می‌رسد سرما در سال‌های بعد از رهاسازی شکارگر مانع از استمرار فعالیت این کنه شکارگر شده است.

– از رهاسازی این شکارگر علیه جمعیت کنه تارتن ترکستانی (*T. turkestani*) در مزارع ماش و بادمجان در منطقه نیمه‌گرمسیری منوجان در جنوب استان کرمان در شرایط رطوبتی بالا و میانگین دمای مورد نیاز شکارگر استفاده شد. رهاسازی به تعداد ۵ کنه شکارگر روی هر بوته ماش و بادمجان که دارای ۱۰ الی ۲۵ درصد آلودگی به جمعیت کنه آفت بودند، نشان داد می‌توان کنترل بیولوژیک بر جمعیت کنه ترکستانی ایجاد و از مصرف کنه کش ها جلوگیری کرد، ولی دمای بیش از ۳۸ درجه سلسیوس مزرعه بر قدرت شکارگری این کنه شکارگر تأثیر منفی دارد (Farid & Daneshvar, 1995).

www.SID.ir

Archive of SID

کنترل کنه تارتن دو نقطه ای مزارع لوبیا در اراک

از رهاسازینسبت یک شکارگر *P. persimilis* به ۱۰ کنه تارتن در شروع آلودگی بوته‌های مزارع لوبیا به جمعیت فعال کنه‌های تارتن طی ماه‌های مرداد و شهریور استفاده و روشن گردید با افزایش میانگین مزارع لوبیا در اراک به بیش از ۳۵ درجه سلسیوس وکاهش رطوبت مزرعه به کمتر از ۲۰ درصد در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶، قدرت تحرک و شکارگری این کنه شکارگر بشدت کاهش یافت. به‌طوری‌که اثری از تخم‌ریزی شکارگر در نمونه برگ‌های لوبیا در نمونه برداری های مختلف به ثبت نرسید (Lak & Arbabi, 1997).

کنترل کنه تارتن دو نقطه‌ای مزارع لوبیا در منطقه لردگان استان چهار محال بختیاری

در مزارع لوبیا لردگان که وسعتی بالغ بر ده هزار هکتار در استان چهار محال بختیاری دارد، برای کنترل جمعیت و خسارت کنه‌های تارتن به دفعات (۶ الی ۹ نوبت) از سموم مختلف در سالهای دهه ۱۳۷۰ استفاده شده بود، مسئله مقاومت و افزایش خسارت کنه‌های تارتن ملاحظه می‌شد. برای تأمین کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن از رهاسازی پنج کنه شکارگر روی هر بوته لوبیا در شرایط مزرعه‌ای در سال ۱۳۷۶ استفاده شد. شرایط محیطی، بارش‌های بهاری و رطوبت کافی مزرعه، کارائی لازم توسط کنه شکارگر را برای ایجاد کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن درکرت‌های آزمایشی کشت لوبیا بوجود آورد. ولی در دوره خشکسالی سال‌های ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹ که مصادف با کاهش درصد رطوبت و افزایش بیشتر میانگین دما در شرایط مزرعه همراه شد، رهاسازی کنه شکارگر فاقد کارائی لازم در کنترل کنه‌های تارتن بود (Norbakhesh & Arbabi, 1996). به اثرات بازدارندگی دمای بالای ۳۰ درجه سلسیوس در قدرت شکار این کنه شکارگر در منابع ذیربط نیز اشاره شده است (Skirvin & Fenlon, 2003).

ب: ارزیابی کنه شکارگر *P. persimilis* برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن محصولات گلخانه‌ای

کنه‌های تارتن خیار گلخانه‌ای

کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن (*Tetranychus urticae, T. cinnabarinus*) خیار گلخانه‌ای در دو نوع گلخانه اسکلت چوبی و اسکلت فلزی در مناطق حبیب آباد و محمد آباد عرب طی سال‌های ۱۳۷۶ الی ۱۳۷۸ برای اولین بار در کشور مورد مطالعه و اقدام شد. پرورش انبوه کوتاه و بلند مدت جمعیت کنه شکارگر در دو واحد گلخانه‌ای و در مجاورت گلخانه‌های خیار با کشت لوبیای رقم کانتادر به دو روش کرتی و ایستاده انجام شد (شکل‌های ۱۱ و۱۲). نمونه‌برداری تصادفی از برگ‌های خیار برای تعیین میانگین جمعیت و درصد آلودگی نمونه برگ‌های آلوده به کنه‌های تارتن انجام شد. اولین علائم خسارت کنه‌های تارتن معمولاً روی بوته‌های اطراف بخاری‌ها و حاشیه گلخانه‌ها در اوائل اسفند ایجاد می‌شود. نتایج نمونه‌برداری از میانگین جمعیت کنه‌های تارتن در سطح زیرین برگ و درصد آلودگی نمونه برگ‌ها به جمعیت کنه آفت به ترتیب ۱۳۵/۱ کنه تارتن، ۲۵ درصد و ۳۵/۷۶ کنه تارتن و ۱۱ درصد درگلخانه‌های اسکلت چوبی و فلزی خیار قبل از رهاسازی کنه شکارگر مشخص شد. از نسبت رهاسازی یک کنه شکارگر به ۱۰ کنه تارتن و بیشتر روی بوته‌های خیار آلوده به کنه تارتن در اطراف بخاری و حاشیه گلخانه اسکلت چوبی و روی بوته‌های آلوده نزدیک به سیستم گرمایشی مرکزی و اطراف تونل پلاستیکی انتقال باد گرم درگلخانه اسکلت فلزی استفاده شد. با نمونه‌برداری هفتگی کارائی کنه شکارگر در مدت ۵۵ روز از اوائل اسفند تا اواخر فروردین همراه با چند نوبت رهاسازی کنه شکارگر جهت تداوم شکارگری انجام و نتایج نشان داد میانگین جمعیت کنه تارتن به ۱/۲۵ کنه در ۸ درصد نمونه برگ‌ها دراسکلت چوبی و۵/۷ کنه در ۱۳ درصد نمونه برگ‌ها در اسکلت فلزی در پایان فروردین کاهش می یابد. ولی کارائی شکارگر با افزایش میانگین دما به بیش از ۲۵ درجه سلسیوس وکاهش رطوبت گلخانه به کمتر از ۳۰ درصد از اوائل اردیبهشت ماه به شدت با کم

www.SID.ir

Archive of SID

تحرکی و تغذیه از جمعیت بالغ کنه‌های تارتن در منطقه ورامین مواجه می‌شود (Arbabi, 2007).

رهاسازی همزمان دو کنه شکارگر (*Neoseiulus californicus*) و *P. persimilis* وارداتی برای کنترل کنه‌های تارتن خیار گلخانه‌ای

بیشترین کشت خیار گلخانه‌ای در ایران طی ماه‌های آذر و دی، بیشترین سود برداشت محصول در ماه‌های اسفند لغایت فروردین و دوره برداشت تا مردادماه ادامه می یابد. فعالیت و خسارت اقتصادی کنه‌های تارتن در این گلخانه‌ها معمولاً از اسفند ماه روند صعودی پیدا کرده و دوره نسلی کنه‌های تارتن با افزایش میانگین تدریجی دما کاهش و جمعیت خسارتزا ایجاد می‌شود. در چنین شرایطی که میانگین دمای گلخانه بالای ۲۵ درجه سلسیوس و از رطوبت کمی برخوردار است، رهاسازی این کنه شکارگر نمی‌تواند مانع از فعالیت کنه‌های تارتن شود. از این رو با استفاده از دستگاه رطوبت‌ساز و نگهداری درصد رطوبت خیار گلخانه‌ای به بیش از ۵۰ درصد، بکارگیری سیستم‌های خنک‌کننده برای کاهش میانگین دما استفاده شد. از نمونه‌برداری تصادفی برای تعیین وضعیت فعالیت کنه‌های تارتن قبل از رهاسازی همزمان *P. persimilis* و کنه شکارگر *N. californicus* که به گرما تحمل بیشتری دارد درکشت خیار به وسعت ۹ هزار متر در منطقه حبیب آباد ورامین اقدام شد. با رهاسازی همزمان تعداد دو کنه از هر گونه شکارگر در مترمربع در اوائل اسفند ماه استفاده گردید. برای تداوم فعالیت کنه‌هایشکارگر از اواسط اسفند تا اوائل اردیبهشت ماه که با اوج جمعیت کنه‌های تارتن توام می‌گردد، به ترتیب در چهار و دو نوبت از رهاسازی تعداد شش کنه *P. persimilis* در متر مربع و دو نوبت رهاسازی دو کنه *N. californicus* در متر مربع استفاده شد. در بوته‌های خیار در کنار گلخانه و یا دیگر نقاط که آلودگی بالایی به جمعیت کنه‌های تارتن داشتند، از رهاسازی یک نوبت و به تعداد ۲۰ الی ۵۰ کنه *P. persimilis* در متر مربع استفاده گردید. رهاسازی شکارگرها از طریق پاشش بطری‌های استوانه‌ای پلاستیکی روی بوته‌های آلوده انجام شد. کنه‌های شکارگر توسط شرکت کوپرت از کشور هلند در سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۸۹ تأمین شد. کارائی شکارگرها از طریق نمونه‌برداری تصادفی برگ بوته‌های خیار در فواصل ۷ روز از اسفندماه آغاز و برای ۱۷ هفته تا اواسط تیرماه ادامه یافت. با تأمین شرایط محیطی لازم برای فعالیت کنه‌های شکارگر و افزایش تدریجی جمعیت آن‌ها، جمعیت کنه‌های تارتن روند کاهشی یافت. به طوری که از خرداد تا اواسط تیرماه جمعیت بسیار زیادی از هر دو گونه کنه شکارگر در نمونه برگ‌های خیار و جمعیت فعال و بسیار کم کنه‌های تارتن همراه شد (Arbabi & Baniameri, 2012).

کنترل بیولوژیک کنه تارتن دو نقطه‌ای توت‌فرنگی گلخانه‌ای در هشتگرد

کشت توت فرنگی گلخانه‌ای در شهرک گلخانه‌ای هشتگرد از توابع استان البرز معمولا طی ماه‌های اسفند تا اردیبهشت ماه با خسارت همزمان و شدیدکنه‌های تارتن روی سبزینه برگ و خسارت تریپس روی گل و تشکیل میوه مواجه می گردد. کشت رقم گاویتا در میان ارقام تجاری توت فرنگی بعلت سوددهی بیشتر انجام می‌شود. برای کنترل کنه‌های تارتن از رهاسازی کنه شکارگر *P. persimilis* با نسبت یک شکارگر به ۵ و ۱۰ کنه تارتن و رهاسازی تعداد ۵ کنه شکارگر روی هر بوته و رهاسازی تعداد ۳۰ کنه شکارگر در مترمربع گلخانه توت‌فرنگی در شرایطی که میانگین ۵ کنه تارتن در سطح زیرین برگ‌های توت‌فرنگی مشاهده می‌شود، اقدام شد.کارائی رهاسازی صورت گرفته با انجام نمونه‌برداری تصادفی از برگ بوته‌های توت‌فرنگی در فواصل ۷ روز بعد از رهاسازی انجام و معلوم گردید از رهاسازی تعداد ۳۰ کنه شکارگر در مترمربع کشت توت‌فرنگی تا حدودی کنترل جمعیت کنه-های تارتن تأمین می‌شود. مهمترین عامل بازدارنده فعالیت کنه‌ها، وجود پرزهای بسیار زیاد در سطح زیرین برگ رقم گاویتا تشخیص داده شد که مانع از دسترسی کنه شکارگر به کنه طعمه بود. استفاده از سموم کلره برای کنترل جمعیت تریپس *Thrips tabaci* روی گل‌های توت‌فرنگی نیز تلفات

www.SID.ir

Archive of SID

شدیدی برای این کنه شکارگر بوجود آورد (Arbabi, 2015). در منابع از این شکارگر برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن روی یک رقم توت‌فرنگی در کالیفرنیای امریکا روشن نمود سود حاصله از رهاسازی کنه شکارگر *P. persimilis* بین ۲۱۷۰ الی ۴۱۳۵ دلار در هکتار، از محلولپاشی سموم (آبامکتین و فن باتادین اکسید) ۵۰۶۲ دلار الی ۹۱۴۶ دلار و مبارزه تلفیقی توسط آبامکتین و کنه شکارگر ۶۸۸۹ الی ۱۹۷۰۵ دلار بوده است (Trumble & Morse, 1993).

کنترل بیولوژیک کنه تارتن دو نقطه‌ای رز گلخانه‌ای در منطقه لنجان استان اصفهان

خسارت کنه‌های تارتن در تمام ماه‌های سال و بیشترین مقاومت به سموم نیز برای این کنه آفت و در کشت رز هیدورپونیک گلخانه‌ای ایجاد می‌شود. برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن رز گلخانه‌ای، اقدام به جمع‌آوری تصادفی نمونه برگ‌های رز شد. پس از این‌که میانگین جمعیت فعال دو الی سه کنه تارتن در سطح زیرین برای حداقل ۳۰ درصد نمونه برگ‌ها ملاحظه گردید، از رهاسازی شش کنه شکارگر *P. persimilis* در مترمربع کشت رز و رهاسازی نسبت یک شکارگر به ۱۰ و ۲۰ کنه تارتن (*T. urticae*) در رز گلخانه‌ای و طی ماه‌های سرد سال در شهرستان لنجان واقع در استان اصفهان در سال ۱۳۸۹ استفاده گردید. کارائی کنه شکارگر با جمع‌آوری تصادفی برگهای رز از شاخه‌های خمیده و عمودی بوته‌های رز در فواصل ۷ روز و در مدت ۱۰ هفته انجام شد. نتایج آماری از رهاسازی نسبت یک شکارگر به ۱۰ کنه تارتن بعد از ۱۰ هفته روشن نمود که میانگین جمعیت کنه تارتن به ۰/۲۵ کنه در برگ و فقط ۶/۷ درصد نمونه برگ‌های آلوده به کنه‌های تارتن بودند و میانگین کنه شکارگر به ۱/۵۵ شکارگر در نمونه برگ‌های رز رسید. از این نسبت رهاسازی در شروع فعالیت کنه آفت روی بوته‌های رز گلخانه‌ای برای کنترل بیولوژیک قابل استفاده است (Tavosi *et al.*, 2017).

استفاده از کنه شکارگر درکنترل تلفیقی کنه‌های تارتن رز گلخانه‌ای در محلات

کنه شکارگر *P. persimilis* دارای دوره نسلی کوتاه و تخم‌ریزی نسبتاً زیاد است که قادر است مانند کنه‌های تارتن نسل‌های متعددی را در شرایط مستعد گلخانه‌ای بوجود آورد. این قابلیت باعث می‌شود توانایی مقاومت به سمیت برخی سموم مصرفی در گلخانه را ایجاد کند. از این رو از این شکارگر می‌توان برای مبارزه تلفیقی علیه کنه‌های تارتن استفاده نمود. نتایج ارزیابی تاثیر غلظت ۰/۲ در هزار کنه‌کش/حشره‌کش آبامکتین ۱/۸ ٪ ای سی در ترکیب با مقدار ۰/۲۵ در هزار روغن ولک و یکبار رهاسازی نسبت یک کنه شکارگر به ۱۰ کنه تارتن، در سه واحد تونلی و چوبی رز گلخانه‌ای در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در شهرستان محلات نشان داد بین تیمارها و مکان‌های نمونه‌برداری اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد. کمترین میانگین جمعیت فعال کنه تارتن در انجام مبارزه تلفیقی ملاحظه شد. میانگین تلفات کنه‌های تارتن درگلخانه‌های تلفیقی تونلی و چوبی، سمپاشی تونلی و چوبی و تیمار شاهد تونلی و چوبی به‌ترتیب برابر با ۹۳/۶۵ و ۶۷/۲۸ درصد، ۶۴/۶۹ و ۶۰/۰۴ درصد، ۶۴ و ۶۵ درصد ثبت و حداکثر تلفات کنه‌های تارتن به مقدار ۹۳/۵۶ درصد در روش مبارزه تلفیقی تونلی بوجود آمد (Hosseninia & Arbabi, 2007).

ارزیابی سموم آلی و گیاهی برای کنترل تلفیقی با کنه شکارگر *P. persimilis*

–نتایج ارزیابی تأثیر سم حشره/کنه‌کش پریمیفسوس متیل ای سی ۵۰ درصد (اکتلیک) روی جمعیت کنه شکارگر *P. persimilis* تا سه روز بعد از محلول‌پاشی روی تمامی مراحل زیستی کنه شکارگر در شرایط آزمایشگاهی زیان آور ملاحظه می‌شود. ولی اثرات سوء آن بر جمعیت این کنه شکارگر ۱۰ روز بعد از محلول‌پاشی قابل توجه اعلام نمی‌شود (Kavousi *et al.*, 2000). از این حشره/کنه‌کش برای کنترل کنه گردآلود خرما و بیشتر از جنبه حشره‌کشی آن استفاده شده است. هرچند که برای

www.SID.ir

Archive of SID

کنترل آفات صیفی و سبزی‌های گلخانه‌ای و حفظ سلامت این محصولات که جنبه تازه‌خوری دارند، توصیه نمی‌شود.

–بررسی میزان کشندگی (مرگ و میر) و زیرکشندگی (میزان تخم‌ریزی) غلظت‌های مجاز (۰/۵ درهزار) کنه‌کش‌های فن پیروکسی میت ۵ درصد اس سی، کنه‌کش/حشره‌کش آبامکتین ۱/۸ درصد ای سی و هگزیتیازوکس ۱۰ درصد ای سی و ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد غلظت مجاز آن در ۵ روز اول بعد از بلوغ و دوره تخم‌ریزی کنه شکارگر در شرایط آزمایشگاهی نشان داد، تأثیرکلی (E) تمامی غلظت‌های اورتوس و نوبت‌های نمونه‌برداری، غلظت مجاز و ۵۰ درصد آبامکتین در نوبت ۳ روز بعد، زیان‌آور می‌باشد. تأثیر تمامی غلظت‌های کنه‌کش نیسورون بر جمعیت کنه شکارگر بی‌خطر گزارش می‌گردد (Nadimi *et al.*, 2009, 2011). مطالعه تاثیر سوء سه سم اسپینوساد، هگزیتیازوکس و آبامکتین بر جمعیت سه کنه شکارگر *Amblyseius &ersoni, A. swirskii, P. persimilis* روشن نمود تا نوبت هفت روز بعد از محلولپاشی، تاثیر هر سه سم فاقد اثرات منفی بر جمعیت کنه‌های شکارگر بوده و برای فن پیروکسی میت، ایمیدوکلراپراید روی این کنه شکارگر درجه سمیت مشاهده شد (Fiedler & Sosnowska, 2014).

–ارزیابی غلظت توصیه‌شده و ۵۰ درصد آن برای کنه‌کش‌های گیاهی کینگ بو (Kingbo SL 6%)، آلی فلوراماییت ۲۴۰ اس سی (Bifenazate 240 SC) و قارچ‌کش آزوکسی استروبین (Azoxystrobin SC 125) روی مراحل زیستی کنه شکارگر *P. persimilis* در شرایط آزمایشگاهی نشان داد اثرات کشندگی (پس از ۲۴ ساعت) و غیرکشندگی (تخمریزی روزانه، طول دوره تخم‌ریزی، درصد تفریخ تخم، درصد مرگ و میر مراحل رشدی تا بلوغ کامل) و نتایج اثر کل (E) از اثرات کشندگی (مرگ و میر) و غیرکشندگی (تولیدمثل) بر اساس روش IOBC بر جمعیت این کنه فقط اثرکل (E) فلوراماید (۰/۵N) بالاترین آستانه مرگ و میر را در اولین آزمون داشت و باقی‌مانده سم سه روز بعد برجمعیت فعال این کنه شکارگر آثار سوء برجای نگذاشت. غلظت مجاز کینگ بو باعث بالاترین درصد مرگ و میر شکارگر و به مقدار ۱۴/۸۹ درصد در مدت ۲۴ ساعت شد و اختلاف معنی‌داری با سایر اجزاء شاهد (۲/۱۷ درصد) نداشت. تاثیر غلظت مزرعه‌ای و نصف آن برای کینگ بو و آزوکسی‌استروبین روی میانگین تولید تخم کنه شکارگر اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد. میزان تفریخ تخم کنه شکارگر در بین تیمارها تفاوتی نداشت ولی برای غلظت توصیه‌شده فلوراماید نسبت به شاهد افزایش ۹/۴۵ درصدی بوجود آورد. کمترین آثار سوء تیمارها بر جمعیت فعال و میزان تخم کنه شکارگر برای نصف غلظت مزرعه‌ای تیمارها ثبت شد و برای مدیریت تلفیقی کنه‌های تارتن می‌توان استفاده کرد (Khajavi *et al.*, 2011).

–بررسی غلظت ۰/۷۵ در هزار کنه‌کش هگزیتیازوس ۱۰ درصد ای سی بر جمعیت فعال کنه شکارگر *P. persimilis* در مقایسه با تیمارهای عدم سم‌پاشی و سم‌پاشی مستمر برای ۷ و ۱۵ نوبت در سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۸۹ نشان داد تفاوتی بین تیمارها جز در افزایش طول دوره پیش از تخم‌ریزی کنه شکارگر ایجاد نمی‌کند و برای کنترل تلفیقی، یک کنه‌کش مطمئن است (Sanatgar *et al.*, 2011).

–مطالعه تاثیرغلظت‌های توصیه شده و نصف آن برای کنه‌کش‌های گیاهی جی سی مایت (GC–mite) و بایومایت (Biomite) روی جمعیت مراحل فعال کنه شکارگر *P. persimilis* در مقایسه با تیمار شاهد سه روز بعد از محلولپاشی و درشرایط آزمایشگاهی فاقد تفاوت آماری بین تیمارها بود. از آنجائیکه از این دو کنه‌کش گیاهی برای کنترل سایر آفات مکنده گلخانه‌ای می‌توان استفاده کرد، امکان بهره‌گیری با این کنه شکارگر در مبارزه تلفیقی علیه کنه‌های تارتن وجود دارد (Hajarizadeh *et al.*, 2014).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقایسه پرورش انبوه کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* روی بوته‌های آلوده لوبیا به جمعیت کنه تارتن نسبت به واردات از خارج ازکشور

عوامل تأثیرگذار	پرورش کنه شکارگر روی بوته‌های لوبیا آلوده به کنه‌های تارتن	واردات کنه شکارگر از خارج کشور
پرورش انبوه شکارگر	دانش ساده، بومی شده،کم هزینه، قابل اجراء توسط کارشناسان گیاه‌پزشکی است.	فرمول پرورش انبوه و نوین کنه شکارگر دراختیار شرکت‌های بزرگ چند ملیتی، واردات با تحریم مواجه است.
نحوه رهاسازی و دسترسی به طعمه	با قرار دادن برگ لوبیای حاوی کنه شکارگر در قسمت آلوده گیاه، زمان بیشتری برای جستجوی کنه طعمه نیاز خواهد بود.	رهاسازی شکارگر از بطری پلاستیکی توسط پنکه روی مواد بطری، زمان دسترسی به کنه طعمه کوتاه‌تر، ولی تعداد رهاسازی نامشخص، احتمال تلفات شکارگر و پرتاب به خارج از ناحیه گیاه.
آلودگی محل رهاسازی به سایر آفات و بیماری‌ها	احتمال انتقال آلودگی برخی آفات سفیدبالک، تریپس، مینوز، توسط برگ لوبیای حاوی کنه شکارگر.	کنه شکارگر در ترکیب مواد گیاهی خشک شده نگهداری و امکان انتقال آلودگی افات وجود ندارد.
پذیرش شرایط محیطی جدید کنه شکارگر	تطبیق پذیری کنه شکارگر پرورش یافته روی کنه‌هایتارتن بسیار سریع است	اگر ۲ الی ۳ روز بعد از بسته‌بندی کنه شکارگر رهاسازیشود تطبیق پذیری آن با شرایط محیطی دچارکاهش می‌شود.
هزینه پرورش شکارگر	برای پرورش حداقل ۱۰۰۰ کنه شکارگر روی برگ لوبیا ۵ الی ۳۰ هزار تومان هزینه، و امکان انجام آن در سراسر کشور.	هزینه واردات ۱۰۰۰ کنه شکارگر در ظروف پلاستیکی استوانه‌ای ۳۰ دلار آمریکا بیش از چندین برابر هزینه پرورش داخل، تامین مجوز و اردات، هزینه انتقال هوایی و غیره.
تلفات شکارگر در زمان رهاسازی	امکان پرورش انبوه در کنار گلخانه و ارسال سریع درکمتر از یک روز به نقاط مختلف. تلفات شکارگر از کمبود طعمه بسیار ناچیز، سازگاری سریع با شرایط محیطی و امکان تشکیل نسل از تخم کنه شکارگر.	وابستگی به واردات، افزایش تلفات شکارگر از زمان بسته‌بندی، انجام تشریفات صادرات و واردات، در صورت عدم باروری کنه شکارگر ماده کاهش میزان شکارگر و عدم تشکیل نسل‌های بعدی.

نتیجه‌گیری

کنه‌های تارتن یکی از پنج آفت کلیدی (تریپس، شته، سفیدبالک، مینوز برگ) محصولات گلخانه‌ای ایران هستند. با توسعه وسیع و گسترده گلخانه‌ها، کنه‌های آفت به عنوان یکی از مهمترین چالشها درکشت گلخانه‌ای در آمده‌اند که بیشترین مبارزه توسط سموم علیه آنها انجام می‌شود. ازکنه شکارگر *P. persimilis* و سایر دشمنان طبیعی آفات گلخانه‌ای می‌توان برای تولید محصول ارگانیک عاری از کنه‌کش و دیگر سموم استفاده کرد. در مورد تنوع سموم، تعداد دفعات کاربرد و مقدار محلول‌پاشی و هزینه‌های تمام شده در کنترل کنه‌های تارتن محصولات گلخانه‌ای اطلاع دقیقی در دسترس نیست. با این حال، در میان آفات

www.SID.ir

Archive of SID

گلخانه‌ای بیشترین مصرف سموم به ترتیب علیه جمعیت کنه‌های تارتن صیفی‌جات، توت‌فرنگی، گیاهان زینتی رز و میخک انجام می‌شود. بیشترین دوره مصرف سموم نیز از اواسط اسفند لغایت تیرماه علیه کنه‌های تارتن و وتا حدودی علیه جمعیت و خسارت کنه زرد و پهن و کنه حنایی صورت می‌گیرد. وابستگی مستمر به مصرف یک کنه‌کش یا از یک ترکیب شیمیایی، عوارض گوناگونی برای کارگران مشغول در گلخانه‌ها به همراه دارد؛ مانند عوارض تنفسی، پوستی، گوارشی و غیره. ضمن اینکه کاهش کیفیت محصول تولیدی را به همراه داشته و برای مصرف‌کنندگان محصولات گلخانه‌ای نیز مطلوب نخواهد بود. ایجاد پدیده مقاومت در سوش‌های جمعیت کنه‌های تارتن به یک تا چند کنه‌کش باعث افزایش شدید هزینه‌های مراقبت و همچنین امکان جابجائی سوش‌های مقاوم می‌شود. از حدود ۹ هزار هکتار وسعت گلخانه‌های کشور در سال ۱۳۹۶، بیش از ۹۱/۲ درصد زیرکشت‌خیار، صیفی‌ها و سبزی‌ها قرار داشته و بیش از دو میلیون تن محصول برداشت می‌شود. از این مقدار ۷۶/۶ درصد مربوط به خیار گلخانه‌ای در چهار استان تهران، یزد، جنوب کرمان و اصفهان اختصاص دارد (Ahmadi *et al.*, 2018). نتایج بررسی‌های مقدماتی از برآورد یک نوبت سم‌پاشی با غلظت ۰/۵ در هزار علیه کنه‌های تارتن ۲/۵ الی ۳ لیتر سم در هکتار نیاز است و ۲ تا ۳ برابر هزینه تامین سموم، هزینه برای تامین ادوات، دستمزد کارگر نیاز است. هزینه تقریبی برآورد شده از یک نوبت محلول‌پاشی کنه‌کش‌های وارداتی و فرموله شده در داخل در سال ۱۳۹۷ در حدود یک میلیون تومان در هکتار است. بیشترین سم پاشی علیه جمعیت و خسارت کنه‌های تارتن معمولا از اواسط اسفند آغاز و تا تیرماه سال بعد ادامه می یابد. در این دوره بطور متوسط از ۸ نوبت سم پاشی توسط کنه‌کش‌ها در خیار گلخانه‌ای استفاده می‌شود. این هزینه در سطح شش‌هزار و پانصد هکتار خیار گلخانه‌ای سالانه رقمی بالغ بر ۵۰ میلیارد تومان و به ۱۲۰ الی ۱۴۴ تن کنه‌کش با غلظت ۰/۵ در هزار نیاز است. کیفیت این محصول گلخانه‌ای که تقریبا روزانه برداشت می‌شود با مخاطرات زیادی مواجه است.

از کنه شکارگر *P. persimilis* علیه کنه‌های تارتن در محصولات گلخانه‌ای بالغ بر ۹۰ کشور جهان استفاده می‌کنند. تا قبل از اعمال تحریم‌های گسترده غربی‌ها و افزایش نرخ برابری ارزهای خارجی درسال ۱۳۹۷، در تعداد کمی از گلخانه‌ها و بیشتر دراستان تهران و البرز از این شکارگر استفاده شده است که البته با تشدید تحریم ها و کاهش واردات این کنه شکارگر، موجب شده است تا استفاده از آن تقریبا به صفر برسد. از این‌رو از طریق پرورش انبوه این کنه شکارگر روی بوته‌های لوبیا در داخل کشور برای قسمتی از رشد گیاه محصول و به همراه کنه شکارگر *N. californicus* برای تکمیل دوره رشد محصول تا برداشت؛ می‌توان کنترل بیولوژیک علیه کنه‌های تارتن خیار و سایر محصولات گلخانه‌ای را ایجاد کرد (جدول ۱). با پرورش این کنه شکارگر و بکارگیری روش‌های نوین، زمینه اشتغال کارشناسان ذیربط و امکان کنترل پایدار در شرایط گلخانه‌ای فراهم می‌شود. نتایج هزینه سم و سم‌پاشی علیه آفات و بیماری‌های خیارگلخانه‌ای در ۱۰۰۰ متر مربع در ترکیه حدود ۱۵۰ دلار و هزینه متوسط سم و سم‌پاشی به ترتیب ۱۱/۷۲ درصد و ۹/۵۳ درصد هزینه‌های تمام شده را به دنبال دارد (Endindeniz & Endindeniz, 2006). در ایران از هزینه‌های کنترل آفات و بیماری‌های محصولات گلخانه‌ای برآورد دقیقی در دسترس نیست. ولی مقایسه نتایج بکارگیری کنه‌های شکارگر و سایر دشمنان طبیعی برای کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی در یک واحد خیار گلخانه‌ای در منطقه حبیب آباد در ورامین در مقایسه با تولید همین محصول در این واحد و انجام مبارزه شیمیایی علیه آفات و بیماری‌ها در سال قبل از مبارزه بیولوژیک، سبب تفاوت و افزایش ۲۸ درصدی درآمد ناشی ازکنترل بیولوژیک شد (Arbabi & Baniameri, 2012). هزینه رهاسازی یکبار کنه شکارگر (*P. persimilis*) در یک هکتار مزرعه توت‌فرنگی در ایالت فلوریدای امریکا حدود ۲۵۰ دلار، کنترل کنه‌های آفت توسط کنه کش‌های نیسورون ۲۴۰ دلار، فلورامایت ۱۲۸ دلار، صابون حشره‌کش ۴۵ دلار، آبامکتین ۴۳۲ دلار، روغن باغبانی ۸ دلار اعلام شده است (Decou, 1994). در لهستان نتایج رهاسازی

www.SID.ir

Archive of SID

همزمان کنه‌های شکارگر (*P. persimilis*) و کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* در کنترل کنه‌های تارتن تا ۸۶ درصد، رهاسازی به تنهایی کنه شکارگر *persimilis* تا ۶۳ درصد موثر اعلام شده است (Fiedler, 2012). بکارگیری نسبت رهاسازی مؤثر این کنه شکارگر علیه کنه‌های تارتن از لحاظ هزینه و زمان دست‌یابی به کنترل بیولوژیک نقش مهمی دارد. در ترکیه استفاده از نسبت یک کنه شکارگر به پنج کنه طعمه روی هر بوته خیارگلخانه‌ای، اگرچه باعث کنترل سریع وکوتاه‌تر می‌شود، ولی افزایش هزینه‌های کنترل را به دنبال دارد. تأثیر رهاسازی نسبت یک کنه شکارگر به ۳۰ کنه طعمه عکس نتایج اشاره شده اعلام می‌گردد (Yanar *et al*., 2019). استفاده از دو نسبت کم ۵ و زیاد ۱۰ کنه شکارگر *P. persimilis* علیه کنه‌های تارتن روی بوته‌های توت‌فرنگی در منطقه کالیفرنیای آمریکا در دوره زمانی ۱۶ فروردین (۶ آوریل) تا ۲۵ خرداد ماه (۱۵ ژوئن میلادی) در دهه ۱۹۷۰ میلادی تفاوتی در اندازه و مقدار میوه توت‌فرنگی نداشته است (Oatman *et al*., 1976). ارزیابی رهاسازی تعداد ۲۰ کنه شکارگر در فواصل ۳، ۶، ۹ و ۱۲ روز بعد از آلودگی بوته‌های لوبیا به جمعیت کنه تارتن دو نقطه‌ای در مقایسه با رهاسازی نسبت‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ کنه شکارگر در دهه ۲۰۱۰ میلادی در قبرس و روی بوته‌های یک رقم لوبیای پاکوتاه و آلوده به کنه‌های تارتن بعد از شش روز مشخص می‌نماید از رهاسازی ۲۰ کنه شکارگر ۹ روز بعد از آلودگی بوته‌های لوبیا به کنه‌های تارتن و رهاسازی نسبت ۵ کنه شکارگر روی هر بوته آلوده باعث بیشترین میانگین کنه شکارگر به ترتیب به تعداد ۲/۹۷ و ۴/۴۰ کنه روی هر برگ ثبت می‌شود (Stavrinides, 2010. مقایسه رهاسازی دستی، مکانیکی کنه شکارگر *P. persimilis* و *A. swirskii*، رهاسازی مشترک آنها و رهاسازی *A. swirskii* توسط کیسه کاغذی نشان داد که رهاسازی مکانیکی (هوادهی روی مواد پرورشی کنه‌هایشکارگر) با اینکه در مقایسه با رهاسازی دستی سریع‌تر انجام می‌شود؛ ولی تفاوتی با هم نداشته و رهاسازی *P. persimilis* با هر یک از روش‌های مورد اشاره باعث کنترل کنه‌های تارتن شده است. رهاسازی *A. swirskii* علیه تریپس *F. occidentalis* نیاز به مصرف سم دارد و پاشش هر دو کنه شکارگر از طریق ظروف استوانه‌ای پلاستیکی در روش‌های مختلف رهاسازی درکنترل کنه تارتن و تریپس تفاوتی ایجاد نکرد. مناسب‌ترین روش رهاسازی کنه شکارگر تریپس، بصورت تدریجی و از درون کیسه‌های کاغذی ایجاد شده است (Lanzoni *et al*., 2017). نتایج رهاسازی جداگانه کنه‌های شکارگر *P. persimilis* و *A. californicus* و هر دو درکنترل کنه تارتن قرمز گلخانه‌ای در هلند تفاوتی نداشته است. ولی رهاسازی به تنهایی کنه شکارگر *A. californicus* موجب افزایش جمعیت کنه آفت گزارش شده است (Cakmak *et al*., 2009). برای ذخیره‌سازی کنه شکارگر *P. persimilis*، تاثیر محلول‌پاشی مواد کربوهیدرات و مواد cryoprotectant روی بافت‌های بدن کنه شکارگر *P. persimilis* برای جلوگیری از یخ‌زدگی بافت‌های فعال بدن و امکان ذخیره‌سازی در دوره‌ای که نیاز به استفاده از آن نیست با اثرات ضعیف نگه‌دارندگی روی بدن این کنه شکارگر از چین اعلام می‌شود (Riddick & Wu, 2010).

References

Ahmadi, K., Abadzadeh, H.R., Hatami, F., Hosseinpur, R. & Abdshah, H. 2018. Iranian Agriculture Database, Horticultural crops, Vol, 3. Central communication, information and analysis, Deputy of planning and economic, Ministry of Jihad e Keshavarzi, 233 pp.

Arbabi, M. 2007. Study on effectiveness of *Phytoseiulus persimilis* in control of cucumber two–spotted spider mite *(Tetranychus urticae* complex) in woody and iron greenhouse structures in Varamin region. Pajouhesh–Va– Saz and egi, 73: 96–105.

Arbabi, M. 2010. Evaluation six decades pesticides application in control of agricultural mite pests in Iran. Extended abstract proceeding of half–century pesticides uses in Iran, Iranian Research Institute of Plant Protection, 145–159.

www.SID.ir

Archive of SID

Arbabi, M. 2015. Evaluation *Phytoseiulus persimilis* A. H. in different releasing methods in control of greenhouse strawberry infested by *Tetranychus urticae.* In proceeding of First Iranian International Congress of Entomology, Tehran 29–31st August, 304 p.

Arbabi, M. & Singh, J. 1996. Efficiency of eight phytoseiid predatory mites on an injurious mite *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.). Acarology XI Process, edited by Rodger, M., Horn, D. J., Needham, G. R. & Wellborn, W. C., Pub. The Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio, 1: 195–200.

Arbabi, M. & Baniameri, V. 2012. Evaluation of methods & releasing time of predatory mites to control greenhouse cucumber spider mite in Tehran province. Final report of project Number 4–16–16–91206, registered number of 47746, 19 pp.

Arbabi, M., Baradaran, P. & Khosrowshahi, M. 1998. Important plant feeding mites in agriculture of Iran. Ministry Agric., Agric. Res. Edu. and Ext. Organization, Plant Pests and Diseases Res., Amozesh Nasher Keshavarzi Publ., Karaj, 27 pp.

Arbabi, M., Nava, P., Karmi, S. & Farokhi, M. 2001. First damage record of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acarina: Tarsonemidae) on potato cultivated in Jhiroft of Iran. (Short note). Applied Entomology and Phytopathology, 69(1): 184–185.

Cakmak, I., Janssen, A., Sabelis, M.W. & Baspinar, H. 2009. Biological control of an acarine pest by single and multiple natural enemies. Biological Control, 50: 60–65.

Daneshvar, H. & Ghilich–Abaii, M. 1993. Study possibility control effects of Phytoseiulus *persimilis* Athias–Henriot on infested soybean & cotton plants by *Tetranychus turkestani* under field condition. Applied Entomology and Phytopathology, 61(1&2): 61–76.

Decou, G.C. 1994. Biological control of two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) on commercial strawberry in Florida with *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae). Florida entomologist, 77(1): 33–41.

Endindeniz, S & Endindeniz, Y. D. 2006. Economic analysis of pesticide use on greenhouse cucumber growing: A case study for Turkey. Plant Diseases and Protection, 113(5): 193–198.

Farid, A. & Daneshvar, H. 1995. Study possibility control effects of *Phytoseiulus persimilis* Athias–Henriot on infested Mungbean & eggplant by *Tetranychus turkestani* in Kahnooj region of Kerman province, Abstracts proceeding of 12th National Iranian plant protection congress, Karaj, 299 p.

Fiedler, Z., 2012. Interaction between beneficial organisms in control of spider mite *Tetranychus urticae* (Koch). Journal of Plant Protection Research, 52(2): 226–229.

Fiedler, Z. & Sosnowska, D. 2014. Side effects of fungicides and insecticides on predatory mites, in laboratory conditions. Journal of Plant Protection Research, 54(4): 349–353.

Griffiths, D.A. 1999. Biological control of mites. In: Albajes, R., Gullino, M.L., van Lenteren, J.C. and Elad, Y., (eds.), Integrated Pest and Diseases management in greenhouses crops. Kluwer Acat. Pub. Dordrecht, 217–234.

Hadizadeh, A.R., Daneshvar, H. & Kamali, K. 1996. Evaluation different mass rearing of *Phytoseiulus persimilis* Athias–Henriot under greenhouse condition. Applied Entomology and Phytopathology, 65(1): 92–97.

Hajarizadeh, M., Arbabi, M., & Emani, S. 2014. Study lethal and sub lethal effects of two botanical pesticides (Biomite, GC–mite) on *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot under laboratory condition. M.Sc. thesis, Azad Islamic university, Research Sciences Unit, Ponak, 122 pp.

Helle, W. & Sabelis, M.W. 1985. World crop pests. Spider mite, their biology, natural enemies and control. Part B. Elsevier publication, Amsterdam, 498 pp.

Helyer, N., Brown, K. & Cattlin, D.N. 2003. A color hand book of Biological control in plant protection. The Royal Horticultural Society, Manson Pub. 126 pp.

Hosseininia, A. & Arbabi, M. 2007. Effects of *Phytoseiulus persimilis* Athias–Henriot (Acari: Phytoseiidae) in integrating control of two spotted spider mite under rose greenhouse condition. Proceeding 1st New agricultural concepts in agriculture, Islamic Azad University, Varamin unit, 15th December, 2007, Page 108.

Khajavi, N., Arbabi, M., Gholmommadi, Gh. & Baradaran, P. 2011. Study lethal and sub lethal effects of pesticides on *Phytoseiulus persimilis* Athias–Henriot (Acari: Phytoseiidae) in laboratory condition. Proceeding 1st National Iranian Acarology congress, Kerman University, January, 2011. Page, 89.

Kavousi, O., Talebi, Kh., Arbabi, M. & Kharazi–Pakdel, A. 2000. Laboratory evaluation of side effects of primiphos methyl on the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A. H. (Acari: Phytoseiidae). Abstracts Proc. 14th Iranian Plant Protection Cong., 5–8 Sept. Isfahan Univ. Tech., Iran, Page 162.

Kostianinen, T.S. & Hoy, M.A. 1996. The Phytoseiidae as biological control agents of pest mites and insects, a bibliography, Monograph, 17. Dept. entomology and nematology, Univ. Florida Press, 355 pp.

Lak, M.R. & Arbabi, M. 1997. Study on efficiency of *Phytoseiulus persimilis* (A.H.) against *Tetranychus urticae* Koch on bean plants in Arak province. Project No.: 121–11–75–95.

Lanzoni, A., Martelli, R. & Pexxi, F. 2017. Mechanical release of Phytoseiulus persimilis and Amblyseius swirskii on protected crops. Bulletin of Insectology, 70(2): 245–250.

www.SID.ir

Archive of SID

Nadimi, A., Kamali, K., Arbabi, M. & Abdoli, F. 2009. Selectivity of three matricide's to spider mite predator, *Phytoseius pulmifers* (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. Agricultural Sciences of China, 8(3): 326–331.

Nadimi, A., Kamali, K., Arbabi, M. & Abdoli, F. 2011. Study on persistence tests of miticides abamectin & fenproximate to predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae). African Journal of Agricultural Research, 6: 338–342.

Norbakhesh, S.H. & Arbabi, M. 1996. Studies on effectiveness *Phytoseiulus persimilis* A.H. and possible applications of that against web spider mites in Sharkord, Project No.: 108–11–72–127, Registered No.: 108–11–72–127

Oatman, E.R., Gilstrap, F.E. & Voth, V. 1976. Effect of different release rates of *Phytoseiulus persimilis* (*Acarina: Phytoseiidae*) on the two spotted spider mite on strawberry in southern California. Entomophaga, 21(3): 269–273.

Riddick, E. & Wu, Z. 2010. Potential long–term storage of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*. Biological Control, 55(5): 639–644.

Sanatgar, E., Vafaei Shoushtari, R. Zamani, A.A., Arbabi, M. & Soleyman Nejadian, E. 2011. Effect of frequent application of hexythiazox on predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias – Henriot (Acari: Phytoseiidae). Academic Journal of Entomology, 4(3): 94–101.

Skirvin, D.J. & Fenlon, J.S. 2003. The effect of temperature on the functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Experimental and Applied Acarology, 31(1): 37–49.

Stavrinides, M.C. 2010. The effects of timing and rate of release on population growth of *Phytoseiulus persimilis* reared on *Tetranychus urticae*. Phytoparasitica, 38: 349–354.

Tavosi, S., Arbabi, M. & Sanatghar, E. 2017. Different releasing ratio of *Phytoseiulus persimilis* A. H. in biological control of *Tetranychus urticae* Koch in greenhouse roses. Iranian Journal of Entomological Research, 9(3): 259–269.

Trumble, J.T & Morse, O. 1993. Economic of integrating predacious *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acari: Phytoseiidae) with pesticides in strawberries. Journal Economic Entomology, 86(3): 879–885.

Yanar, D., Gebologlu, N., Cakar, T. & Engur, M. 2019. The use of predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) in the control two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch, Acari: Tetranychidae) at greenhouse cucumber production in Tokat province, Turkey. Applied Ecology and Environmental Research, 17(2): 2033–2041.

Ziraat, A.U., Kilincer, N., Cobanoglu, S. & Has, A., 1992. Studies on the potential of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acarina: Phytoseiidae) as bio control agent of various crops in the greenhouse. Proc.2nd Turkish National Congress of Entomology, 109–122.

Zhang, Z.Q., 2003. Mite of green houses, identification, biology and control. CABI Publishing, 244.

www.SID.ir

Archive of SID

Review of effectiveness and use of *Phytoseiulus persimilis* A.H. in three decades in Iran

Masoud Arbabi

Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural, Research, Education and Extension Organization (ARREO), Tehran, Iran

Corresponding author: Masoud Arbabi: marbabi18@yahoo.com

Received: Aug., 09, 2019 7(1) 111-126 Accepted: May, 18, 2020

Abstract

It has been three decades since the introducing of *Phytoseiulus persimilis* A.H. from the Netherland to Iran in 1987 for biological control of spider mites. First mass releasing predatory mite evaluated on *Tetranychus turkestani* of cotton and soybean plants in Golestan province, mungbean and eggplants in Manojhan in the southern part of Kerman province with satisfactory results. *P. persimilis* released on bean plant infested by *Tetranychus urticae* in Markazi and Charmahal–Baghtiari provinces failed due to higher temperature and lower relative humidity. Releasing one predatory mite to 10 spider mites in greenhouse cucumber under the mean of 25°C during middle March to the early month of May provided biological control in Varamin region. Both *P. persimilis* and *Nesoseiulus californicus* releasing at lower spider mites incidence in greenhouse cucumber and providing more than 50% humidity during hot spring and summer months led to biological control during the harvesting period. Greenhouse strawberry spider mites control by predator failed in Hashtgerd region due to the underside of leaf contained higher trichoms density. While greenhouse carnation and roses plant infested by spider mites controlled by this predatory mite effectively in Mahalat and Esfahan region, respectively. Studies side effects of synthetic and botanical acaricides on this predator mite revealed that few are less hazardous and can be applied for integrated management. Cost of mass rearing of *P. persimilis* on infested bean plants by spider mites can save expenses up to 80% as compared to imported and greenhouse cucumber production free from hazardous acaricide became available.

Keywords: *Phytoseiulus persimilis*, biological control, spider mite, Iran

www.SID.ir