



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

نشریه فنی

گونه‌های مهم کف‌های شکارگر خانواده Phytoseiidae در کشاورزی

نگارنده:

آزاده فرازمنند

شماره ثبت:

۵۱۹۴۵

۱۳۹۶

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

گونه‌های مهم کنه‌های شکارگر خانواده *Phytoseiidae*
در کشاورزی

نگارنده

آزاده فرازمنند

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

۱۳۹۶

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

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، نشریه فنی

گونه های مهم کنه های شکارگر خانواده *Phytoseiidae* در کشاورزی

نگارنده: آزاده فرازمنند

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۶

شماره و تاریخ ثبت نشریه: ۵۱۹۴۵ مورخ: ۹۶/۴/۱۷

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان

یمن، پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

فهرست مندرجات

.....۴	مقدمه
.....۶	کنه‌های خانواده Phytoseiidae
.....۶	پراکنش جغرافیایی
.....۷	زیستگاه
.....۷	زیست‌شناسی
.....۸	دسته‌بندی بر اساس رژیم غذایی
.....۱۵	کنه‌های خانواده Phytoseiidae در ایران
.....۱۵	گونه‌های وارداتی به ایران
.....۱۳	گونه‌های بومی ایران
.....۱۶	استفاده از کنه‌های فیتوزئید در کنترل بیولوژیک
.....۱۶	خیار
.....۱۷	گوجه فرنگی
.....۱۷	گیاهان زیتنی
.....۱۸	توت فرنگی
.....۱۸	رهاسازی دو یا چند گونه کنه فیتوزئید در گلخانه
.....۲۰	منابع مورد استفاده

مقدمه

کنه‌ی تارتن دولکه ای *Tetranychus urticae* Koch از جمله آفات مهم گلخانه‌ای می‌باشد که دارای انتشار جهانی بوده و یکی از آفات شناخته شده با طیف وسیع میزبانی در دنیا می‌باشد و از روی ۹۰۰ گونه گیاهی متعلق به ۴۷۸ جنس در ۱۲۴ خانواده گزارش شده است (Egas et al., 2003). استفاده بی‌رویه از سموم شیمیایی برای کنترل عوامل خسارت‌زایی همچون کنه تارتن دولکه‌ای، یکی از مهم‌ترین عوامل برهم‌زننده تعادل طبیعی و نقطه آغاز انحراف در تولید محصولات سالم و ارگانیک می‌باشد. کنترل بیولوژیک به عنوان راه کاری قابل قبول و جایگزین مناسب کنترل شیمیایی در دنیا مطرح است. در بین دشمنان طبیعی کنه تارتن دولکه‌ای، کنه‌های شکارگر خانواده Phytoseiidae از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند (Walzer and Schausberger, 1999) و تا به امروز مطالعات متعددی برای کاربرد آنها از طریق حمایت از جمعیت های بومی، وارد سازی، پرورش و رهاسازی آنها در قالب برنامه های کنترل تلفیقی در نقاط مختلف جهان انجام شده است (Gerson and Weintraub, 2012). در برنامه های کنترل بیولوژیک که رهاسازی دشمنان طبیعی در دستور کار قرار دارد، قبل از استفاده از این عوامل در کنترل آفات و سرمایه گذاری روی آنها ابتدا باید از میزان کارایی شان اطلاعات کافی به دست آورد و سپس نسبت به سرمایه گذاری روی آنها اقدام شود. مطالعه رفتارهای کاوشگری (واکنش تابعی، عددی و تداخل متقابل)، ارزیابی خصوصیات و پارامترهای زیستی، فراهم کردن ساز و کارهای لازم برای پرورش انبوه، تکنیک رهاسازی و

ارزیابی کنه های شکارگر در گلخانه قبل از شروع برنامه های کنترل بیولوژیک ضروری است.

کنه های خانواده Phytoseiidae

کنه های فیتوزییده گروه بزرگی از کنه های راسته مزوآستیگماتا (Mesostigmata) بوده که قادر به تغذیه از بندپایان کوچک شامل کنه، تریپس، سفیدبالک و نماتد هستند. علاوه بر آن از قارچ، ترشحات گیاهی و گرده نیز تغذیه می کنند (McMurtry *et al.*, 2013). این خانواده از سال ۱۹۵۰ بیشترین توجه را به خود اختصاص داد و یکی از عوامل مهم در کنترل کنه های گیاه خوار و حشرات کوچک محسوب می شود. امروزه حدود بیست گونه از این خانواده به صورت تجاری تولید و در بیشتر از ۵۰ کشور جهان فروخته می شوند (Gerson *et al.*, 2003). فون کنه های خانواده فیتوزییده در مقایسه با سایر خانواده های گیاهی بهتر شناخته شده است (حاجی زاده و همکاران، ۱۳۸۸). بر اساس (Demite *et al.* 2014) ۷۶ گونه از کنه های این خانواده در ایران شناسایی و گزارش شده اند.

پراکنش جغرافیایی

گونه های مختلف این خانواده از تمام قاره ها به استثنای قطب جنوب گزارش گردیده اند. این کنه ها در جنگل های بارانی گرمسیری تا توندرا سرد شمالی پراکنده اند. با این وجود، بیشترین تنوع گونه ای (حدود ۷۰ درصد) در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دیده می شود (Tixier *et al.*, 2008). در یک مطالعه (Demite *et al.*, 2014) پراکنش فیتوزییدها و خصوصیات سیستماتیکی آنها را در یک سایت اینترنتی قرار داد و نشان دادند که بیشترین تعداد گونه به ترتیب در کشورهای آمریکا (۳۱۳ گونه)،

چین (۲۸۸ گونه)، هند (۱۹۵ گونه)، برزیل (۱۹۰ گونه) و پاکستان (۱۷۸ گونه) می‌باشد.

زیستگاه

این کنه‌ها در دامنه‌ی وسیعی از زیستگاه‌های خشک دیده می‌شوند. کنه‌های فیتوزئید، در جمعیت‌های بالا روی گیاهان علفی، درختچه‌ها، درختان، قارچ‌ها و خزه‌ها وجود دارند. آن‌ها به‌طور طبیعی در سطح زیرین برگ‌ها به‌ویژه اطراف رگبرگ میانی ساکن هستند که احتمالاً این امر برای حفاظت آن‌ها از شرایط نامساعد محیطی مثل باد و باران می‌باشد (Clements and Harmsen, 1990) اما در صورت کمبود غذا، به سطح فوقانی برگ مهاجرت می‌کنند. هم‌چنین در گل‌ها، زیر پوست درختان و میوه‌ها نیز زندگی می‌کنند. تعداد زیادی از گونه‌ها در بقایای برگ‌ها، تنه‌ی پوسیده درختان و توده‌ی چمن در حال پوسیدن یافت می‌شوند. گزارش‌هایی نیز مبنی بر وجود این کنه‌ها در لانه‌ی پرندگان، دالان‌های زیرزمینی پستانداران، مواد انباری و خاک وجود دارد (Gupta, 1986).

زیست‌شناسی

این کنه‌ها دارای ۵ مرحله زیستی شامل تخم، لارو، پوره سن اول (Protonymph)، پوره سن دوم (Deutonymph) و بالغ می‌باشند. بیشتر فیتوزئیدها در دمای ۲۵ درجه سلسیوس سیکل زندگی خود را کامل می‌کنند که همین ویژگی آن‌ها را به عنوان دشمنان طبیعی موثر آفات نشان می‌دهد (Hoy, 2011). ماده‌های بالغ در تمام طول سال در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری و هم‌چنین در گلخانه‌های مناطق معتدل تخم‌ریزی می‌کنند (Zhang, 2003) و در مناطق معتدل و سرد با وارد شدن در یک

دیپوز تولید مثلی زمستان را سپری می‌کنند. البته این دیپوز اختیاری است و با بلند شدن طول روز و افزایش دما بدون این که بر رشد و تولید مثل شکارگر اثر بگذارد، حذف می‌شود (Gerson *et al.*, 2003). تخم‌ها روی کرک برگ‌ها، روی تارهای تنیده شده ی کنه‌های تارتن وی اکنار رگی‌های اصلی گذاشته می‌شوند. تخم‌ها در ابتدا شفاف و بی‌رنگ بوده اما به تدریج به رنگ زرد یا ارغوانی در می‌آیند. تفریخ تخم معمولاً در رطوبت اشباع یا خیلی نزدیک به اشباع صورت می‌گیرد. از تفریخ تخم لاروی با ۳ جفت پا خارج می‌شود که اغلب تغذیه نمی‌کند. لارو پس از پوست‌اندازی وارد مرحله پوره سن اول می‌گردد که دارای ۴ جفت پا می‌باشد. پس از طی دومین و سومین پوست‌اندازی به ترتیب پوره ی سن دوم و افراد کامل نر یا ماده به وجود می‌آیند. طول دوره رشد و نمو بسیاری از فیتوزئیدها در دمای ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۹۰ درصد، و زمانی که شکار مناسب در دسترس داشته باشد، شش تا هفت روز است (Tanigoshi, 1982). به طور معمول هر کنه ماده ۳۰ تا ۴۰ تخم می‌گذارد (Gerson *et al.*, 2003).

دسه‌بندی بر اساس رژیم غذایی

مطابق جدیدترین طبقه‌بندی، این شکارگرها را بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی، زیست‌شناسی و عادت‌های تغذیه‌ای به چهار گروه اصلی تقسیم کرده‌اند (McMurtry *et al.*, 2013):
نوع اول (I) شکارگرهای اختصاصی که بر اساس گروهی که مورد تغذیه قرار می‌گیرند، به سه زیرگروه تقسیم می‌گردد: الف) شکارگرهای اختصاصی گونه‌های جنس *Tetranychus* (Tetranychidae). این

شکارگرها در کنترل کنه های تارتنی که تولید شبکه تار درهم پیچیده ای می کنند (علاوه بر *Tetranychus* برخی گونه های جنس *Eotetranychus*) مؤثر می باشند. این گروه تنها شامل گونه های جنس *Phytoseiulus* هستند. (ب) شکارگرهای اختصاصی کنه های تولیدکننده شبکه نسبتاً پیچیده شامل شکارگرهایی هستند که با گونه های جنس های *Schizotetranychus*، *Oligonychus* و برخی گونه های کنه تارتن جنس *Stigmaeopsis* سازگارند، مانند شکارگر *Typhlodromus (Anthoseius) bambusae* (ج) شکارگرهای اختصاصی کنه های بالاخانواده *Tydeoidea*. این گروه شامل نمایندگان جنس *Typhlodromina* و *Paraseiulus* و برخی گونه های جنس *Proprioseiopsis* می باشد.

نوع دوم (II) نیز از کنه های تارتن تغذیه می کنند اما تنها به گونه های *Tetranychus* اکتفا نمی کنند. به عبارت دیگر شکارگرهای انتخابی کنه های تارتن هستند و اغلب کنه های تارتنی را هدف قرار می دهند که مانند جنس *Oligonychus* تولید شبکه تار متراکمی می کنند. این شکارگرها دامنه وسیعی از گونه های خانواده *Tetranychidae* را ترجیح می دهند اما روی گروه های دیگر شامل کنه های خانواده *Eriophyidae*، *Tarsonemidae*، بالاخانواده *Tydeoidea* و حتی دانه گرده تغذیه و تولیدمثل دارند.

نوع سوم (III) گونه های این طبقه حداقل در شرایط آزمایشگاهی روی دامنه وسیعی از شکار شامل خانواده های متعلق به راسته *Astigmata* مانند کنه های خانواده *Acaridae* و *Pyroglyphidae* و از راسته *Prostigmata* خانواده های *Eriophyidae*، *Tarsonemidae*، *Tetranychidae* و

Tenuipalpidae تغذیه و تولید مثل می کنند. این شکارگرها هم چنین از تریپس، سفیدبالک، شپشک ها، نماتدها و غیره نیز تغذیه می نمایند و بر این اساس به آنها شکارگرهای عمومی گفته می شود که از این گروه می توان به جنس های *Amblyseius* و *Typhlodromus* اشاره کرد.

نوع چهارم (IV) این طبقه در برگیرنده گونه هایی است که گرده نقش مهمی در رژیم غذایی آنها ایفا می کند. گونه های جنس *Euseius* با حدود ۲۱۲ گونه، جنس های *Iphiseius* و *Iphiseiodes* به ترتیب با یک و چند گونه شناخته شده، این طور به نظر می رسد که رشد و تولیدمثل آنها بیشتر به فراوانی دانه های گرده بستگی داشته باشد. این کنه ها دارای موهای پشتی - میانی و پشتی - جانبی کوتاه هستند و نمی توانند در شبکه ی تار کنه های تارتن فعالیت کنند.

کنه های خانواده Phytoseiidae در ایران

گونه های وارداتی به ایران

کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, 1957

طبق طبقه بندی (McMurtry *et al.* (2013) این گونه شکارگر اخضاصی کنه تارتن دو لکه ای بوده و قادر است جمعیت خود را سریع افزایش دهد و با نام تجاری Spidex® در سراسر جهان برای کنترل کنه های تارتن روی گیاهانی همچون خیار، فلفل، گوجه فرنگی، بادمجان، توت فرنگی و گل های شاخه بریده در گلخانه ها به کار می رود (Zhang, 2003). این گونه در سال ۱۳۶۷ توسط دکتر دانشور از کشور هلند به ایران وارد شد. سپس کارایی آن علیه کنه های تارتن در مزارع پنبه و سویا، بادمجان و میخک طی سال های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲ بررسی گردید. با

حفظ و نگهداری این شکارگر در بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، عملکرد آن در مناطق گرم و خشک با رطوبت کم علیه کنه-های تارتن لوییا و سپس علیه کنه تارتن خیار درختی نیز مورد تحقیق قرار گرفت (اربابی و بهرامی شاد، ۱۳۸۲). از معایب این کنه شکارگر، ناموفق بودن آن در کنترل جمعیت کنه های تارتن در دمای زیاد و رطوبت کم است یعنی شرایطی که برای رشد و نمو تارتن ها بسیار مناسب است (Zhang, 2003).



(الف)

شکل ۱- الف - کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* در حال تغذیه از کنه تارتن دو لکه (ب)
 ب - کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* (www. entocare. nl/ English/products_mites.ht
 www.)
 (naturalinsectcontrol.com/product.php?id=000000321

کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) این گونه به دلیل ارتباطش با کنه های تارتنی که تولید شبکه تار می کنند و قادر به تغذیه از کنه های اریوفید (Eriophyid)، تارسونمید (Tarsonemid)، گرده ها (McMurtry *et al.*, 2013) و تریس پیاز (*Thrips tabaci*) (Linderman *et al.*, 2009) می باشد، به عنوان شکارگرهای تیپ II طبقه بندی می شوند. این گونه که با نام تجاری Spical® در سراسر جهان تولید و به فروش می رسد، به طرز موفقیت آمیزی برای کنترل کنه های تارتن در گلخانه و مزرعه استفاده شده است (Gotoh *et al.*, 2004). این گونه روی انواع گوناگونی از محصولات از قبیل آووکادو، مرکبات، گلابی، توت فرنگی، انگور، لویا و کاساوا قادر به کنترل کنه تارتن است (McMurtry and Croft, 1997) و یکی از قابلیت های این کنه سازگاری آن با محیط های خشک و شرایط آب و هوایی گرم است (Ahn *et al.*, 2010).



شکل ۲- الف- کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* از نگارنده.

کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, 1962

کنه های جنس *Amblyseius* و از جمله گونه *A. swirskii* به عنوان شکارگرهای تیپ III طبقه بندی می شوند که از سفیدبالکها بی مانند

Trialeurodes (West.) و *Bemesia tabaci* (Gennadius)
Frankliniella occidentalis vaporariorum، تریپس غربی گل
 (pergande)، کنه‌های پهن، تخم پروانه و همچنین گرده تغذیه می‌کنند
 (McMurtry et al., 2013; Nguyen et al., 2013). یکی از ویژگی‌های
 این شکارگر تغذیه و تولیدمثل روی انواع گرده بوده که در نتیجه‌ی آن قبل
 از ظهور آفت روی گیاه جمعیت خود را افزایش می‌دهد (Calvo et al.,
 2014). این گونه با نام تجاری Swirski-Mite® تولید و در بیش از ۵۰
 کشور جهان در برنامه‌های کنترل بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد
 (Calvo et al., 2014).



شکل ۳- کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* در حال تغذیه از تریپس پیاز
[www.entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/swirski-\(](http://www.entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/swirski-(mite.htm)
 (mite.htm)

گونه‌های بومی ایران

حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) هفتاد گونه فیتوزئید موجود در ایران را
 با توجه به ویژگی‌های ظاهری و کلید تشخیص آنها شناسایی و معرفی
 کردند. در ادامه به تعدادی از گونه‌های بومی که بر روی آنها مطالعاتی
 صورت گرفته است، اشاره می‌شود.

- گونه *Nooseiulus barkeri* Hughes, 1948

این گونه جزء شکارگرهای تیپ III طبقه‌بندی می‌شود و از آسیا، آفریقا، اروپا و استرالیا گزارش شده است. در ایران این گونه توسط کمالی و همکاران (۱۳۸۰)، حاجی زاده و همکاران (۱۳۸۸)، Mahjoori *et al.* (2015) و (Asali Fayaz and Khanjani 2012) گزارش شده است و از کنه‌های تارتن، کنه انباری *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank)، تریپس پیاز (*T. tabaci*) و تریپس غربی گل (*F. occidentalis*)، کنه پهن، تخم سفید بالک‌ها و همچنین گرده تغذیه می‌کند (Fan and Petit, 1994). این شکارگر روی آفات انباری همراه با سبوس گندم به صورت انبوه تولید شده و در برنامه های کنترل بیولوژیک تریپس پیاز استفاده می‌شود (Hansen, 1988). این گونه کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) را روی فلفل به خوبی کنترل می‌کند (Zhang, 2003).



شکل ۴- کنه شکارگر *Neoseiulus barkeri* در حال تغذیه از تریپس پیاز

(www.bestmites.com/cn/plus.list.php?tid=23)

- گونه *Typhlodromus (Anthoseius) bagdasarjani* Wainstein & Arutunjan

طبق طبقه بندی (McMurtry *et al.*, 2013) گونه‌های جنس *Typhlodromus* جزء شکارگرهای تیپ III هستند. کنه شکارگر *T. bagdasarjani* یک گونه ی بومی در ایران بوده و در استان‌های کرمان،

فارس، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، اصفهان، کرمانشاه، لرستان، خراسان، گیلان، آذربایجان شرقی، تهران (گنجی صفار، ۱۳۸۷)، همدان و کردستان (Asali Asali Fayaz and Khanjani, 2012) انتشار دارد و همچنین از کشورهای ارمنستان، آذربایجان، ترکمنستان و ترکیه نیز گزارش شده است (De Moraes *et al.* 2004). این گونه قادر به تغذیه از کنه‌های تارتن، اریوفیدها (Eriophyids)، تیدئیدها (Tydeids)، تریپس‌ها و سفیدبالک‌ها بوده و روی انواع گوناگونی از گیاهان مانند سیب، به، گیلاس، زردآلو، گوجه، هلو، گردو، مو، انجیر، انار، پسته، ترنج، ختمی وحشی، کاج سوزنی، درخت جوال دوز و نیلوفر فعالیت می‌کند (دانشور، ۱۳۷۲).



شکل ۵- کنه شکارگر *Typhlodromus bagdasarjani* از نگارنده.

– گونه *Phytoseius plumifer* (Canestrini & Fanzago, 1876)

گونه‌های جنس *Phytoseius* جز شکارگرهای تیپ III قرار می‌گیرند. این گونه یک شکارگر بومی بوده که از روی انجیر، انگور، تمشک و علف هرز *Salvia nemorosa* از استان‌های گیلان، مازندران، کرمانشاه و تهران

همکاران، ۱۳۸۰)، همدان و اردبیل (Asali Fayaz & Khanjani, 2012) و کمالی و (Hajizadeh et al., 2002; Hajizadeh & Nazari, 2012) گزارش شده است. فعالیت این کنه همچنین در هندوستان، فیلیپین، تایوان، چین، ژاپن، اندونزی، آفریقای جنوبی، استرالیا، آمریکای مرکزی، ونزوئلا، کنیا، برزیل، کوبا، اکوادور و مکزیک دیده شده است (کمالی و همکاران، ۱۳۸۰). در یک مطالعه نشان داده شده است که این گونه فقط با تغذیه از رژیم غذایی گرده قادر به تولد دمثلی است (Rasmy and Elbanhawy, 1975).

گونه - *Amblyseius herbicolus* Chant, 1959

گونه‌های جنس *Amblyseius* به عنوان شکارگرهای تپ III طبقه‌بندی می‌شوند (McMurtry et al., 2013). گونه *A. herbicolus* در استان گیلان انتشار وسیعی داشته (Hajizadeh et al., 2002) و فعالیت شکارگری این کنه روی میزبان های گیاهی آلوده به کنه تارتن، اریوفید، تیوپالپید (Tenuipalpid) و تریپس از سایر نقاط دنیا گزارش شده است (Argov et al., 2002). این گونه از آفریقا، آنگولا، کنیا، آفریقای جنوبی، ماداگاسکار، آمریکای شمالی، کالیفرنیا، فلوریدا، آمریکای جنوبی و مرکزی، برزیل، کلمبیا، گواتمالا، ال سالوادور، چین، اندونزی و هند نیز گزارش شده است (De Moraes et al. 2004).

استفاده از کنه‌های فیتوزئید در کنترل بیولوژیک

خیار

مطالعات اولیه در دهه ۱۹۶۰ برای کنترل کنه های تارتن توسط P. *persimilis* روی خیار به موفقیت بزرگی در گلخانه های صنعتی انگلستان

منجر شد (Zhang, 2003). در مناطقی از ترکیه، کاربرد *P. persimilis* به نسبت یک شکارگر به پنج شکار، کنترل موثری را روی کنه *T. cinnabarinus* ایجاد می کند (Zhang, 2003). اربابی (۱۳۸۵) کنه شکارگر *P. persimilis* را در گلخانه های چوبی و فلزی خیار گلخانه ای به نسبت یک شکارگر به ده کنه تارتن رهاسازی کرد و نتیجه گرفت که با رهاسازی به موقع کنه شکارگر در مراحل اولیه آلودگی بوته های خیار درختی به کنه تارتن، می توان خسارت آن را کنترل و از مصرف زیاد کنه-کش ها در محیط گلخانه جلوگیری به عمل آورد.

گوجه فرنگی

کنترل بیولوژیک کنه تارتن به وسیله کنه شکارگر *P. persimilis* روی گوجه فرنگی در مقایسه با خیار موفقیت کمتری داشته است. موهای غده ای موجود روی برگ و ساقه گوجه فرنگی اغلب کنه های شکارگر را گرفتار نموده و از کارایی آنها می کاهند (Gerson et al., 2003).

گیاهان زینتی

به دلیل اهمیت ظاهری محصولات زینتی و صدمه ای که آفات به زیبایی محصول وارد می کنند، این محصولات در مقایسه با محصولات سبزی و صیفی سطح تحمل پایین تری نسبت به کنه های تارتن دارند (علی پور، ۱۳۹۲). در گلخانه های رز بسیاری از کشورها، کنه ی تارتن به طور موثری توسط *P. persimilis* کنترل می شود (Zhang and Sanderson, 1995). گیاه ژربرا با افزایش رطوبت خرد زیستگاه که به نفع رشد و نمو *P. persimilis* خواهد بود، در گلخانه های ایتالیا موجب کنترل طبیعی کنه تارتن می شوند (Zhang, 2003).

توت فرنگی

در گلخانه‌های توت فرنگی در ایتالیا با رهاسازی *P. persimilis* به نسبت یک شکارگر به ده عدد شکار، در صورتی که تراکم اولیه *T. urticae* یک یا دو عدد به ازای هر برگ باشد، کنه تارتن به خوبی کنترل می‌شود (Battaglia et al., 1990). در یک مطالعه در مورد رهاسازی کنه شکارگر *N. californius* به نسبت یک شکارگر به پنج شکار در یک دوره هفت روزه کنترل موثری از کنه تارتن دو لکه ای ایجاد کرد (Greco et al., 2005).

رهاسازی دو یا چند گونه کنه فیتوزئید در گلخانه

در برخی از پروژه‌های کنترل بیولوژیک رهاسازی یک دشمن طبیعی، آفت مورد نظر را به صورت رضایت بخشی کنترل نمی‌کند و نیاز به رهاسازی و استفاده از دو یا چند عامل بیولوژیک به صورت همزمان است. از جمله اولین افرادی که به اثرات کاربرد چند دشمن طبیعی روی آفت پرداخت، Holling (1959) بود. با توجه به اینکه گونه *P. persimilis* در دمای بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی زیر ۶۰ درصد عملکرد خوبی ندارد و این شرایط دمایی و رطوبتی به فراوانی در فصل تابستان در گلخانه‌ها روی می‌دهد (Skirvin and Fenlon, 2003) و از طرفی با توجه به اینکه این شکارگر منحصرًا از کنه تارتن تغذیه می‌نماید، با کاهش جمعیت کنه طعمه، جمعیت کنه شکارگر نیز کاهش می‌یابد. بنابراین در این حالت باید از آزادسازی ترکیبی این کنه شکارگر به همراه شکارگرهای دیگر استفاده نمود و بهترین کنه‌های شکارگر برای استفاده همزمان، شکارگرهایی با تیپ غذایی نوع II و III هستند، زیرا که این

شکارگرها قادرند در غیاب کنه تارتن دولکه‌ای، از گرده، سایر حشرات کوچک و اسپور قارچ‌ها نیز تغذیه کنند. برای مثال گونه *N. californicus* نسبت به رطوبت کم و تراکم کم شکار تحمل بیشتری از خود نشان می‌دهد (Ahn et al., 2010). در یک مطالعه (Schausberger and Walzer 2001) نشان دادند که کاربرد انفرادی *P. persimilis* می‌تواند منجر به کاهش سریع جمعیت کنه تارتن میخک *T. cinnabarinus* روی گیاه ژربرا شود اما رهاسازی همزمان کنه‌های شکارگر *P. persimilis* و *N. californicus* می‌تواند کنترل بیولوژیک پایدار و دراز مدتی از کنه تارتن میخک را فراهم کند. در یک بررسی نشان داده شد که رهاسازی همزمان *N. californicus* و *T. bagdasarjani* در گلخانه خیار در شرایط نیمه طبیعی کنترل بهتری نسبت به رهاسازی انفرادی هر کدام از شکارگرها ایجاد کرد (Farazmand et al., 2015). با توجه به این که در گلخانه محصولات گلخانه‌ای عمر کوتاهی دارند و قادر نیستند محیط ثابتی را برای استقرار دشمنان طبیعی فراهم کنند، بنابر این این محصولات بهترین مکان برای رهاسازی چند دشمن طبیعی به شمار می‌آیند. از سوی دیگر در برهم کنش‌های شکار-شکارگر، تراکم‌های ابتدایی جمعیت اثر مهمی بر دینامیسم جمعیت شکار و شکارگر دارد. بر همین اساس سطوح کنترل جمعیت که توسط کنه‌های فیتوزئید ایجاد می‌شود، بستگی زیادی به نسبت‌های شکار: شکارگر دارد (Greco et al., 2005). (Janssen and Sabelis 1992) نیز بیان می‌کنند که برهم کنش‌های شکار-شکارگر به مدت چند نسل ادامه پیدا می‌کند و پس از آن به دلیل مرگ گیاه میزبان در اثر تغذیه کنه‌های تارتن (هنگامی که تراکم کنه‌های تارتن بسیار زیاد است) و یا به دلیل ریشه‌کشی جمعیت کنه-

های تارتن توسط فیتوزئیدها (هنگامی که تراکم کنه‌های تارتن کمتر از حد معمول و یا تراکم شکارگرها بیشتر از حد معمول است) پایان می‌یابد. این امر بیان می‌کند که اگر نسبت مناسب شکار : شکارگر در این برهم کنش وجود نداشته باشد، شکارگر توانایی استقرار طولانی مدت در محیط را نخواهد داشت. این پژوهشگران بیان می‌کنند که کم بودن تراکم شکار و از بین رفتن سریع جمعیت آن توسط شکارگرها می‌تواند عاملی برای شکست عوامل کنترل بیولوژیک اختصاصی (مانند *P. persimilis*) که تنها از شکار خاصی تغذیه می‌کنند باشد. حال اگر در این حالت که تراکم شکار کم است و پس از مدت کوتاهی در اثر شکارگری از بین می‌رود، از شکارگرهای عمومی استفاده شود که توانایی استفاده از مواد غذایی به غیر از شکار اصلی را دارند، در این شرایط جمعیت این شکارگرها حفظ شده و در نتیجه به استقرار شکارگر در محیط و تداوم کنترل بیولوژیک آفت کمک می‌کند (McMurtry and Croft, 1997). مقدسی و الهیاری (۱۳۹۴) میزان کاهش جمعیت مراحل زیستی کنه تارتن دو لکه ای را با استفاده از رهاسازی نسبت های ۱:۴، ۱:۱۰ و ۱:۲۰ (شکار: شکارگر) دو کنه شکارگر *T. bagdasarjani* و *P. persimilis* در شرایط نیمه طبیعی روی گیاه خیار بررسی کردند و نشان دادند که بیشترین میزان تراکم مراحل زیستی کنه‌های شکارگر در نسبت رهاسازی ۱:۴ می‌باشد.

منابع مورد استفاده

اربابی، م. ۱۳۸۵. مطالعه کارایی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* A.H. در کنترل کنه های تارتن دو لکه ای خیار در گلخانه های

اسکلت چوبی و فلزی در منطقه ورامین . مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۹۶:۷۳-۱۰۴.

اربابی، م. و بهرامی شاد، ع. ۱۳۸۲. ارزیابی تأثیر کنه شکارگر غیربومی A. H. *Tetranychus persimilis* علیه کنه تارتن (*urticae*) خیار گلخانه‌ای در ورامین. سومین سمینار کود و سم، کرج. صفحه ۴۴۳.

حاجی زاده، ج.، فرجی، ف. و رفعتی فرد، م. ۱۳۸۸. کنه های شکارگر خانواده فیتوزئیده ایران (شکل شناسی خارجی، کلیدها و اشکال). انتشارات دانشگاه گیلان. ۲۸۲ ص.

دانشور، ه. ۱۳۷۲. دامنه‌ی پراکندگی و زیستگاه های دو کنه ی شکارگر *Euseius libanesi* و *Amblydromella kettanehi* در ایران. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره ی گیاه پزشکی ایران، دانشگاه گیلان، رشت، صفحه ی ۲۶۰.

شیردل، د.، کمالی، ک.، استوان، ه و اربابی، م. ۱۳۸۳. واکنش تابعی کنه شکارگر *Typhlodromus kettanehi* روی کنه تارتن دو لکه ای. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه تبریز. ص ۲۶۴.

علی پور، ز. ۱۳۹۲. پارامترهای زیستی کنه های شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و *Amblyseius swirskii* روی کنه تارتن تغذیه کرده از ارقام مقاوم و حساس رز. پایان نامه کارشناسی ارشد حره شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۹۸ ص.

کمالی، ک.، استوان، ه.، عطامهر، ا.، ۱۳۸۰. فهرست کنه های (Acari) ایران. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۹۲ ص

گنجی صفار، ف . ۱۳۸۷. دموگرافی وابسته به دما در کنه ی شکارگر *Typhlodromus bagdasarjani* روی کنه تارتن دو لکه ای .. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۸۰ ص. مقدسی، م. و الهیاری، ح. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر نسیت های مختلف رهسازی دو کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae) بر کاهش جمعیت کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* روی خیار در شرایط میکروکازم. سومین همایش ملی کنترل بیولوژیک در کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ص ۵۴.

- Asali Fayaz B., and Khanjani, M. 2012. Phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) in some regions of western and north western Iran. Journal of crop protection, 1:161–172.
- Ahn, J., Kim, K., and Lee, J. H. 2010. Functional response of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on strawberry leaves. Journal of Applied Entomology, 134: 98-104.
- Argov, Y., Amitai, S., Beattie, G. A. C., & Gerson, U. 2002. Rearing, release and establishment of imported predatory mites to control citrus rust mite in Israel. BioControl, 47:399-409.
- Battaglia, D., Borriello, M. and Spicciarelli, R. 1990. Biological control of *Tetranychus urticae* Koch by *Phytoseiulus persimilis* on protected strawberry in the Metapontum area. Informatore Fitopatologico, 40(7-8):44-46.
- Calvo, F. J., Knapp, M., van Houten, Y.M., Hoogerbrugge, H. & Belda, J. E. 2014. *Amblyseius swirskii*: what made this predatory mite such a successful biocontrol agent? Experimental & Applied Acarology, 65(4): 419-33.
- De Moraes, G. J. McMurtry, J. A., Denmark, H.A. & Campos, C.B. 2004. A revised catalog of the mite family phytoseiidae. Zootaxa, 434:1-494.
- Demite, P.R., McMurtry, J.A., De Moraes, G.J. 2014. Phytoseiidae Database: a website for taxonomic and distributional information

- on phytoseiid mites (Acari). 3795:571–577.
- Clements, D. R. and Harmsen, R. 1990. Predatory behavior and prey-stage preferences of stigmatid and phytoseiid mites and their potential compatibility in biological control. *The Canadian Entomologist*, 122: 321-328.
- Egas, M., Norde, D. J. and Sabelis, M.W. 2003. Adaptive learning in arthropods: spider mites learn to distinguish food quality. *Experimental and Applied Acarology*, 30:233-247.
- Fan, Y. Q., and Pettitt, F. L. (1994). Biological control of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), by *Neoseiulus barkeri* Hughes on pepper. *Biological Control*, 4: 390–395.
- Farazmand, A., Fathipour, Y. and Kamali, K. 2015. Control of the spider mite *Tetranychus urticae* using phytoseiid and thrips predators under microcosm conditions: single-predator versus combined-predators release. *Systematic and Applied Acarology*, 20:162–170.
- Gerson, U., Smiley, R. L., & Ochoa, R. 2003. Mites (Acari) for Pest Control. Blackwell Science, UK, 534pp.
- Gerson, U., & Weintraub, P. (2012). Mites (Acari) as a factor in greenhouse management. *Annual Review of Entomology*, 57: 229-47.
- Greco, N.M., Sanchez, N.E. and Liljestrom, G.G. 2005. *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential control agent of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of pest/predator ratio on pest abundance on strawberry. *Experimental and Applied Acarology* 37: 57–66.
- Gotoh, T., Nozawa, M., & Yamaguchi, K. (2004). Prey consumption and functional response of three acarophagous species to eggs of the two-spotted spider mite in the laboratory. *Applied Entomology and Zoology*, 39(1): 97-105.
- Gupta, S. K. 1986. Fauna of India: Acari, Mesostigmata. Family Phytoseiidae: Zoological Survey of India, Calcutta, India.
- Hajizadeh, J., Hosseini, R., and McMurtry, J. A. 2002. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) associated with eriophyid mites (Acari: Phytoseiidae) in Guilan province of Iran. *International Journal of Acarology*, 28: 373-377.
- Hajizadeh, J., and Nazari, M. 2012. A checklist and key for the phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) of citrus orchards in Iran,

- with a new record for Iranian phytoseiid mites. *Systematic and Applied Acarology*, 17(4):388-396.
- Hansen, L. S. 1988. Control of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on glasshouse cucumber using large introductions of predatory mites *Amblyseius barkeri* (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga*, 33: 33–42.
- Holling, C. S. 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *Canadian Entomologist*, 91: 385-398.
- Hoy, M. A. 2011. *Agricultural Acarology: Introduction to Integrated Mite Management*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. pp. 430.
- Janssen, A. and Sabelis, M.W. 1992. Phytoseiids life-histories, local predator-prey dynamics, and strategies for control of tetranychid mites. *Experimental and Applied Acarology* 14: 233–250.
- Mahjoori, M., Hajizadeh, J., & Abbasii Mozhdehi, M. R. 2015. A checklist and a key for the phytoseiid and blattisociid mites (Acari: Phytoseioidea) associated with olive orchards in Guilan Province Iran. *Entomofauna*, 36(8): 97-108.
- McMurtry, J. A., & Croft, B. A. 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42: 291–321.
- McMurtry, J. A., De Moraes, G. J., & Sourassou, N.F. 2013. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae). *Systematic and Applied Acarology*, 18:297–320.
- Nguyen, D. T., Vangansbeke, D., Lu, X., & De Clercq, P. 2013. Development and reproduction of the predatory mite *Amblyseius swirskii* on artificial diets. *BioControl*, 58: 369–377.
- Rahmani, H., Fathipour, Y., and Kamali, K. 2009. Life history and population growth parameters of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) fed on *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in laboratory condition. *Systematic and Applied Acarology*, 14: 91–100.
- Schausberger, P. and Walzer, A. 2001. Combined versus single species release of predaceous mites: Predator-Predator interactions and pest suppression. *Biological Control*, 20: 269-278.

- Skirvin, D. J., and Fenlon, J. S. 2003. The effect of temperature on the functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 31: 37-49.
- Tanigoshi, L. 1982. Advances in knowledge of the biology of the Phytoseiidae. Recent advances in the knowledge of the Phytoseiidae. *Agricultural Science*. 3284: 1-22.
- Tixier, M.S., Kreiter, S. and De Moraes, G.J. 2008. Biogeographic distribution of the phytoseiidae (Acari: Mesostigmata). *Biological Journal of the Linnean Society*, 93:845-856.
- Walzer, A. and Schausberger, P. 1999. Cannibalism and interspecific predation in the phytoseiid mites *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*: predation rates and effects on reproduction and juvenile development. *BioControl*, 43: 457-468.
- Walzer, A., Blumel, S. and Schausberger, P. 2001. Population dynamics of interacting predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*, held on detached bean leaves. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 731-743.
- Zhang, Z. Q. and Sanderson, J.P. 1995. To-spotted spider mite (Acari:Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse roses:spatial distribution and predator efficacy. *Journal of Economic Entomology*, 88(2): 352-357.
- Zhang, Z. Q. 2003. *Mites of Greenhouses Identification, Biology and Control*. CABI Publishing, pp. 244.



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

**Important species of phytoseiid predatory
mites in agriculture**

**Azadeh Farazmand
Iranian Research Institute of Plant
Protection**

51945

2017