بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی

بررسی تاثیر رژیم های غذایی مختلف بر پارامترهای زیستی کنه *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)

نگارنده:

الناز فدائی

استاد راهنما

دکتر مسعود حکیمی تبار

اساتید مشاور

دکتر مرجان سیدی

دکتر حمیدرضا صراف معیری

بهمن ۹۵

تقدیم به

روح پاک پدرم که عالمانه به من آموخت تا چگونه در عرصه زندگی،

ایستادگی را تجربه نمایم

برایش همه رنج بود و وجودش برایم همه مهر

به خواهرانم سمیرا و آسیه عزیز که پناه حسلی و امید بودند.

به پاس عاطفه سرشار و لبریز امید بخش وجودشان

که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان

که فریادرس است و سرچشمه آرامش و ترس در پناهشان راحت می آرامد

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

تقدیر و تشکر

ابتدا خدا را شاکرم که توانایی انجام این پایان نامه را به من عطلا کرد .

لازم می‌دانم از زحمات تمام عزیزانی که در طی این مسیر یاری و لطف بی دریغشان روشنایی بخش راه من بوده تشکر و قدردانی نمایم.

از استاد راهنمای عزیزم، جناب آقای دکتر حکیمی تبار که بزرگوارانه راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند صمیمانه سپاسگزارم.

از اساتید مشاورم، سرکار خانم دکتر سیدی و جناب آقای دکتر صراف معیری به خاطر کمک‌های فکری و راهنمایی های ارزنده‌شان قدردانی می‌نمایم.

از داوران محترم پایان نامه سرکار خانم دکتر موجرلو و جناب آقای دکتر درخشان که با حوصله و دقت فراوان پایان نامه اینجانب را مطالعه نمودند و نکات ارزنده‌ای در جهت هرچه بهتر شدن مطالب پایان نامه ارائه نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از کارشناس محترم آزمایشگاه گیاهپزشکی، سرکار خانم مهندس عبداللهی به پاس تمام همکاری‌ها و کمک‌های بی دریغشان در انجام این پایان نامه صمیمانه سپاسگزارم.

از خانم مهندس عزیزیان کارشناس محترم آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان بابت تمام همکاریها و راهنمایی های ایشان سپاسگزارم.

از خانم دکتر ساآرگولو به پاس تمام راهنماییهایشان در پایان نامه بسیار سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم خانم مهندس فتحی، خانم مهندس محمودی فرد، خانم مهندس عباسی، آقای مهندس جمالی که، همیشه یار و یاور من بودند صمیمانه سپاسگزارم.

از عزیزترین افراد زندگیم، مادرم و خواهرانم عاشقانه و صمیمانه سپاسگزارم که همیشه، همراه من بودند و هر آنچه هستم و هرآنچه دارم از برکات وجودشان است.

الناز فدائی. بهمن ۱۳۹۵

تعهد نامه

اینجانب **الناز فدائی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته حشره شناسی کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تاثیر رژیم های غذایی مختلف بر پارامترهای زیستی کنه *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). تحت راهنمائی دکتر مسعود حکیمی تبار متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده

کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* (Athias- Henriot) یکی از دشمنان طبیعی آفات از جمله کنه تارتن *Tetranychus urticae* (koach) است. این شکارگر از شکارگران عمومی خوار بوده که علاوه بر شکار به گرده نیز برای تکمیل زندگی و رشد و تولید مثل خود نیاز دارد، از این رو استفاده از گرده به عنوان غذای مکمل و یا غذای جایگزین در رژیم غذایی می‌تواند باعث افزایش کارایی کنه شکارگر در برنامه‌های مهار زیستی آفات شود برای این منظور تاثیر رژیم‌های غذایی مختلف بر پارامترهای زیستی کنه شکارگر *A. swirskii* مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه شش نوع رژیم غذایی مختلف شامل: گرده سویا، گرده گردو، گرده خرما، گرده کنجد، گرده زردآلو و تخم کنه تارتن مورد بررسی قرار گرفت برای بررسی پارامترهای زیستی کنه شکارگر *A. swirskii* دو آزمایش مجزا انجام شد، ابتدا مراحل پیش از بلوغ از تخم تا کنه کامل برای هر رژیم غذایی به طور جداگانه در ۶۵ تکرار انجام شد مراحل مختلف رشدی شکارگر روزانه در یک نوبت (۸ صبح) تا آخرین کنه کامل ثبت شد. در آزمایش دوم ۶۵ جفت کنه کامل (نر و ماده) برای هر رژیم غذایی به طور جداگانه مورد آزمایش قرار گرفت، میزان تخمریزی و مرگ و میر روزانه در یک نوبت (۸ صبح) تا مرگ آخرین کنه کامل ثبت شد. آنالیز داده‌های مربوط به پارامترهای زیستی بر مبنای تئوری جدول زندگی دو جنسی ویژه سن – مرحله انجام شد. برای برآورد پارامترهای زیستی از نرم افزار analysis-MS Chart استفاده شد. نتایج هر دو آزمایش نشان داد که کنه شکارگر *A. swirskii* توانایی رشد و گسترش بر روی هر شش رژیم غذایی مورد آزمایش را دارد اما کمترین زمان رشد از تخم تا کنه کامل بر روی گرده سویا (۰/۹۲±۱۳/۸۳ روز) و بیشترین آن بر روی گرده زردآلو (۰/۷۸±۱۶/۸۲ روز) مشاهده شد. کمترین زمان رشد و گسترش در مرحله پوره سن دوم بر روی رژیم غذایی گرده سویا (۰/۰۲±۱/۰۳ روز) و بیشترین زمان بر روی گرده خرما (۰/۰۴±۲/۰۷ روز) مشاهده شد. بیشترین طول دوره تخمریزی بر روی گرده خرما (۰/۱۵±۵/۷ روز) و بیشترین میزان باروری بر روی گرده گردو (۰/۴۱±۴/۴۳ روز) مشاهده شد. مقایسه پارامترهای زیستی بین رژیم‌های غذایی نشان داد میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r) تفاوت معنی داری در بین رژیم‌های غذایی مختلف

نداشته است ولی بیشترین مقدار آن مربوط به گرده سویا است. نرخ خالص تولید مثل (R_0) در بین رژیم‌های غذایی مختلف تفاوت معنی داری نداشته اما بیشترین آن مربوط به گرده سویا است. متوسط زمان طول یک نسل از تخم تا تخم با تغذیه از گرده‌های مختلف (خرما و گردو، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P =۵/۴۰۰)؛ (خرما و سویا، P=۵/۴۰۰)؛ (زردآلو و گردو، P=۰/۰۰۰۱)؛ (زردآلو و سویا، P=۰/۰۰۰۰۲)؛ (تخم کنه تارتن و گردو، P=۰/۰۰۰۱)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰/۰۰۰۰۲) و (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰/۰۰۰۰۲) تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد نشان داد و کمترین زمان رسیدن به بلوغ و گذاشتن اولین تخم در رژیم غذایی سویا است. طول دوره زنده مانی در بین تیمارهای (زردآلو و کنجد، P=۰)؛ (زردآلو و گردو، P=۰)؛ (زردآلو و تخم کنه تارتن، P=۰)؛ (زردآلو و سویا، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P=۰)؛ (خرما و گرد، P=۰) و (خرما و تخم کنه تارتن، P=۰) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری داشت. نتایج نشان داد که استفاده از گرده می‌تواند باعث بالا بردن میزان تخمریزی و مدت زمان زنده مانی کنه شکارگر *A. swirskii* شود و کارایی این شکارگر را در برنامه‌های مهار زیستی افزایش دهد.

کلمات کلیدی: پارامترهای زیستی، گرده، غذای مکمل، *Amblyseius swirskii* و *Tetranychus urticae*

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و کلیات..... ۱

۱-۱ کلیات و اهداف ۲

۱-۲ مهار زیستی ۴

۱-۱-۲ حفاظت از دشمنان طبیعی ۵

۱-۲-۲ کنه‌ها و دوماتیا برگی ۷

۱-۳-۲ انواع موجودات در دوماتیا ۸

۱-۴-۲ اهمیت دوماتیا ۹

۱-۳ کنه تارتن دو نقطه‌ای(Koch) *Tetranychus urticae* ۱۰

۱-۱-۳ شکل شناسی ۱۰

۱-۲-۳ اهمیت و خسارت ۱۱

۱-۳-۳ زیست شناسی و مناطق انتشار ۱۲

۱-۴ کنه شکارگر (Athias- Henriot) *Amblyseius swirskii*..... ۱۳

۱-۱-۴ معرفی ۱۳

۱-۲-۴ پراکندگی ۱۴

۱-۳-۴ زیست شناسی ۱۵

۱-۴-۴ مراحل مختلف زیستی کنه شکارگر ۱۶

۱-۵-۴ دامنه میزبانی ۱۷
۱-۵ منابع کنه‌های عامل مهار زیستی ۱۸
فصل دوم: بررسی منابع ۲۱
۲-۱ بررسی منابع ۲۲
فصل سوم: مواد و روش‌ها ۳۹
۳-۱ کاشت گیاه لوبیا *Phaseolus vulgaris* L. ۴۰
۳-۲ پرورش کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* ۴۱
۳-۳ پرورش کنه شکارگر *A. Swirskii* ۴۳
۳-۱-۳ هم سن سازی کنه‌های شکارگر ۴۴
۳-۴ پرورش کنه انباری *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) ۴۵
۳-۵ جمع آوری گرده گیاهان آزمایشی ۴۶
۳-۶ طراحی آزمایشات ۴۶
۳-۱-۶ تخم تا کنه کامل ۴۶
۳-۲-۶ مراحل زیستی کنه کامل ۴۷
۳-۷ جدول زندگی ۴۹
۳-۸ تجزیه و تحلیل داده‌های جدول زندگی ۵۳
فصل چهارم: نتیجه گیری و بحث ۵۵
۴-۱ بررسی پارامترهای زیستی کنه شکارگر *A. swirskii* ۵۶

۴-۱-۱ رشد و توسعه ۵۶

۴-۲ بررسی پارامترهای زیستی ۶۳

منابع ۷۲

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

۱-۱ مراحل مختلف زیستی کنه شکارگر *A. swirskii* ۱۷

۳-۱ پرورش گیاه لوبیا ۴۰

۳-۲ پرورش کنه تارتن ۴۲

۳-۳ کلنی کنه تارتن روی گیاه لوبیا ۴۲

۳-۴ کلنی کنه شکارگر بر روی مخمر و کنه انباری ۴۳

۳-۵ کنه شکارگر *A. swirskii* ۴۴

۳-۶ تخم‌های هم سن کنه شکارگر ۴۵

۳-۷ کلنی کنه انباری بر روی مخمر ۴۵

۳-۸ محیط آزمایش ۴۸

۳-۹ محیط‌های آزمایش داخل اتاقک رشد، هر پتری حاوی یک تخم ۴۸

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

۴-۱ میانگین مدت زمان رشد و گسترش مراحل مختلف *A. swirskii* ۶۲

بر روی رژیم‌های غذایی مختلف در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت

نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری (۱۶:۸)

۴-۲ مدت زمان تخمریزی، طول مدت زنده مانی نر و ماده و میزان باروری..... ۶۳

در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری (۱۶:۸)

۴-۳ پارامترهای زیستی کنه *A. swirskii* بر روی رژیم‌های غذایی مختلف ۶۷

در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری (۱۶:۸)

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ کلیات و اهداف

کنه‌ها یکی از بزرگترین گروه‌های رده عنکبوت مانندها[1] و از زیر رده Acari شامل کنه‌های گیاهی[2] و کنه‌های حیوانی[3] هستند،که در شاخه بندپایان[4] قرار دارند. در این جانوران بدن یکپارچه بوده و دوره زیستی به طور کلی شامل مراحل تخم، لارو، پوره‌های سنین مختلف و کنه کامل است. کنه‌ها پراکنش جهانی دارند و برای کلنی شدن در محیط های مختلف با حشرات رقابت می‌کنند. کوچک بودن جثه، قابلیت تولید مثل زیاد و توانایی تحمل شرایط سخت سبب شده تا کنه ها با اقلیم های متفاوتی سازگار شوند. برخلاف سایر عنکبوت مانندها که دارای زندگی آزاد هستند، زندگی در کنه‌ها دارای طیف وسیع‌تری از روابط دوجانبه تا پارازیتیسم و شکارگری است. گونه‌های گیاهخوار، قارچ خوار، شکارگر، انگل مهره‌داران و بی مهرگان، همه چیزخوار و پارازیتوئید در بین کنه ها دیده می‌شوند.گروه زیادی از کنه‌ها با استفاده از قطعات دهانی شلاقی خود[5] از اندام‌های هوایی گیاهان تغذیه کرده و به آنها خسارت وارد می‌کنند. برخی از این کنه‌ها مانند بالاخانواده Tetranychoidea شامل خانواده های Tetranychidae و Tenuipalpidae و نیز خانواده Eriophyidae از بالا خانواده Eriophyoidea از جمله مهمترین آفات گیاهان زراعی، باغی، جالیز و زینتی محسوب شده و بخشی از محصولات کشاورزی و یا تمام آن را از بین می‌برند (اوانس[6]، ۱۹۹۲؛ هوک[7]، ۱۹۹۴) .

کنه‌های خانواده Tetranychidae که عموما به عنوان کنه‌های تارتن شناخته می‌شوند در حال حاضر شامل نزدیک به ۱۲۰۰ گونه در تقریبا ۴۰ جنس هستند، که بسیاری از گونه ها تار می تنند (جرسون[8]، ۱۹۸۵؛ گربیک[9] و همکاران، ۲۰۱۱).

1- Arachnida
2- Mites
3- Ticks
4- Arthropoda
5- Stailetiform
6- Evans
7- Houck
8- Gerson
9- Grbic

جستجو برای دشمنان طبیعی یک آفت معین معمولا وقتی آغاز می‌شود که کشاورزان و متخصصان کنترل آفت نمی‌توانند یا نمی‌خواهند از دیگر روشهای کنترل استفاده نمایند. تصمیم گیری در مورد امکان پذیر بودن استفاده از مهار زیستی، بر اساس خصوصیات خود آفت و همچنین بر اساس دانش موجود در مورد عوامل مهار زیستی مناسب و خصوصیات آنها است (باربوزا[1]و کارمونا[2]، ۱۹۹۳).

کلیه کنه های تارتن گیاهخوار هستند و چندین گونه از آنها آفات اصلی گیاهان می باشند (هل[3] و سابلیس[4]، ۱۹۸۵). کنه تارتن دو نقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch می‌تواند بر روی بیش از ۱۱۰۰ گونه گیاهی رشد و گسترش پیدا کند (گربیک و همکاران، ۲۰۱۱). این کنه یکی از آفات مهم محصولات گلخانه‌ای است و کنترل موفقیت آمیز آن دشوار است (فیدلر[5]، ۲۰۱۲) کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* در سطح زیرین برگ شروع به تنیدن تار کرده و ایجاد آلودگی می‌کند، این کنه با تغذیه و مکیدن شیره سلولی باعث از بین رفتن سلولهای گیاهی شده و منجر به ظهور لکه‌های زرد رنگ بر روی سطح برگ می‌شود در این صورت کلروپلاست سطح برگها به تدریج با افزایش جمعیت کنه ها و تغذیه از گیاه از بین می‌رود، روزنه های سطح برگ بسته شده و کاهش تعرق منجر به کاهش تولید در گیاه میزبان می شود (براندنبورگ [6] و کندی[7]، ۱۹۸۷؛ مارتینز- فرر[8] و همکاران، ۲۰۰۶) سرعت رشد و تولید مثل بالا، زمان تولید نسل کوتاه و میزان بالای نرخ باروری و تولید مثل کنه تارتن دو نقطه‌ای این امکان را ایجاد می‌کند که در شرایط مناسب به سرعت جمعیت خود را بالا ببرد و باعث افزایش خسارت و صدمات به گیاه میزبان شود (جیمز[9] و پرایس[10]، ۲۰۰۲؛ مارکیک[11]، ۲۰۰۳).

1- Barbosa
2- Carmona
3- Helle
4- Sabelis
5- Fiedler
6- Brandenburg
7- Kennedy
8- Martinez- Ferrer
9- James
10- Price
11- Marcic

در بین کنه‌ها، تعدادی از آنها از جمله خانواده‌های Phytoseiidae، Trombidiidae، Erythraeidae، Anystidae، Macrochelidae، Cheyletidae، Stigmaeidae و Bdellidae به عنوان دشمنان طبیعی بسیاری از حشرات و کنه‌های زیان آور گیاهی محسوب می‌شوند که دارای توانایی بالقوه‌ای در راستای مهار زیستی آفات زیان آور هستند (هوک، ۱۹۹۴) .

در حال حاضر با توجه به مشکلات ناشی از مصرف سموم که استفاده از این ترکیبات را برای کنترل آفات با محدودیت هایی مواجه ساخته است، راه های دیگر مهار از جمله مهار زیستی در قالب برنامه های مدیریت تلفیقی آفات مورد توجه واقع شده است، تا جایی که برخی از این عوامل مفید از جمله کنه‌های خانواده Phytoseiidae شامل جنس های *Phytoseilus* Evans، *Typhlodromus* Scheuten، *Amblyseius* Berlese و ... به صورت کلاسیک برای کنترل آفات در گلخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (چن[1] و ژانگ[2]، ۱۹۹۱؛ مک مورتری[3]، ۱۹۸۲) .

۱-۲ مهار زیستی

مهار زیستی مدیریت آفات، استفاده سنجیده از موجودات زنده است. در اکوسیستم های طبیعی این قبیل اتفاقات بدون محدودیت و بی حد و حصر اتفاق می‌افتد و مهار زیستی یک جزء اصلی است که توسط آن جمعیت موجودات زنده تنظیم می‌شود. در برنامه‌های کشاورزی هدف از مهار زیستی این است که، به طور موثر جمعیت موجودات زنده و توانایی آنها برای از بین بردن فعالیت آفات و بیماریها در محیط زیست با توجه به جنبه های اقتصادی افزایش یابد. برای چندین سال عوامل زیستی به صورت کاربردی در مهار زیستی آفات مهم گلخانه‌ای مانند: شته‌ها، کنه‌ها، سفید بالک‌های گلخانه و تریپس‌ها استفاده می‌شدند. اما اثر بخشی این عوامل زیستی به طور دائم مورد انتظار نبوده به طور مثال؛ قارچ‌ها برای رشد و نمو به عوامل غیر زنده متعددی وابسته هستند، بنابراین نتایج آنها همیشه رضایت بخش نیست. (فیدلر، ۲۰۰۶). از دشمنان طبیعی مختلفی برای مهار زیستی آفات در شبکه‌ها و محصولات

1- Chen
2- Zhang
3- McMurtry

کشاورزی استفاده می‌شود این امر نشان می‌دهد که تراکم آفت نه تنها توسط دشمنان طبیعی تنظیم می‌شود بلکه فعل و انفعالات آفات را نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهند (روزنهیم[1] و همکاران، ۱۹۹۵؛ جانسن[2] و همکاران، ۱۹۹۹). به طور کلی محصولات زیستی تجاری از گونه های مختلف دشمنان طبیعی در طبیعت در دسترس هستند.

دلایل انتخاب مهار زیستی

۱) مهار زیستی تاثیرات گیاهسوزی بر روی گیاهان جوان ندارد و باعث ظهور میوه های نارس و عدم تکامل جنین در گلها و میوه‌ها نمی‌شود.

۲) در گلخانه‌های گرم و مرطوب رهاسازی دشمنان طبیعی زمان کمتری نیاز دارد و کارایی بیشتری نسبت به استفاده از مواد شیمیایی دارد.

۳) کنترل شیمیایی برخی از آفات مهم گیاهی به دلیل مقاومت به آفت کش‌های شیمیایی مشکل است.

۴) با استفاده از مهار زیستی یک دوره ایمن بین اجرای برنامه تا زمان برداشت محصول ایجاد می‌شود.

۵) مهار زیستی یک روش پایدار و ایمن برای محیط زیست است (فیدلر، ۲۰۱۲).

۱-۱-۲ حفاظت از دشمنان طبیعی

استفاده از گیاهانی که منابعی از شهد و گرده را برای دشمنان طبیعی فراهم می‌کنند، یکی از عوامل مدیریتی است که باعث افزایش تمرکز بر روی حفاظت از دشمنان طبیعی می‌شود. برخی محققین استدلال دارند که این امر می‌تواند با کاشت گیاهان گلدار در بین محصول کشت شده و یا در حاشیه مزارع انجام شود (لوی[3] و همکاران، ۱۹۹۳؛ مینگای[4] و همکاران، ۱۹۹۱). علاوه بر این مطالعات نشان می‌دهد که اگر گیاهان به‌درستی انتخاب شوند این گیاهان بومی می‌توانند به گونه‌های با ارزش برای

1- Rosenheim
2- Janssen
3- Lövei
4- Maingay

مدیریت زیستگاه تبدیل شوند. استفاده از گونه‌های محلی می‌تواند منجر به افزایش تنوع زیستی و طبیعی در منطقه شود (نیکولز[1] و همکاران، ۲۰۰۰؛ فیدلر و لاندیس[2]، ۲۰۰۷). بسیاری از زنبورهای پارازیتوئید از گیاهان گلدار مختلف به‌عنوان سرپناه و منبع غذایی استفاده می‌کنند (لاندیس و همکاران، ۲۰۰۰؛ هارمون[3] و همکاران، ۲۰۰۰). منابع گل باعث حفظ و نگهداری طیف گسترده‌ای از بی‌مهرگانی که در مقابله با آفات کشاورزی مفید هستند می‌شود از جمله؛ مورچه‌ها، پارازیتوئیدها، کفشدوزک‌ها، کنه‌ها و مگس های گل (وان ریجن[4] و همکاران، ۲۰۰۶؛ پینهریو[5] و همکاران، ۲۰۱۵). انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای زیستگاه ممکن است توسط عوامل مختلفی مانند میزان در دسترس بودن گلها، دوره گلدهی و زمان باز شدن گلها تحت تاثیر قرار بگیرد همچنین جنبه‌های منفی این امر مانند افزایش بهره برداری و پتانسیل جمعیت آفت و در نتیجه افزایش آسیب به محصول نیز باید در نظر گرفته شود (گور[6] و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس ساختار گل و قطعات دهانی آفت و دشمنان طبیعی آن می‌توان در دسترس بودن شهد را از لحاظ نظری مورد مطالعه قرار داد. دشمنان طبیعی با دهانی کوتاه ممکن است قادر به رسیدن به شهد گل زمانی که عمق خامه گل زیاد است، نباشند و در نتیجه این عمق خامه گل است که تعیین کننده در دسترس بودن برای دشمنان طبیعی و آفات است (وراتن[7] و همکاران، ۲۰۰۳). در دسترس بودن گیاه مهم است زیرا این اطمینان را می‌دهد که دشمن طبیعی می‌تواند از منابع شهد استفاده کند و همچنین تضمین می‌کند که انرژی از طریق تغذیه، بیهوده هدر نمی‌رود. از این رو با توجه به اینکه منابع محدود است باید اطمینان حاصل کرد که گیاهان از نظر فضایی به درستی توزیع شده‌اند تا ارائه بهینه از منابع گلها برای تحقق اهداف کنترل آفات و حفاظت از دشمنان طبیعی صورت گیرد (تامپکینز[8]، ۲۰۱۰). بر این اساس بدون درک کامل از موجودات و بی‌مهرگان موجود در یک

1- Nicholls
2- Landis
3- Harmon
4- Van Rijn
5- Pinherio
6- Gurr
7- Wratten
8- Tompkins

سیستم کشاورزی اثر حفاظت از دشمنان طبیعی غیر قابل پیش بینی خواهد بود. شناسایی منابع گل بومی هر کشور -که می‌تواند باعث تناسب جمعیت دشمنان طبیعی و حفظ آنها در محیط شود -باید گسترش یابد که باعث ارائه خدمات زیست محیطی و کشاورزی بهتری در هر کشور شود ازجمله این خدمات می‌توان به گرده افشانی بر روی محصولات به منظور افزایش و حفظ بهره‌وری کشاورزی و کاهش نیاز برای واردات آفت‌کش‌ها اشاره کرد (تامپکینز، ۲۰۱۰؛ ایساکس[1] و همکاران، ۲۰۰۸).

۱-۲-۲ کنه‌ها و دوماتیای برگی

از نظر موجودی به کوچکی یک کنه، سطح برگ همانند یک دستگاه پیچیده و متنوع به نظر می‌رسد، چون کنه‌ها بسیار کوچک هستند می‌توانند از شکاف‌ها و درزهای ریز به عنوان پناهگاه استفاده کنند. اما از طرفی کوچک بودن موجب می‌شود حتی یک برگ هم به صورت یک سطح بسیار پهناور برای موجود جلوه کند. برگهای صاف درختان مناطق گرمسیری که قطرات باران به راحتی از روی آنها جریان پیدا می‌کند می‌توانند به عنوان مناطق پر خطری برای کنه‌ها باشند. سایر برگها بوسیله انبوهی از موها[2] و ساختارهای دیگر برگی تجهیز شده‌اند. جمعیت کنه‌های شاخ و برگ‌زی موجود در درختان مجاور هم -که از لحاظ موها و کرک‌های ترشحی متفاوتند- به نحو قابل توجهی متفاوت است. در جنگل‌های بارانی و گرمسیری استرالیا، برگهای کرکدار در مقایسه با انواع بدون کرک از نظر تعداد گونه‌ها سه برابر و از نظر تعداد افراد گونه پنج برابر شمارش شده است. عواملی از جمله تراکم موها در رگبرگ‌ها، برگها و در رگبرگ اصلی برگ می‌تواند در نحوه توزیع کنه‌های شکارگر بر روی برگ بسیار موثر باشد (کاربان[3] و همکاران، ۱۹۹۵). کاملا روشن است که ساختار برگ، فراوانی و تعداد کنه‌های موجود در سطح برگ را تحت تاثیر قرار می‌دهد، همچنین بر نحوه تعامل بین شکارگر و شکار موثر است و در شناسایی ارتباط بین کنه‌های مستقر در سطح برگ و گیاه نقش محوری و مهمی را بازی می‌کند (والتر[4]، ۱۹۹۲).

1- Isaacs
2- Tomenta
3- Karban
4- Wallter

اولین بار پژوهشگر سوئدی به نام اکسل لاندستروم[1] در سال ۱۸۸۷ متوجه شد که دسته موهای موجود در رگبرگ اصلی که در سطح زیرین برگ لیمو وجود دارد معمولا به عنوان پناهگاه توسط کنه‌ها استفاده می‌شود. او این مجموعه و سایر ساختارهای کوچک برگی را که با احاطه کردن محیط کوچکی از برگ، آن را تبدیل به پناهگاه می‌کردند خانه کنه[2] نامید و آنها را با شکاف‌های بسیار بزرگتری که مورچه‌ها [3]را در خود جای می‌داد و بر روی برگهای برخی گیاهان گرمسیری مشاهده می‌شد، قابل مقایسه دانست (ادود[4] و ویلسون[5]، ۱۹۸۹). تشکیل دوماتیای برگی از خصوصیات ژنتیکی گیاه بوده و بر خلاف پلاک‌های غده‌های کرک مانند، گال‌های کیسه‌ای و سایر بدشکلی‌هایی که به‌وسیله کنه‌های اریوفید ایجاد می‌شوند، به‌وسیله ژن‌های گیاه کنترل می‌شوند. گوشه‌های لوله شده برگهای برخی از گیاهان نیز ظاهرا وضعیتی مشابه دوماتیا دارا هستند (ادود و ویلسون، ۱۹۸۹).

۱-۳-۲ انواع موجودات در دوماتیا

اگرچه اولین بار لاندستروم از وجود کنه‌ها در دوماتیا خبر داد تعداد زیادی از گیاه شناسان به دنبال وجود هر گونه ارتباط دایمی بین بندپایان با چنین ساختاری بودند (ادود و ویلسون، ۱۹۸۹). این احتمال وجود دارد که برخی دوماتیاها فاقد سکنه باشند، به ویژه اگر در برگهای تازه روییده در درختان پارک‌ها و در تاکستان‌هایی با مصرف زیاد آفت‌کش موجود باشند (بسیاری از انواع انگورها دارای دوماتیاهای بزرگ و پیشرفته‌ای هستند) به غیر از یک مورد استثناء کنه‌ها ساکنان اصلی اغلب دوماتیاها محسوب می‌شوند. این مساله هم در مورد دوماتیای توده‌ای صادق است و هم در مورد انواع پیچیده تر مانند انواع گودالی، کیسه‌ای و گنبدی (والتر، ۱۹۹۶). استثناء مذکور، گونه‌های بسیار کوچکی از تریپس[6] هستند که از دوماتیای گیاهان کاستاریکا گزارش شده‌اند (موند[7]، ۱۹۹۳). پوره‌های سن‌های[8] کوچک

1- Axel Lundstrom
2- Acarodomatia
3- Ant domatia
4- O'dwod
5- Wilson
6- Thysanoptera
7- Mound
8- Heteroptera

که ممکن است شکارگر هم باشند گهگاهی در دوماتیا دیده می‌شوند، اگرچه حتی این حشرات کوچک نیز برای جای گرفتن در اکثر دوماتیاها زیادی بزرگ هستند. در مقابل، شپشک‌های[1] نسبتا بزرگ قادرند به خوبی در فضای داخل دوماتیا جای بگیرند. ماده‌های این شپشک‌ها دارای بدنی پف کرده و چسبناک بدون پا و انگل گیاهی هستند. دوماتیای برگهای قدیمی‌تر برخی درختان جنگل‌های بارانی استرالیا گاهی به‌وسیله حشرات سپر دار مسدود می‌شوند، در درختان باغی مانند نارون قرمز و کهر ممکن است وضعیت مشابهی دیده شود به طور کلی اگرچه حشرات به ندرت در دوماتیاها یافت می‌شوند، کنه‌های شکارگر، کنه‌های لاشه‌خوار و قارچ‌خوار ۹۰ درصد از بندپایان در داخل دوماتیا را تشکیل می‌دهند و از ساکنان همیشگی آنها به شمار می‌روند (والتر،۱۹۹۶).

۱-۴-۲ اهمیت دوماتیا

با در نظر گرفتن قابلیت کنه‌های انگل گیاهی در کاهش توانایی گیاه و توانایی کنه‌های شکارگر برای محافظت از گیاه در برابر حملات کنه‌های انگل وجود دوماتیا در گیاهان حائز اهمیت است. در صورت حمله کنه‌های انگل، گیاهانی که دارای کنه‌های شکارگر مقیم درگیاه هستند، بقا، رشد و تولید مثل بیشتری را تجربه خواهند کرد چرا که کنه‌های انگل قبل از هر گونه اقدام جهت تشکیل کلنی در برگ حذف شده و از تکثیر و تولید جمعیت‌های آسیب‌رسان در آنها جلوگیری می‌شود. به نظر می‌رسد شکارگرهایی که طیف شکاری محدودی دارند و یا آنهایی که برای تولید مثل خود به جمعیت‌های بزرگی از شکار نیازمندند به دنبال برگهای دارای دوماتیا نیستند یا حداقل این برگها جزء زیستگاههای مطلوبشان محسوب نمی‌شوند و در شرایط مزرعه، شکارگرهایی که تخصصی عمل می‌کنند مانند گونه-هایی از *Phytoseiulus* به ندرت در دوماتیای برگی دیده می‌شوند، این گونه کنه‌ها در شبکه تارهای شکارشان- کنه تارتن- به سر برده و تنها در شرایطی که تراکم شکار کاهش می‌یابد وارد دوماتیا می‌شوند. اکثر کنه‌های شکارگری که با دوماتیا در ارتباط هستند گونه‌های عمومی خوار خانواده‌های Phytoseiidae، Cheyletidae، Stigmaeidae و Cunaxidae هستند که بر روی انواع مختلفی از گیاهان

1- Homoptera: Coccoidae

میزبان در یک منطقه مشاهده می‌شوند و همچنین قادرند با استفاده از گرده، عسلک و قارچ هم دوام بیاورند، پس برگهایی که از پناهگاه‌های راحتی برخوردار باشند به شدت مورد توجه این دسته از کنه‌ها قرار خواهند گرفت. مهمترین مزیت و منفعت دوماتیای برگی برای شکارگرها حمایت و پناه دادن مخصوصا برای تخم‌ها و کنه‌هایی است که در حال تغییر جلد هستند. مطالعات متعددی نشان داده است که کنه‌های فیتوزئیده از دوماتیا ترجیحا و غالبا برای تخمگذاری و تغییر جلد استفاده می‌کنند. در شرایط مزرعه بیش از سه چهارم تخم‌های گذاشته شده توسط کنه‌های فیتوزئیده در داخل دوماتیا پیدا شده است (والتر، ۱۹۹۶). در یک سری از تست‌های آزمایشگاهی که توسط گروستال و ادود[1] (۱۹۹۴) انجام شد، مشخص شد که دوماتیای برگی مانع از تاثیر سوء ناشی از کاهش رطوبت می‌شود و همچنین نشان داده شد که درجایی که دوماتیا وجود داشت، کنه شکارگر *Galendromus occidentalis* Nesbiit بیش از دو برابر زمانی که دوماتیا وجود نداشت تخمگذاری کرد (والتر، ۱۹۹۶).

۱-۳ کنه تارتن دو نقطه‌ای

کنه تارتن دو نقطه‌ای دارای اندازه‌ای کوچک بوده و به رنگ‌های مختلفی مثل زرد روشن، سبز، سبز تیره، قهوه‌ای و حتی قرمز دیده می‌شود. ولی همه آنها دارای دو لکه تیره در روی سطح پشتی بدن هستند که همین باعث نامیدن آنها به نام کنه دو نقطه‌ای شده است. این لکه‌های تیره در حقیقت تجمع مواد زاید بدن در لوله‌های کور کنه است که از میان دیواره شفاف بدن قابل رویت است. بنابراین کنه‌های تازه پوست اندازی کرده ممکن است فاقد آن باشند (فاسولو[2] و دنمارک[3]، ۲۰۱۲).

۱-۱-۳ شکل شناسی

تخم: تخم کنه دو نقطه‌ای کروی و قطری حدود ۰/۲ میلی متر دارد و در ابتدا سفید و با گذشت زمان زرد می‌شود. تخم‌ها معمولا در سطح زیرین برگها و روی تارهای ایجاد شده توسط کنه‌های بالغ

1- Grostal & O'dowd
2- Fasulo
3- Denmark

دیده می‌شود. در این کنه سه مرحله نابالغ شامل لارو، پروتونمف و دئوتونمف وجود دارد که در بین هرکدام از این مراحل یک مرحله استراحت دیده می‌شود.

لارو: لاروها تقریبا هم اندازه تخم‌ها بوده و دارای سه جفت پا می‌باشند بعد از خروج از تخم به آرامی رنگ لاروها از زردی به سبز مایل به زرد می‌گراید.

پوره سن اول: پوره‌های سن اول کنه دو نقطه‌ای بزرگتر و تخم مرغی‌تر و همچنین سبزتر از لاروها بوده و دارای ۴ جفت پا می‌باشد.

پوره سن دوم: پوره‌های سن دوم بزرگتر از پروتونمف‌ها بوده و نرها و ماده‌ها در این مرحله از همدیگر قابل تشخیص هستند.

کنه‌های کامل: افراد ماده بالغ به طول ۰/۴ میلی متر و دارای بدنی تخم مرغی شکل با ۱۲ جفت موی حسی در سطح پشتی بدن می‌باشند. ماده‌های زمستان گذران قرمز بوده و با اولین تغذیه‌ها از گیاه کم کم رنگ آنها شروع به سبز شدن می‌کند که در این حالت دو چشم قرمز رنگ آنها کاملا مشخص است. نرها بدنی بیضی شکل دارند و انتهای بدنشان نوک تیز بوده و کوچکتر از ماده‌ها است (فاسولو و دنمارک، ۲۰۱۲).

۱-۲-۳ اهمیت و خسارت

کنه تارتن دو نقطه‌ای همانند سایر افراد این خانواده از سلولهای اپیدرمی برگ گیاهان تغذیه می‌کند. این کنه با کمک قطعات دهانی زننده- مکنده و شلاقی از طریق نفوذ قطعات دهانی خود داخل بافت گیاه از شیره سلولهای گیاه تغذیه می‌کند. این نوع تغذیه باعث تخریب کلروفیل برگها و ایجاد لکه‌های نکروتیک در محل تغذیه می‌شود. در هر بار تغذیه کنه، حدود ۱۸ تا ۲۲ سلول گیاهی تخریب می‌شود و ادامه تغذیه آن باعث برگریزی گیاه خواهد شد. حمله کنه دو نقطه‌ای به گلها باعث به وجود آمدن لکه‌های قهوه‌ای و سفید در گلبرگها می‌شود که این خسارت شبیه سوختگی ناشی از سم‌پاشی است. کنه دو نقطه‌ای در اکثر گیاهان میزبان کلنی ایجاد کرده و تخم ریزی در سطح زیرین برگها را

ترجیح می‌دهد، ولی گاهی در سطح رویی برگ هم مستقر می‌شود. با این حال اگر جمعیت آفت زیاد باشد معمولا در هر دو سطح برگهای گیاه آلوده دیده می‌شود (فاسولو و دنمارک، ۲۰۱۲).

۱-۳-۳ زیست شناسی و مناطق انتشار

طول دوره یک نسل کنه در شرایط مختلف بسیار متغیر است. در شرایط مناسب و در دمای بین ۲۷ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد دوره زندگی آن ۷ تا ۱۴ روز طول می‌کشد. کاهش دمای محیطی کنه‌ها می‌تواند دوره زندگی آنها را افزایش دهد به طوری که یک سیکل کامل زندگی آنها تا ۴۰ روز هم به درازا بکشد و در دمای کمتر از ۱۲ درجه سانتی گراد رشد و نمو کنه‌ها متوقف می‌شود (کلوید[1] و همکاران، ۲۰۰۱). کنه تارتن دو نقطه‌ای زمستان را به صورت ماده‌های بالغ قرمز رنگ و غیر فعال سپری می‌کند و در اوایل بهار با گرم شدن تدریجی هوا و خروج از پناهگاه‌ها شروع به فعالیت می‌کند (فاسولو و دنمارک، ۲۰۱۲). این کنه دارای مراحل رشدی تخم، لارو، پوره سن یک، پوره سن دوم و بالغ است و در بین هر کدام از این مراحل پوست اندازی دارای یک دوره غیر فعال هستند که کنه به محل استقرار خود متصل شده و با ایجاد یک کوتیکول جدید پوست اندازی می‌کند. این مراحل استراحت شامل مرحله استراحت اول[2]، مرحله استراحت دوم[3] و مرحله استراحت سوم [4]است. در طول این مراحل استراحت بعد از کامل شدن کوتیکول پوسته قدیمی از سطح پشتی باز شده و کنه خود را از بند آن آزاد می‌کند و این در حالی است که پوست قدیمی هنوز به بستر چسبیده است. کنه‌های نر زودتر از ماده‌ها به بلوغ می‌رسند و در نزدیکی ماده‌هایی که در مرحله استراحت سوم است باقی می‌مانند تا به محض خروج ماده جفت گیری صورت گیرد. تخم‌های بارور شده حاصل از جفت گیری کنه‌های ماده قادر به تولید نتاج نر و ماده هستند ولی تخم‌های غیر بارور فقط نرها را بوجود می‌آورند (هل و سابلیس، ۱۹۸۵). کنه‌های ماده به طور متوسط در طول زندگی خود ۷۰ تا ۲۰۰ تخم می‌گذارند. تفاوت در میزان تخم‌ریزی ماده‌ها به درجه حرارت، رطوبت و شرایط گیاه میزبان بستگی دارد (فاسولو و دنمارک، ۲۰۱۲). کنه دو نقطه‌ای

1- Cloyd
2- Protochrysalis
3- Deutochrysalis
4- Teliochrysalis

برای اولین بار از روی نمونه اروپایی توصیف شد، لذا تصور می‌شود که در مناطقی با آب و هوای معتدل یافت شود ولی در مناطق نیمه حاره‌ای نیز دیده شده است. در آمریکا در طول زمستان به علت نامساعد بودن شرایط آب و هوایی در گلخانه‌ها یافت می‌شود. تاتلی[1] و باکر[2] نیز برای اولین بار در سال ۱۹۶۸ نمونه‌های زمستان‌گذران را از زیر پوستک درختان در قسمت شمالی آمریکا و اروپا گزارش کردند (نقل از فاسولو و دنمارک، ۲۰۱۲). در ایران پتانسیل خسارت از اواخر خرداد تا نیمه مرداد ماه در مناطق مختلف کشور متفاوت است. در زمستان این کنه به صورت کنه ماده تلقیح شده در زیر پوست تنه درختان و بقایای گیاهی و علف‌های هرز منطقه به سر می‌برد (کمالی، ۱۳۹۴).

۱-۴ کنه شکارگر ***Amblyseius swirskii*** **Athias- Henriot**

۱-۱-۴ معرفی

کنه *A. swirskii* یکی از سودمندترین کنه‌های شکارگر در منطقه شرق مدیترانه است. این گونه به عنوان یکی از شکارگران عمومی مطرح شده است و از آفات دارای بدن نرم، گرده گلها و همچنین مواد مترشحه گیاهی تغذیه می‌کند. *A. swiskii* توجه قابل ملاحظه‌ای را برای مهار زیستی محصولات کشاورزی به خود جلب کرده است. برای کنترل کنه‌ها، سفید بالک و تریپس در گلخانه‌ها و محصولات استفاده می‌شود. در حال حاضر به صورت تجاری در اروپا و شمال آمریکا پرورش داده و به فروش می‌رسد (دوگرامیک[3] و همکاران، ۲۰۱۳). کنه *A. swiskii* متعلق به خانواده فیتوزئیده بوده و از طریق یک جفت پای جلوی بلند مشخص می‌شود که دارای تعدادی مو در سطح پشتی پا است. رنگ کنه می‌تواند از قرمز پررنگ تا زرد کمرنگ متفاوت باشد که بستگی به نوع شکاری که مورد تغذیه قرار می‌دهد دارد. این کنه ها از تریپس ها و سفیدبالک ها تغذیه می‌کنند و به طور کلی رنگ آنها بین زرد کمرنگ تا زرد مایل به قهوه‌ای کمرنگ است. این کنه را نمی‌توان به آسانی با چشم غیر مسلح از دیگر کنه‌های خانواده فیتوزئیده تشخیص داد. طول و موقعیت موهای ریزی که در سطح پشتی کنه‌های کامل وجود دارد، یکی از ویژگی های مهم ریختی برای شناسایی کنه‌های فیتوزئیده است. کنه *A. swirskii* دارای ۵

1- Tuttle
2- Baker
3- Dogramaci

مرحله زیستی تخم، لارو، پوره سن اول، پوره سن دوم و کنه کامل است. کنه‌های کامل گلابی شکل و حدود ۰/۵ میلی متر طول دارند و دارای ۴ جفت پا است. نرها باریکتر و کوچکتر از ماده‌ها هستند. تخم‌ها بیضی شکل به رنگ سفید کمرنگ و به طول ۰/۱۵ میلی متر است. این کنه تخم‌ها را در سطح زیرین برگها و عمدتا در محل تقاطع رگبرگهای فرعی با رگبرگ اصلی قرار می‌دهند. ماده‌ها ترجیح می‌دهند که تخم‌های خود را در سطح زیرین برگها بر روی موهای سطح برگ[1] (Trichum) و نزدیک به پناهگاههای سطح برگ[2] قرار دهند تا از حمله سایر شکارگرها در امان باشند. لاروها به رنگ سفید کمرنگ هستند و تنها ۳ جفت پا دارند. پروتونمف و دئوتونمف دارای ۴ پا هستند وتیره تر از مرحله لاروی می‌باشند (دوگرامیک و همکاران، ۲۰۱۳).

۱-۲-۴ پراکندگی

کنه *A. swirskii* بومی مناطق فلسطین اشغالی، ایتالیا، قبرس، ترکیه، یونان و مصر است و بر روی محصولاتی مانند سیب، زردآلو، مرکبات، سیزیجات و پنبه نیز مشاهده می‌شود (اپو[3]، ۲۰۱۳). این کنه اولین بار در سال ۱۹۸۳ برای کنترل آفات مرکبات در کالیفرنیا رهاسازی شد. پس از سال ۲۰۰۵ آن را به عنوان یک عامل مهار زیستی در بسیاری از کشورهای اروپایی همچنین کشورهای شمال آمریکا، شمال آفریقا، چین، ژاپن و آرژانتین رهاسازی و مورد آزمایشهای مختلف قرار دادند (آرتورز[4] و همکاران، ۲۰۰۹؛ کدولا[5] و پولاک[6]، ۲۰۱۱؛ اپو، ۲۰۱۳؛ کید[7] و همکاران، ۲۰۱۱؛ ساتواند[8] و موچیزوکی[9]، ۲۰۱۱؛ ژیا[10] و همکاران، ۲۰۱۱). از این رو در سالهای اخیر طیف وسیعی از جمعیت *A. swirskii* در مناطقی با شرایط آب و هوایی مناسب گسترش یافته است. شرایط مناسب جهت رهاسازی این کنه دمای بین

1- Trichum
2- Domatia
3- Eppo
4- Arthurs
5- Cedola
6- Polack
7- Kade
8- Satoand
9- Mochizuki
10- Xia

۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد می‌باشد. کنه شکارگرکامل، شکار خود را جستجو کرده و یا منتظر می‌ماند که شکار از کنار آن عبور کند سپس آن را مکیده و خشک می‌کند (عامر[1] و مومن[2]، ۲۰۰۳). در ایران تحقیقات بر روی واکنش تابعی، میزان شکارگری و تولید انبوه این شکارگر در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی مختلف در حال انجام است. این شکارگر با نام تجاریSwirskii mite در اختیار گلخانه داران قرار می‌گیرد (بنی عامری،۱۳۹۱).

۱-۳-۴ زیست شناسی

در بین کنه‌های خانواده فیتوزئیده، کنه *A. swirskii* در گروه شکارگرهای عمومی نوع سوم در نظر گرفته شده است. این گروه شامل شکارگرهایی است که روی طیف وسیعی از شکارها (در شرایط آزمایشگاهی) توانایی تولید مثل و تغذیه را دارند، همچنین از تریپس‌ها، سفیدبالک‌ها و شپشک‌ها تغذیه می‌کنند. بسیاری از گونه‌هایی که در گروه سوم قرار می‌گیرند توانایی تغذیه و تولید مثل روی گرده‌ها را نیز دارند. آنها همچنین در فقدان شکار می‌توانند با تغذیه از عسلک و ترشحات گیاه زنده بمانند و یا ممکن است از این موارد به عنوان غذای مکمل جهت افزایش ظرفیت تولید مثلی در هنگامی که شکار حضور ندارد، استفاده کنند (مک مورتری و همکاران، ۲۰۱۳) که نسبت به نوع دوم دارای طیف گسترده‌تر بوده و باعث کاهش بیشتر میزبان در پاسخ به طعمه می‌شود (کرافت[3] و همکاران، ۲۰۰۴). علاوه بر طعمه‌هایی که شامل بندپایان می‌باشد *A. swirskii* همچنین می‌تواند با تغذیه از گرده، شهد و نکتار گیاهان زنده مانده و رشد و تولید مثل انجام دهد که این منابع ممکن است به آنها اجازه دهد تا در طول دوره کنترل تراکم آفت را کاهش دهد و اثر خود را به عنوان یک عامل مهار زیستی بهبود بخشد (راگوسا[4] و سویریسکی[5]، ۱۹۷۵). برای کارایی بیشتر مهار زیستی توسط این کنه شکارگر، لازم است غذاهایی به عنوان غذای اضافی در اختیار آنها قرار گیرد. دربسیاری از مواقع از گرده به عنوان یک منبع غذایی

1- Amer
2- Momen
3- Croft
4- Ragusa
5- Swiriskii

جایگزین استفاده می‌شود، اما ممکن است اثرات متفاوتی بر روی رفتار و تجمع کنه ها داشته باشد (ون زون[1] و همکاران، ۲۰۰۲؛ واکرز[2] و همکاران، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷؛ ساروار[3] و همکاران،۲۰۱۱). *A. swirskii* با مناطق گرم و مرطوب سازگاری بسیاری دارد و در شرایط سرد و خشک اثر کمتری در مهار زیستی آفات دارد. رشد و توسعه این کنه شکارگر به نوع غذایی (طعمه و شکار، گرده، شهد و نکتارگیاهان) که مصرف می‌کند، در دسترس بودن مواد غذایی و شرایط محیطی بستگی دارد. کنه ها بین دمای ۱۸-۳۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۰ درصد رشد و توسعه می‌یابند (لی[4] و گیلسپی[5]، ۲۰۱۱). مدت رشد از تخم تا کنه کامل زمانی که از طعمه (شکار) در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد تغذیه کند، تنها ۵ روز است. زمانی که کنه شکارگر *A. swirskii* از مواد غذایی زنده تغذیه کند، رشد و توسعه آنها سریعتر است و تعداد تخم بیشتری تولید می‌کنند، نسبت به زمانی که از گرده تغذیه می‌کنند. به طور مثال ماده‌ها وقتی از گرده تغذیه کنند ۲۶ تخم و وقتی از کنه‌های آفت تغذیه کنند ۳۸ تخم می‌گذارند (پارک و همکاران، ۲۰۱۱). از این رو *A. swirskii* دارای دیاپوز نبوده و در تمامی فصل‌هایی که دمای آن برای رشد مناسب باشد قادر به رشد و تولید مثل است. این کنه به طور مستقیم همراه با سبوس بر روی محصولات زراعی و یا به صورت ورمیکولیت در سطح زیرین برگها پاشیده می‌شود (بوایتنهویس[6] و همکاران، ۲۰۱۰a؛ اوپیت[7] و همکاران، ۲۰۰۵).

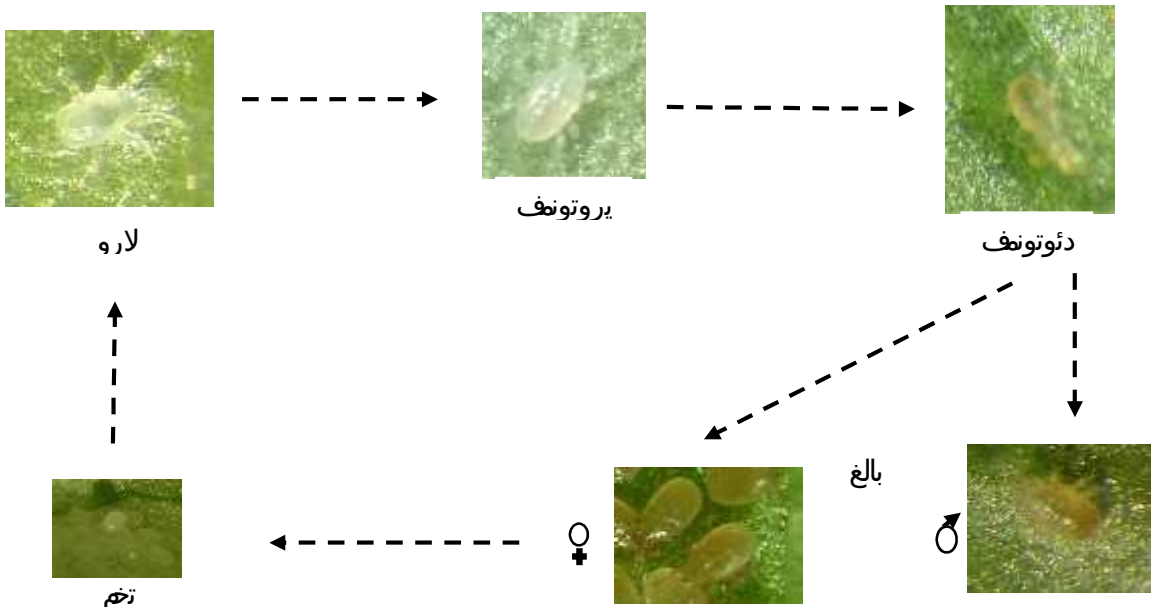
۱-۴-۴ مراحل مختلف زیستی کنه شکارگر

مراحل رشدی این کنه شکارگر شامل ۵ مرحله مشخص تخم، لارو، پوره سن اول، پوره سن دوم و کنه کامل (نر و ماده) است (شکل ۱-۱). تخم‌ها بیضی شکل و به رنگ سفید بوده و تقریبا ۰/۱۵ میلی متر طول دارند. ماده‌ها تخم‌های خود را بر سطح زیرین برگها و در امتداد رگبرگ اصلی و فرعی و در فضاهای ایجاد شده در سطح زیرین برگ که به عنوان دوماتیا وجود دارد قرار می‌دهند تخم‌ها معمولا

1-Ven Zon
2- Wäckers
3- Sarwar
4- Lee
5- Gillespie
6- Buitenhuis
7- Opit

به صورت دسته جمعی گذاشته شده و با مایع چسبناکی به سطح برگ چسبیده می‌شوند. ماده‌های بارور در اطراف توده تخم حرکت می‌کنند و تخم‌های خود را در اطراف توده تخم قرار می‌دهند.

کنه‌های کامل هنگام تغذیه از شکار با قطعات دهانی خود شکار را گرفته و از آن تغذیه می‌کنند در تمام این مدت قطعات دهانی خود را در بافت بدن شکار فرو کرده، هنگام تغذیه از تخم کنه تارتن با قطعات دهانی خود تخم را سوراخ کرده و از محتویات آن تغذیه می‌کنند و تخم بعد از تغذیه چروکیده شده و از بین می‌رود (دوگرامیکی و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۱-۱- مراحل مختلف زیستی کنه*A.swirskii* (عکس اصلی)

۱-۵-۴ دامنه میزبانی

A. swirski بر روی طیف وسیعی از موجودات راسته های مختلف رشد و تولید مثل می‌کند که شامل: تریپس‌ها (تریپس غربی گل، تریپس پیاز، تریپس هندوانه و تریپس فلفل) ، سفیدبالک (گلخانه و شبدر) و کنه های گیاهخوار (تارتن و Eriophyoidea) هستند (کالوو[1] و همکاران، ۲۰۱۱؛ دوگرامیکی

1- Calvo

و همکاران، ۲۰۱۱؛ نومیکو[1] و همکاران، ۲۰۰۱؛ اونزو[2] و همکاران، ۲۰۱۲؛ استنسلی[3] و کاستیلو[4]، ۲۰۰۹؛ ویمر[5] و همکاران، ۲۰۰۸؛ ژیائو[6] و همکاران، ۲۰۱۲). این کنه شکارگر از مراحل نابالغ تریپس‌ها و سفیدبالکها و همچنین مراحل کامل گونه‌های آفات مختلف تغذیه می‌کند (آرتورز و همکاران، ۲۰۰۹). در مطالعات اخیر مشاهده شده است که *A. swirskii* بر روی پسیل آسیایی مرکبات تغذیه و رشد و تولید مثل می‌کند (خوآن بلاسکو[7] و همکاران، ۲۰۱۲). *A. swirskii* به طور کلی در کنترل تریپس و سفیدبالک در گلخانه سبزیجات (مخصوصا خیار، فلفل و بادمجان) و گیاهان زینتی در اروپا و شمال آمریکا استفاده می‌شود (بوایتنهویس و همکاران، ۲۰۱۰a؛ مسلینک[8] و همکاران، ۲۰۰۶).

۱-۵ منابع کنه‌های عامل مهار زیستی

محل منشا آفت هر وضعیتی داشته باشد، سه منبع اصلی برای دشمنان طبیعی آنها وجود دارد. اولین منبع ناحیه منشا آفت است. یک عقیده اساسی در مهار زیستی این است که سرزمین منشا آفت بهترین مکان برای یافتن دشمنان طبیعی است که قادر به حمله و نابودکردن گونه های آفت در محل جدید باشند (بارتلت[9] و ون دن بوش[10]، ۱۹۶۴). فرض بر این است که در آن ناحیه دشمنان طبیعی تطابق کاملی با آفت دارند که انعکاس این موضوع در نگهداری جمعیت حشره در سطح غیر آفت است. این روش به عنوان مهار زیستی کلاسیک شناخته می‌شود. اگر کنه های عامل مهار زیستی مناسب در ناحیه منشا آفت موجود نباشند، می‌توان نواحی که آفت (یا گونه های مرتبط نزدیک) یافت می‌شود و یا نواحی مشابه از نظر اقلیمی را مورد جستجو قرار داد. منبع دوم شامل کنه های عامل مهار زیستی است که به صورت بومی از آفت موجود در زیستگاهش تغذیه می‌کنند. کنه های عامل مهار زیستی

1- Nomikou
2- Onzo
3- Stansly
4- Castillo
5- Wimmer
6- Xiao
7- Juan-Blasco
8- Messelink
9- Bartlett
10- Van den Bosch

مناسب اغلب به این دلیل کشف شدند که همراه با آفت مورد مطالعه یافت می‌شدند. کنه های عامل مهار زیستی بومی را همچنین می‌توان از زیستگاههای تخصصی جمع آوری نمود. منبع سوم دشمنان طبیعی هستند که تنها اخیرا در تماس با آفات هدف بوده‌اند، که این رویکرد به عنوان فرضیه روابط جدید شناخته می‌شود (هوکانن [1]و پیمنتل[2]، ۱۹۸۹). در مبانی این تئوری این عقیده وجود دارد که ممکن است روابط بهره برداری کننده- قربانی[3] با دوام طولانی به بعضی از سطوح تعادل رسیده باشند که باعث می‌شود پرآزاری دشمنان طبیعی کاهش یابد. این تعادل، آفت و دشمن طبیعی را قادر می‌سازد که با هم زندگی کنند و به این وسیله کارایی دشمنان طبیعی کاهش می‌یابد. نتیجه طبیعی این حالت این است که سایر دشمنان طبیعی که با طعمه یا میزبان تکامل نیافته بودند، در مقابل طعمه یا میزبان پرآزارتر بوده و عوامل مهار زیستی بهتری باشند. در حقیقت یک مزیت اصلی رویکرد کلاسیک در کنترل آفات این است که دشمنان طبیعی می‌توانند همزمان با میزبان‌هایشان تکامل یابند، بنابراین تکوین مقاومت نسبت به عامل مهار زیستی را کاهش می‌دهند. یک هدف اصلی مهار زیستی کلاسیک کاهش جمعیت آفت به سطوح کم، زیر سطح اقتصادی، خودنگهدار است، به صورتی که تعداد کافی از آفات در اکوسیستم باقی بمانند تا میزبان را برای دشمنان طبیعی شان فراهم آورند. بنابراین وقتی که شکارگر جمعیت طعمه خود را در یک سطح پایین نگهدارد، یک رابطه با ثبات ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر، این به نفع مهار زیستی درازمدت است که آفت و شکارگر با هم زندگی کنند. دشمنان طبیعی دارای روابط جدید به علت پرآزاری بیشتر باعث حذف جمعیت های آفت همراه با خود دشمنان طبیعی می‌شوند و بنابراین شبیه آفت کش‌ها عمل می‌کنند و باعث ایجاد مشکلات جدید در اثنای چرخه جمعیت بعدی می‌شوند. دشمنان طبیعی که با آفت هدف در ناحیه بومی اش تکامل یافته اند، باید اولین گزینه برای واردسازی باشند و قبل از اجرای اکتشافات پر هزینه، شکارگرهای مرتبط با آفت در آنجا باید مورد آزمایش قرار گیرند. این موضوع بدین معنی نیست که دشمنان طبیعی گونه‌های مرتبط باید

1- Hokkanen
2- Pimentel
3- Operation relation Manufacture- victim

نادیده گرفته شوند. بدون شک در موقع جستجو و جمع آوری دشمنان طبیعی (از هر نوع منبعی) باید حداقل اطلاعات در مورد زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آفت، دشمن طبیعی، گیاهان میزبان آنها و موقعیت تاکسونومیک آنها را در اختیار داشته باشیم (نوری قنبلانی،۱۳۸۰).

امروزه به دلیل استفاده روزافزون از مواد و سموم شیمیای در غالب کنترل شیمیایی بر روی محصولات زراعی و گلخانه‌ای بر علیه آفات مهم و کلیدی از جمله کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* و همچنین مقاوم شدن این آفت به سموم شیمیایی و همچنین تاثیر سم بر محیط زیست و باقیماندن سموم در محصولات و محیط پیرامون استفاده از کنترل به روش شیمیایی با محدودیت‌هایی مواجه شده است. از این رو از روشهای دیگر مهار مانند مهار زیستی بر علیه آفات کلیدی و مهم استفاده می‌شود.

ما در این مطالعه به بررسی تاثیر رژیم‌های غذایی مختلف بر پارامترهای زیستی کنه شکارگر *A. swirskii* پرداختیم تا گامی موثر در صدد شناخت هر چه بهتر و بیشتر زوایای زندگی این کنه شکارگر باشد و کارایی آن را به عنوان دشمن طبیعی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات در محصولات گلخانه‌ای و زراعی افزایش دهد.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱ بررسی منابع

مطالعات آزمایشگاهی سویریسکی و همکاران (۱۹۷۰) بر عادات غذایی مراحل زندگی پس جنینی و تخم‌گذاری کنه های شکارگر *Amblyseius chilensis* (Dosse) و *A. hibisci* (Chant) روی انواع مواد غذایی مختلف مانند گرده که شامل ذرت، لوبیا، بادام، آووکادو، پنبه و *Carpobrotus edulis* و حشرات شامل *Spodoptera litoralis* (Boisduval) ، *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) ، *Prays citri* Mill، *Bemesia tabaci* (Gennadius) ، *Retithrips syriacus* Mayet و *Anidiella aurantii* (Maskell) ، *Ceroplastos floridensis* (Comstock) و کنه ها شامل *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) ، *Eutetranychus orientalis* (Klein) ، *Brevipalpus phoenicis* (Gaijskes) و *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) نشان داد که میزان زنده مانی *A. chilensis* وقتی که از کنه *E. orientalis* و گرده گیاه لوبیا بر روی برگ لیمو تغذیه می‌کرد، بیشتر بوده است.

هانسن[1] (۱۹۸۸) کنترل *Thrips tabaci* (lindeman) در گلخانه خیار را با استفاده از تعداد زیادی کنه شکارگر *Amblyseius barkeri* (Hughes) مورد بررسی قرار داد در این پژوهش هفت گلخانه خیار مورد بررسی قرار گرفتند و به تعداد ۳۰-۴۰ مرتبه و هر مرتبه به تعداد ۴۰-۳۰۰ عدد در متر مربع کنه شکارگر رهاسازی شد. در بین شش گلخانه از هفت گلخانه کنترل *T. tabaci* در فصل رویش رضایت بخش بود و تریپس پنبه در جمعیتی زیر ۱۵ عدد در سطح هر برگ نگهداری شد. در یک گلخانه خسارت تریپس پنبه بر روی میوه ها مشاهده شد و تراکم حجم آن به تعداد ۲۵ عدد در سطح هر برگ بود اما جمعیت آفت به مدت سه ماه در سطح کم باقی ماند.

برادسگارد[2] و هانسن (۱۹۹۲) با بررسی تاثیر *Amblyseius cucumeris* و *Amblyseius barkeri* به عنوان عوامل مهار زیستی در کنترل تریپس در گلخانه خیار، مشاهده کردند که زمانی که کنه شکارگر

1- Hansen
2- Brodsgaard

A. cucumeris به تنهایی فعالیت می‌کرد کنترل تریپس موفقیت آمیز بود و زمانی که تراکم تریپس بر روی برگ کم بوده و یا در غیاب تریپس، تنها کنه *A. cucumeris* بر روی برگ مشاهده شده است.

جیمز (۱۹۹۳) با مطالعه تاثیر گرده لوبیا و قارچ *Rhizopus stolonifer* و اهمیت آنها در پرورش کنه های شکارگر *Typhlodromus doreenae* (Schicha) و *Amblyseius victoriensis* Papadoulis مشاهده کرد زمانی که *T. doreenae* تنها از گرده گیاه لوبیا تغذیه کرده، جمعیت آن از ۵۰-۱۵۰ عدد به میزان ۱۰۰۰-۱۶۰۰ عدد افزایش یافت. همچنین کلنی و جمعیت *A. victoriensis* وقتی که از گرده لوبیا تغذیه کرده بود افزایش پیدا کرد و بعد از ۱۲ هفته میانگین جمعیت به ۱۱/۴ عدد در سطح برگ رسیده است.

وان ریجن[1] و تانیگوشی (۱۹۹۹) با مطالعه میزان تغذیه و چرخه زندگی کنه شکارگر *Iphiseius degenerans* (Berlese) و *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) بر روی گرده های مختلف *Pinus sylvestris* L.، *Cedrus libani* Rich.، *Juniperus* sp. L.، *Mesembrianthemum* sp. L.، *Betula pubescens* Ehrh.، *Alnus rubra* Bong.، *Corylus avellana* L.، *Corylus americana* March.، *Salix babylonica* L.، *Ricinus communis* L.، *Malus domestica* Borkh.، *Pyrus communis* L.، *Prunus dulcis* (Miller)، *Prunus armeniaca* L.، *Prunus domestica* L.، *Prunus avium* L.، *Fragaria xananassa* Duch.، *Rubus* sp. L.، *Vicia fabae* L.، *Eucalyptus* sp. L.، *Epilobium angustifolium* L.، *Echium* sp. L.، *Helianthus annuus* L.، *Typha latifolia* L.، *Typha angustifolia* L.، *Dendranthema xgrandiflora* (Ramat) به عنوان یک منبع غذایی جایگزین ، مشاهده کردند که *I. degederans* نسبت به *N. cucumeris* توانایی بیشتری برای تخم‌گذاری بر روی گرده‌های آزمایش شده، داشته است. در ۲۵ گونه گرده مختلف آزمایش شده هیچ کدام نشان دهنده نرخ بالای تخمگذاری کنه *N. cucumeris* نبودند. بیشترین میزان تخمگذاری کنه *I. degederans* بر روی گرده *Vicia fabae*، *Prunus dulcis*، *Prunus avium* و *Betula pubescens* بود و بیشترین

1- Van Rijn

میزان تخمگذاری کنه *N. cucumeris* بر روی گرده *Mesembianthemum* sp.، *Prunus avium*، *Eucalyptus* sp. و *Typha latifolia* بوده است.

بروفاس[1] و کوئوس[2] (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای با بررسی تاثیر گرده‌های مختلف شامل گرده سیب *Malus silvestris* M، گرده گلابی *Pyrus communis* L، گرده گیلاس *Prunus avium* L، گرده هلو *Prunus persica* L، گرده زردآلو *Prunus armeniaca* L، گرده گردو *Juglans regia* L و گرده خشخاش *Papaver rhoeas* L بر روی رشد و گسترش، زنده مانی و تولید مثل کنه شکارگر *Euseius finlandicus* De Leon دریافتند که مدت زمان رشد از لارو تا کنه بالغ در بین گرده‌های مختلف از ۶/۰۳ تا ۶/۶۲ روز برای ماده‌ها و از ۵/۴۶ تا ۶/۱۴ روز برای نرها متغیر بوده‌است. طول عمر متوسط ماده‌هایی که بر روی گرده‌های مختلف پرورش یافته بودند، از ۱۸/۲ تا ۵۶/۲ روز مشاهده شده است. نتایج نشان داد که گرده های گیلاس، هلو، زردآلو و خشخاش نسبت به گرده سیب و گلابی از بالاترین ارزش غذایی برای کنه شکارگر *E. finlandicus* برخوردار بوده‌است.

هارت[3] و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی تاثیر دما بر روی خصوصیات بالقوه کنه شکارگر *A. californicus* Hart در اوکراین بیان کردند که با افزایش دما تا ۳۰ درجه سانتیگراد میزان رشد و توسعه کنه شکارگر افزایش پیدا می‌کند.

نومیکو[4] و همکاران (۲۰۰۳) با مطالعه بر روی دو گونه از کنه‌های شکارگر خانواده فیتوزئیده *Euseius sculatis* (Athias- Henriot) و *Typhlodroaips swirskii* (Athias- Henriot) که بر روی سفید بالک *Bemesia tabaci* تغذیه می‌کنند مشاهده کردند گرده لویی[5] اجازه رشد و تولید مثل دو گونه شکارگر را می‌دهد. همچنین دریافتند که عسلک تولید شده توسط سفید بالک باعث افزایش زمان زنده مانی *E. sculatus* شده و اجازه رشد و زنده مانی کنه‌های کامل را نیز فراهم می‌کند، اما مقدار و

1- Broufas
2- Koveos
3- Hart
4- Nomikou
5- Cattail

میزان تخم‌گذاری را کاهش می‌دهد. همچنین تغذیه کنه‌های *T. swirskii* از عسلک تولید شده توسط سفیدبالک باعث کاهش میزان تخمریزی و زنده‌مانی آنها می‌شود.

بولکمنز[1] و همکاران (۲۰۰۵) با مطالعه مهار زیستی سفید بالک و تریپس غربی گل در گلخانه فلفل شیرین با استفاده از کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* مشاهده کردند که وقتی کنه شکارگر بر روی گلهای فلفل شیرین در گلخانه هلند رهاسازی شد بیشترین استقرار را داشت و در تمامی آزمایشات تعداد *A. swirskii* بیشتر از طعمه بود.

بوراس[2] و پاپادولیس[3] (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای با بررسی تاثیر گرده‌های درختان میوه شامل گرده بادام *Prunus amygdalus* Batch، گرده سیب *Malus domestica* Borkh، گرده زردآلو *Prunus armeniaca* L.، گرده گیلاس *Prunus avium* L.، گرده گلابی *Pyrus communis* L.، گرده آلو *Prunus domestica* L. و گرده گردو *Juglans regia* L بر روی چرخه زندگی کنه شکارگر *Euseius stipulatus* مشاهده کردند که مدت زمان رشد از تخم تا کنه کامل بر روی گرده‌های مختلف از ۸/۳۸ تا ۹/۵۸ روز برای ماده‌ها مختلف می‌باشد. میزان زنده‌مانی و طول عمر ماده‌ها از ۱۱/۵۳ تا ۵۱/۳۸ روز متغیر است همچنین کنه شکارگر زمانی که از گرده گردو تغذیه می‌کند قادر به تولیدمثل نیست. نتایج مطالعات آنها نشان داد که گرده بادام، گرده آلو، گرده گیلاس و زردآلو نسبت به گرده سیب و گلابی ارزش غذایی بالایی را برای کنه *E. stipulatus* فراهم می‌کنند.

مسلینک و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه مهار زیستی تریپس و سفید بالک توسط کنه‌های شکارگر *Amblyseius swirskii* و*Euseius ovalis* (Evans) برای تعیین بهترین شکارگر، مشاهده کردند که هر دو کنه شکارگر تریپس را کنترل می‌کردند، اما کنه *A. swirskii* جمعیت و تراکم تریپس را بیشتر کاهش داده است.

1- Bolckmans
2- Bouras
3- Papadoulis

راگوسا و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تاثیر ۱۷ گرده مختلف شامل *Mentha piperita* (L.)، *Scrophularia peregrine* (L.)، *Carpobrotus edulis* (L.) ، *Solanum nigrum* (L.)، *Stellaria* ،*Cucurbita maxima* (D.) ،*Aloe abrorescens* (M.) ،*Chimonathus fragrans* (L.) *Lobularia maritime* ،*Parletaria officinalis* (L.) ،*Lotus orinithopodioides* (L.) ،*media* (L.) ،*Apteria corfifolia* (L.) ،*Dimorphorteca pluvialis* (L.) ،*Galium aparina* (L.) ،(L.) *Geranium rotundifolium* (L.) و *Boerhavia repens* (L.) و شکارهای مختلف *Petrobia hartii* (Ewing) و *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) بر روی پارامترهای زیستی کنه *Cydnodromus californicus* (McGregor) نشان دادند که رژیم های غذایی متفاوت تاثیری بر روی طول مدت لاروی نداشته با این وجود تفاوت معنی داری بر طول مدت پورگی مشاهده شده است.

پارک و همکاران (۲۰۱۰) طول دوره رشدی و میزان تخمریزی کنه شکارگر *A. swirskii* با تغذیه از کنه حنایی گوجه فرنگی *Aculops lycopersici* Massee را مطالعه کردند و بررسی های آنان نشان داد که *A. swirskii* به طور موفقیت آمیزی بر روی کنه حنایی گوجه فرنگی رشد یافته و صفات امیدوار کننده‌ای به عنوان یک شکارگر در برابر *A. lycopersici* و کنترل جمعیت آنها نشان داده است.

بوایتنهویس و همکاران (۲۰۱۰b) با مطالعه شکار درون گونه‌ای و برون گونه‌ای و تاثیر آن بر شکارگری و ترجیح میزبانی کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* و *Neoseilus cucumeris* دریافتند که به نظر می‌رسد *A. swiriskii* یک شکارگر مهم درون گونه‌ای نسبت به *N. cucumeris* است.

راسمی[1] و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با بررسی تاثیر دما بر زیست شناسی، نیاز حرارتی و جدول زندگی کنه شکارگر*Agistemus exsertus* Gonzalez و *Phytoseiulus plumifer* (Can & Fenz) که بر روی کنه تارتن دو نقطه‌ای پرورش یافته بودند، در ۴ دمای مختلف ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده کردند که پایین ترین میزان رشد و نمو در دمای ۲۰ درجه و بالاترین میزان رشد و نمو در بازه دمایی ۲۵تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد بوده است.

1- Rasmy

فرازمند[1] و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی واکنش تابعی و تداخل متقابل *Neuseiulus californicus* McGregor و *Typhlodromus bagdasarjani* (Wainstemi & Arutunjan) بر روی کنه *Tetranychus urticae* koch مشاهده کردند واکنش تابعی دو گونه شکارگر از تخم و یا پوره *T. urticae* از نوع دوم می‌باشد به طور سرانه میزان جستجوگری دو گونه شکار با افزایش شکار کاهش پیدا می‌کند و ضریب موثر تداخل برای *N. californicus* کمتر از *T. bagdasarjani* بوده و در ادامه میزان شکارگری *N. californicus* از تخم *T. urticae* بالاتر می‌باشد.

فیدلر (۲۰۱۲) با مطالعه تعامل سودمند کنه‌های شکارگر *Amblyseius swirskii* و *Phytoseiulus persimilis* در کنترل کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* مشاهده کردند که در مطالعات آزمایشگاهی کنه‌های شکارگر *A. swirskii* و *P. persimilis* وقتی که با هم برای کنترل کنه تارتن دو نقطه‌ای استفاده شدند بیشترین کارایی را داشتند.

کالوو و همکاران (۲۰۱۲) با مطالعه مهار زیستی به عنوان پایه و اساس مدیریت تلفیقی آفات[2] در گلخانه های فلفل شیرین با استفاده از کنه شکارگر *A. swirskii* مشاهده کرد که *A. swirskii* تکثیر و گسترش فراوانی در طول آزمایش بر روی محصول داشته، همچنین استفاده از این کنه باعث کاهش جمعیت سفیدبالک و هزینه های کنترل در مقایسه با گلخانه های شاهد بوده است.

ژیائو و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی شکارگری *A. swirskii* روی عسلک پنبه *Bemesia tabaci* (Gennadius) و تریپس *Franklinella occidentalis* (Pergande) و *Scirtothrips dorsalis* (Hood) مشاهده کردند که کنه *A. swirskii* بعد از گذشت ۱۴ روز از زمان رهاسازی تمایل بیشتر به سفید بالک *B. tabaci* نسبت به تریپس ها نشان داده اند.

پینا[3] و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی تاثیر کیفیت دو گرده *Carpobrotus edulis* (L.) و *Festuca arundinacea* Schreber در اثر بخشی سبک زندگی دو کنه شکارگر مختلف *Neoseiulus*

1- Farazmand
2- Integrated Pest Management
3- Pina

californicus (McGregor) و *Euseius stipulates* (Athias- Henriot) علیه کنه *T. urticae* در باغات مرکبات فرانسه مشاهده کردند که گرده *C. edulis* باعث افزایش تعداد کنه شکارگر *E. stipulates* بر خلاف گرده *F. arundinacea* شده است.

اونزو و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی پتانسیل کنه شکارگر *A. swirskii* در کاهش جمعیت کنه *Polyphagotarsonemus latus* Banks بر روی بادمجان دریافتند در شرایط آزمایشگاهی میزان مصرف *A. swirskii* از *P. latus* به میزان قابل توجهی افزایش یافته‌است. مدت زمان رشد و گسترش کنه شکارگر وقتی از کنه *P. latus* تغذیه می‌کند به میزان قابل توجهی کوتاهتر از زمانی است که از گرده ذرت تغذیه می‌کند.

صابر[1] (۲۰۱۲) با مطالعه جنبه‌های زیستی و پارامترهای جدول زندگی کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* که از انواع مراحل بالغ و نابالغ کنه تارتن دو نقطه‌ای و مواد غذایی مانند گرده ذرت تغذیه می‌کردند، مشاهده کرد که کوتاهترین دوره قبل از تخمگذاری کنه شکارگر زمانی بود که از تخم کنه تارتن تغذیه می‌کرد، نسبت به زمانی که شکارگر از گرده ذرت تغذیه می‌کند و همچنین طولانی‌ترین دوره تخمگذاری کنه شکارگر زمانی بود که از تخم کنه تارتن تغذیه می‌کرد.

ال لا[2] و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی نیاز حرارتی و زیست شناسی و پارامترهای جدول زندگی کنه شکارگر *Amblyseius denmarki* (Zoher & EL- Brolossy) که بر روی *Aceria dioscoridis* (Soliman & Abou- Awad) در ۴ دمای مختلف ۱۵، ۲۰، ۲۸ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد پرورش یافته بود مشاهده کردند که طول زندگی کنه‌های نر در چهار دمای ذکر شده به ترتیب ۶۳/۳۲، ۴۹/۲۵، ۲۵/۳۱و ۱۸/۲۶ روز بوده در حالیکه کنه‌های ماده ۹۰/۵۱، ۶۴/۴۴، ۲۹/۵۱و ۱۹/۹۹ روز عمر کردند.

ان گوین[3] و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی رشد و تولید مثل کنه شکارگر *A. swirskii* بر روی رژیم های غذایی مختلف شامل ۱) مخلوط عسل، ساکارز، عصاره مخمر و زرده تخم، ۲) همولنف شفیره

1- Saber
2- Elella
3- Nguyen

کرم ابریشم و ۳) کنه *Carpoglyphus lactis* (L) مشاهده کردند که زمان رشد و توسعه تمامی مراحل نابالغ در نرها، مراحل تخم، لارو و پروتونمف ماده ها در رژیم های غذایی مختلف متفاوت نبوده است. با این حال زمان رشد و نمو ماده های دئوتونمف به طور قابل توجهی تحت تاثیر رژیم غذایی بوده است و طول مدت زمان لازم برای رشد و توسعه ماده هایی که از کنه *C. lactis* و یا از همولنف شفیره کرم ابریشم استفاده می‌کردند به مراتب کوتاهتر از ماده هایی بود که از رژیم غذایی دیگر استفاده می‌کردند.

گولوا[1] و زبیتز[2] (۲۰۱۳) با بررسی مناسب بودن ۲۱ گرده از گیاهان مختلف شامل، *Pinus sylvestris* L.، *Zea mays* L.، مخلوطی از گرده های گیاهانی از خانواده گندمیان، *Tulipa genseriana* L.، *Lilium martagon* L.، Hippeastrum sp Herb.، *Narcissus pseudonarcissus* L.، *Crocus vernus* Hill.، *Calla palustris* L.، *Betula pedula* Roth.، *Corylus avellana* L.، *Aesculus hippocastanum* Haynes.، *Poulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.، *Ricinus communis* L.، *Helianthus annuus* L.، *Abutilon sp* Mill.، *Hibiscus syriacus* L.، Schlumbergera (Lem.) hybrid، *Echinocereus sp* Engelm. و *Cucurbita pepo* L. به عنوان غذای جایگزین برای کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* دریافتند که کنه شکارگر *A. swirskii* توانایی تغذیه بر روی گرده گیاهان را دارد، اما درجه مغذی بودن هر کدام از گرده‌ها با یکدیگر متفاوتند. گرده دو گیاه *L. martagon* و *Hippeastrum* sp. سمی بودند و باعث مرگ و میر ۱۰۰ درصدی کنه شکارگر شده که این امر می‌تواند مربوط به ترکیبات ثانویه گیاه باشد. با توجه به تمام پارامترهای تغذیه‌ای، گرده گیاهان *A. hippocastanum*، *C. vernus*، *Echinocerus* sp. و *P. tomentosa* بهترین تاثیر را بر روی کنه‌ها گذاشتند. همچنین گرده زنبور عسل تجاری قادر به بهبود پارامترهای جدول زندگی در مقایسه با گرده خالص گیاهان مختلف بوده گرده *H. annuus*، *C. avellana* و مخلوط گرده گیاهانی از خانواده گندمیان یک منبع غذایی نامناسبی برای رشد و گسترش کنه شکارگر بوده و گرده کرچک *Ricinus communis*

1- Goleva
2- Zebitz

و گرده ذرت *Zea mays* به عنوان یک منبع غذایی جایگزین برای کنه شکارگر معرفی شد و گرده *Aesculus hippocastanum* و *Betula pedula* نیز به عنوان یک گرده مناسب و قابل استفاده در گلخانه‌ها معرفی شد.

کاتبرتسون[1] (۲۰۱۴) با بررسی میزان تغذیه کنه‌های شکارگر *A. swiriskii*، *Thyphlodromaulus limonicus* (Garman &McGregor) و *Transeius montdorensis* (Schicha) روی مراحل مختلف عسلک پنبه *Bemisia tabaci* (Gennadius) نشان داد که به طور کلی حدود ۳۰ درصد از تخم های *B. tabaci* در طی یک دوره ۵ روزه توسط *A. swirskii* مورد تغذیه قرار گرفته است.

ان گوین و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی رژیم های غذایی مصنوعی جامد روی کنه شکارگر *A. swirskii* نشان دادند که مجموع باروری برای کنه‌های ماده *A. swirskii* که از همولنف شفیره کرم ابریشم و بلوط چینی تغذیه می کنند به مراتب بیشتر از تغذیه بر روی تخمدان *Artemia franciscana* Kellogg بوده است.

بوایتنهویس و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی تاثیر گیاهان میزبان متفاوت شامل گل رز، گل داوودی، ژربرا و گوجه فرنگی بر روی رفتار و کارایی کنه شکارگر *A. swirskii* نشان دادند که رفتار و نرخ تخم گذاری کنه *A. swirskii* تحت تاثیر گونه های گیاهی بوده است.

کیشیموتو[2] (۲۰۱۴) با بررسی تاثیر گیاهان مختلف شامل گرده چای، ذرت شیرین و غذای جایگزین بر رشد و توسعه و تخمگذاری هفت گونه طبیعی از کنه های خانواده فیتوزئیده شامل *Amblyseius eharia*، *Euseius sojaensis* (Ehara)، Neoseiulus californicus، *Neoseiulus womersleyi* (Schicha)، *Phytoseius nipponicus* Ehara، *Chanteius contiguous* (Chant) و *Typhlodromus vulgaris* Ehara در ژاپن مشاهده کردند که گرده چای بیشترین ارزش غذایی را برای

1-Cutberstun
2- Kishimoto

تمامی شکارگرها داشته است بیشترین میزان تخمگذاری در ماده ها زمانی مشاهده شد که از گرده چای تغذیه کرده بودند.

پارولین[1] و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه چندین انتخاب برای کنه‌ها (ابتدا غذا و سپس پناهگاه) روی کنه شکارگر *Neoseiulus (Amblyseius) californicus* مشاهده کردند که کنه‌های شکارگر در صورت دسترسی داشتن به طعمه (کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae*) ترجیح می‌دهند بر روی گیاهانی که دارای پناهگاه هستند فعالیت کنند. همچنین آنها مشاهده کردند که کنه‌های شکارگر گونه‌های گیاهی را که دارای پناهگاه باشند را حتی اگر این مکانها خالی از طعمه باشند را ترجیح می‌دهند تا از دید دشمنان در امان باشند.

پوچالسکا[2] و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی همکاری کنه‌های تار عنکبوتی و کنه‌های فیتوزئید بر روی درختان بید در گلخانه و محیط طبیعی نشان دادند که بیشترین تراکم کنه‌های Tetranychidae بر روی گونه‌های *Salix helventica* L. و *Salix caprea* L. مشاهده شدند. کنه‌های شکارگر شامل *Typhlodromus pyri* Scheuten، *Phytoseius echinus* Wainstein & Arutujan، *Phytoseius macropilis* (Banks) و *Phytoseius juvenis* Wainstein & Arutujan در محیط گلخانه و کنه‌های *Euseius finlandicus* (Oudemans) و *Phytoseius severus* (Wainstein & Vartapetov) در محیط طبیعی مشاهده شدند و کنه‌های تارتن *Schizotetranychus schizopus* (Zacher)، *Schizotetranychus garmani* Pritchard & Baker و *T. urticae* Koch بیشترین جمعیت را داشتند.

رانابهات[3] و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی جدول زندگی کنه *Neoseiulus cucumeris* بر روی هفت گرده مختلف شامل گرده کرچک، گرده سیب، گرده لاله، گرده کاکتوس کریسمس، گرده شاه بلوط هندی، گرده ذرت و گرده توس دریافتند که تمام کنه‌ها بر روی گرده کرچک به دلیل سمی بودن آن از بین رفتند. زمانی که کنه شکارگر از گرده لاله و شاه بلوط هندی تغذیه کرد زمان رشد و نمو آن

1- Parolin
2- Puchalska
3- Ranabhat

کوتاه و مدت تخمریزی آن افزایش یافت. کنه‌های کاملی که از گرده توس، ذرت، لاله و سیب تغذیه کردند مدت زمان زنده مانی آنها به طور قابل توجهی درمقایسه با تغذیه از گرده شاه بلوط هندی و کاکتوس کریسمس بیشتر بود.

مقدسی[1] و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه جدول زندگی و ظرفیت شکارگری کنه شکارگر *Typhlodromus bagdasarjani* بر روی کنه تارتن *T. urticae* بر روی گل رز دریافتند که تعداد تخم مصرف شده توسط مراحل مختلف کنه شکارگر نشان داده که میزان مصرف کنه شکارگر از پوره‌ها نسبت به مراحل کامل بیشتر بوده و همچنین نتایج نشان داد که مقدار مصرف تخم شکار توسط کنه‌های شکارگر ماده ۲۲ برابر بیشتر از مقدار تخم مصرفی کنه‌های شکارگر نر بود، وکنه *T. bagdasarjani* امکان رشد و تولید مثل بر روی کنه تارتن دو نقطه‌ای گل رز را دارد.

خانامانی[2] و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه پارامترهای جدول زندگی کنه *Typhlodromus bagdasarjani* که بر روی کنه تارتن دو نقطه‌ای *T. urticae* بر روی بادمجان مقاوم پرورش یافته بود مشاهده کردند که تفاوت معنی داری بین میانگین زمان مراحل مختلف رشدی کنه شکارگر بر روی دو گونه گیاه حساس و مقاوم بوده به طوری که بر روی گونه حساس ۶/۶ روز و بر روی گونه مقاوم ۷/۵ روز بود.

مِد[3] و گریت رکس[4] (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای با بررسی ارزیابی سه گونه کنه شکارگر *Typhlodrompis montdronalus* (Schicha)، *Amblyseius swirskii* و *Amblydromalus limonicus* (German and McGregor) برای کنترل سفیدبالک گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* Westwood مشاهده کردند که هیچ گونه از کنه‌های شکارگر توانایی مناسبی برای کاهش چشمگیر

1- Moghadasi
2- Khanamani
3- Medd
4- GreatRex

تراکم سفیدبالک گلخانه را نداشتند اما نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که گونه *A. limonicus* بیشترین میزان شکارگری را نسبت به دو گونه دیگر داشته است.

دلیسلی[1] و همکاران (۲۰۱۵a) با بررسی تاثیر گرده سیب به عنوان یک منبع غذایی مکمل جهت کنترل تریپس غربی گل توسط دو کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* و *Neoseiulus cucumeris* بر روی گل داوودی در شرایط گلخانه مشاهده کردند، زمانی که از کنه شکارگر *A. swirskii* به همراه گرده سیب استفاده شد، بهترین کنترل تریپس را به همراه داشته است.

گنجی صفار[2] و پرینگ[3] (۲۰۱۵) با بررسی ترجیح میزبانی و واکنش تابعی کنه شکارگر *Galendromus flumeris* Chant بر روی *Oligonychus pratensis* Banks مشاهده کردند که بیشترین میزان مصرف کنه شکارگر از طعمه در مراحل تخم، لارو، پوره سن اول و پوره سن دوم بوده است.

ان‌گوین و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی عملکرد چهار گونه از کنه های خانواده فیتوزئیده شامل *Neoseiulus californicus*، *N. cucumeris* (Oudemans)، *Amblyseius andersoni* Chant و *Amblydromalus limonicus* Garman & Mc Gregor بر روی رژیم های غذایی طبیعی و مصنوعی شامل عسل، ساکارز، مخمر و زرده تخم مرغ به عنوان مواد غذایی مصنوعی و *T. urticae*، *Artemia franciscana* و گرده *Typha latifolia* L. به عنوان مواد غذایی طبیعی مشاهده کردند که میزان باروری کنه های ماده *N. californicus*، *N. cucumeris* و *A. limonicus* که از کنه تارتن و یا گرده تغذیه کردند به طور معنی داری بالاتر از کنه های ماده‌ای بود که در حضور مواد غذایی مصنوعی قرار داشتند. همچنین تغییرات معنی داری در میزان باروری *A. andersoni* با تغذیه از رژیم های غذایی طبیعی و مصنوعی مشاهده نشد.

گولوا و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی تاثیر رژیم های غذایی مختلف شامل گرده (درخت توس، کاج اسکاتلندی، گردو، بلوط ایرانی، فندق، درخت جنگلی ممرز، زیتون توسکای ژاپنی، ذرت، شاه بلوط

1- Delisle
2- Ganjisaffar
3- Perring

ایرانی، آفتابگردان، سیب، گل نسرین، *Thypha latifolia* L.، *Caucasian walnut* L. و *Daulowina tomentosa* L. و تخم کرم سیب *Cydia pomonella* L. بر روی وزن بدن کنه های شکارگر *Amblyseius swirskii*، *Amblyseius limonicus* و *Neuseiulus cucumeris* مشاهده کردند که گرده گل لاله برای تمامی کنه‌های شکارگر بیشترین مطلوبیت را داشته است.

لورنزون[1] و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی عادات غذایی مختلف (گرده درخت ممرز *Carpinus betulus* L. و کنه تارتن (*Eutetranychus carpini* (Oudemans) بر طول دوره زندگی کنه‌های شکارگر *Amblyseius andersoni*، *Kampimodorus aberrans* (Oudemans) و *Typhloderomus pyri* Scheuten مشاهده کردند که طول زندگی کنه‌های شکارگر در بین تیمارهای مختلف متفاوت بوده و بیشترین طول عمر برای تمامی کنه‌های شکارگر زمانی مشاهده شده است که از کنه تارتن به عنوان طعمه تغذیه می‌کردند و در بین تمامی کنه‌های شکارگر کنه *A. andersoni* حدی متوسط را نشان داده است.

دلیسلی و همکاران (۲۰۱۵b) با بررسی انواع مختلفی از مواد غذایی مکمل شامل تخم شب پره آرد، لارو تریپس، گرده دم موشی، گرده سیب و گرده ذرت بر روی دو گونه از کنه‌های شکارگر *Amblyseius swirskii* و *Neoseiulus cucumeris* مشاهده کردند که هر دو گونه از کنه‌های شکارگر قادر به رشد و تولید مثل بر روی تمام مواد غذایی بودند. اما تخم شب پره آرد، گرده دم موشی و گرده سیب منابع غذایی با کیفیت و مناسبی برای *A. swirskii* بوده و رشد بهتری نسبت به کنه *N. cucumeris* با مواد غذایی مشابه داشته است همچنین در این آزمایش مشاهده شد که گرده ذرت منبع غذایی مناسبی برای *A. swirskii* و *N. cucumeris* نبوده و از اهمیت کمتری برخوردار است.

وانگانسبک[2] و همکاران (۲۰۱۵a) با مطالعه تاثیر مواد غذایی مکمل شامل گرده دم موشی *Typha angustifolia* L. و *Artemia* sp. Grochowski بر روی کنه *Amblyseius swirskii* در کنترل تریپس

1- Lorenzon
2- Vangansbeke

مشاهده کردند که هم کنه شکارگر و هم تریپس به طور گسترده از گرده تغذیه می‌کنند، اما زمانی که تریپس از آرتمیا تغذیه کرد جمعیت آنها به مراتب کمتر از جمعیت *A. swirskii* بوده است.

کومار[1] و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی استقرار اولیه کنه *Amblyseius swirskii* بر روی بذرهای فلفل به عنوان اولین سطح شکارگری مشاهده کردند که بیشترین تراکم از کنه‌های رهاسازی شده ۲۰ عدد بر روی هر گیاه بوده که جمعیت آنها توانست به ۱۰۰ عدد در هر بوته افزایش یابد. بیشترین تراکم کنه *A. swirskii* بر روی گرده های گیاه فلفل، ارقام FPP ۷۰۳۹ و FPP ۹۰۴۸ دیده شده است.

وانگانسبک و همکاران (۲۰۱۵b) با بررسی تاثیر تناوب دمایی بر روی اندازه بدن، ظرفیت شکارگری، و میزان تخمگذاری کنه‌های شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و*californicus Neoseiulus* مشاهده کردند که کنه‌های شکارگر قادر به رشد و توسعه در تمامی رژیم‌های دمایی بودند به جز کنه *P. persimilis* که در دمای ۳۵/۲۰ درجه سانتی گراد تنها سه عدد از این کنه توانستند به بلوغ برسند. نرخ تخمگذاری کنه *P. persimilis* تحت تاثیر متوسط دمای روزانه قرار می‌گرفت، اما تحت تاثیر تناوب و اختلاف دمایی نبود.

مک مورتری و همکاران (۲۰۱۵) با مطالعه روی کنه‌های فیتوزئیده به عنوان عوامل مهار زیستی نشان دادند که در برنامه‌های مهار زیستی کنه تارتن .*Tetranychus* spp روی خیار گلخانه‌ای و کشت توت فرنگی در فضای باز می توان از کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* استفاده کرد و نتیجه مطلوبی گرفت.

ژانگ[2] و همکاران (۲۰۱۵a) با مطالعه تداخلات رقابتی در حین تغذیه از شکار در میان سه گونه فیتوزئیده شامل *Amblyseius eharia*، *Amblyseius swirskii* و*Neoseiulus cucumeris* مشاهده کردند که جمعیت ماده‌ها به طور موازی افزایش یافته و پس از ۱۶ روز به ۳۰/۱ ±۸۷ رسیده است.

1- Kumar
2- Zhang

ملو[1] و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی دلایل و شواهد موجود بر روی کنه‌های *Amblyseius largonensis* (Muma) و*Euseius alatus* به عنوان عوامل مهار زیستی *Aceria guerreronis* Keifer نشان دادند که *E. alatus* تنها بر روی برگ گیاه نارگیل مشاهده شد، در حالی که *A. largonensis* بیشتر بر روی برگ و براکته‌ها و پوشش روی گیاه نارگیل مشاهده شدند.

ژانگ و همکاران (۲۰۱۵b) با مطالعه جدول زندگی و ترجیح میزبانی کنه *Amblyseius orientalis* (Ehara) بر روی *Bemesia tabaci* و(Boisd) *Tetranychus cinabarinus* نشان دادند که وقتی *A. orientalis* در معرض مراحل مختلف کنه *T. cinabarinus* قرار می‌گیرد مرحله پروتونمف را به مراحل دیگر ترجیح می‌دهد و وقتی در معرض مراحل مختلف سفید بالک قرار می‌گیرد مرحله تخم را به دیگر مراحل ترجیح می‌دهد و همچنین این کنه می‌تواند بر روی تخم سفید بالک و پروتونمف کنه تارتن رشد و توسعه یابد اما با این وجود دوره رشد و توسعه کنه شکارگر وقتی از تخم سفید بالک تغذیه می‌کند نسبت به زمانی که از تخم کنه تارتن تغذیه می‌کند بیشتر است.

کاکار[2] و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تاثیر شکارگری کنه‌های شکارگر *Neoseiulus cucumeris* و*Amblyseius swirskii* بر روی تریپس *Trips palmi* Karny و سفید بالک *Franliniella schultzei* Trybom بر روی خیار دریافتند که دو گونه شکارگر زمانی که از لارو و مراحل نابالغ تریپس و سفیدبالک به تعداد مساوی تغذیه می‌کردند مرگ و میر قابل توجهی نسبت به محیط شاهد که فاقد کنه شکارگر بود داشتند و فراوانی جمعیت آنها بر روی برگهای آلوده به سفید بالک در مقایسه با گیاه شاهد قابل توجه بود.

یانگ[3] و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه کیفیت رژیم غذایی شکار بر نرخ شکارگری، میزان تخمریزی و رشد و نمو کنه شکارگر *Neoseiulus barkeri* روی دو رژیم غدایی مختلف شامل: ۱) کنه انباری *Tyrophagus putrescentiae* که بر روی سبوس گندم پرورش داده شده بود و ۲) کنه انباری *T.*

1- Melo
2- Kakkar
3- Yang

putrescentiae که بر روی مخلوطی از سبوس گندم و مخمر پرورش داده شده بود، مشاهده کردند جمعیت ماده‌های شکارگری که از رژیم غذایی دوم تغذیه کرده بودند، بیشتر از ماده‌هایی بود که روی رژیم غذایی اول پرورش یافته بودند. همچنین میزان باروری و میزان تخم گذاری کنه‌های ماده بر روی رژیم غذایی مخلوط سبوس گندم و مخمر بیشتر از رژیم سبوس گندم است. به طور کلی اضافه کردن مخمر به رژیم غذایی *T. putrescentiae* منجر به افزایش باروری کنه شکارگر *N. barkeri* از طریق تحریک شکار آن شده است.

پیجانکر[1] و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه تاثیر استفاده از گرده لویی *Typha angustifolia* بر استقرار کنه‌های شکارگر *Amblyseius swirskii*، *Iphiseius degenerans* (Berlese)، *Euseius ovalis* (Evans) و *Euseius gallicus* Kreiter and Tixier بر روی محصولات گلخانه‌ای مشاهده کردند که استفاده از گرده به عنوان یک غذای مکمل در بررسی‌های آزمایشگاهی و آزمایش‌های مزرعه‌ای بر روی رز، ژربرا، فلفل شیرین، کالاتیا و توت فرنگی منجر به استقرار موفقیت آمیز کنه‌های شکارگر بر روی محصولات شده است.

ریچرت[2] و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه ترجیح غذایی و میزان شکارگری کنه شکارگر *Neoseiulus idaeus* Denmark and Muma، بر روی سه گونه کنه تارتن *Mononychellus planki* McGregor، *Tetranychus ludeni* Zacher و *Tetranychus urticae* دریافتند که کنه شکارگر *N. ideaus* کنه تارتن *T. urticae* را به دو گونه دیگر ترجیح داده است، همچنین آزمایشهای زیست شناسی نشان دادند که وقتی شکارگر از کنه تارتن *T. urticae* تغذیه می‌کند، طول عمر و میزان تولید مثل آن به طور معنی داری بالاتر از زمانی بود که از دو گونه دیگر تغذیه کرده است.

سلیمانی[3] و همکاران (۲۰۱۶a) با مطالعه بر روی ترجیح غذایی کنه شکارگر *A. swirskii* بر روی مراحل مختلف (تخم، پوره سن اول و پوره سن دوم) کنه تارتن *T. urticae* و مراحل مختلف (تخم، سن

1- Pijankker
2- Reichert
3- Soleymani

اول و سن دوم پورگی) عسلک پنبه *B. tabaci* مشاهده کردند که مقایسه ترجیح میزبانی با استفاده از آزمون t نشان داد که کنه *A. swirskii* به طور قابل توجهی بیشتر از تخم کنه تارتن نسبت به مراحل پورگی آن تغذیه می‌کند، همچنین بین مصرف کنه شکارگر از پوره سن اول و پوره سن دوم کنه تارتن با تخم و پوره سن دوم عسلک پنبه تفاوت معنی داری مشاهده شد و کنه شکارگر بیشتر از پوره سن اول و دوم کنه تارتن تغذیه کرد.

سلیمانی و همکاران (۲۰۱۶b) با مطالعه ترجیح میزبانی کنه شکارگر *A. swirskii* بر روی کنه تارتن *T. urticae* و عسلک پنبه *B. tabaci* نشان دادند که بین ترجیح شکارگر از تخم کنه تارتن و سن دوم پورگی عسلک پنبه تفاوت معنی داری وجود دارد و ترجیح کنه شکارگر بیشتر از تخم کنه تارتن بود، همچنین کنه شکارگر ترجیح میزبانی بیشتری نسبت به تخم و پوره سن اول کنه تارتن در مقایسه با تخم و پوره سن اول عسلک پنبه نشان داد.

سیدی[1] و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه‌ای بر روی رشد و گسترش و تولید مثل کنه شکارگر *A. swirskii* بر روی کنه تارتن *T. urticae* و عسلک پنبه *B. tabaci* مشاهده کردند که مدت زمان رشد کنه شکارگر *A. swirskii* وقتی از تخم کنه تارتن و تخم عسلک پنبه تغذیه می‌کند به ترتیب ۶/۵۸±۰/۱۲ و ۶/۰۱±۰/۱۳ روز بود، طول دوره زنده مانی کنه شکارگر زمانی که از تخم کنه تارتن و تخم عسلک پنبه تغذیه می‌کند به ترتیب ۲۵/۵۸±۱/۳ و ۲۵/۳۵±۰/۸۱ روز بود. نتایج نشان داد که کنه شکارگر *A. swirskii* به طور موفقیت آمیزی بر روی تخم کنه تارتن و تخم عسلک پنبه رشد و تولید مثل می‌کند و می‌تواند عامل مفیدی در کنترل این دو آفت مذکور باشد.

1- Seiedy

فصل سوم

مواد و روش‌ها

مراحل انجام این تحقیق در آزمایشگاه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود از شهریور ماه سال ۱۳۹۴ تا شهریور ماه سال ۱۳۹۵ انجام شد.

۳-۱ کاشت گیاه لوبیا *Phaseolus vulgaris* L.

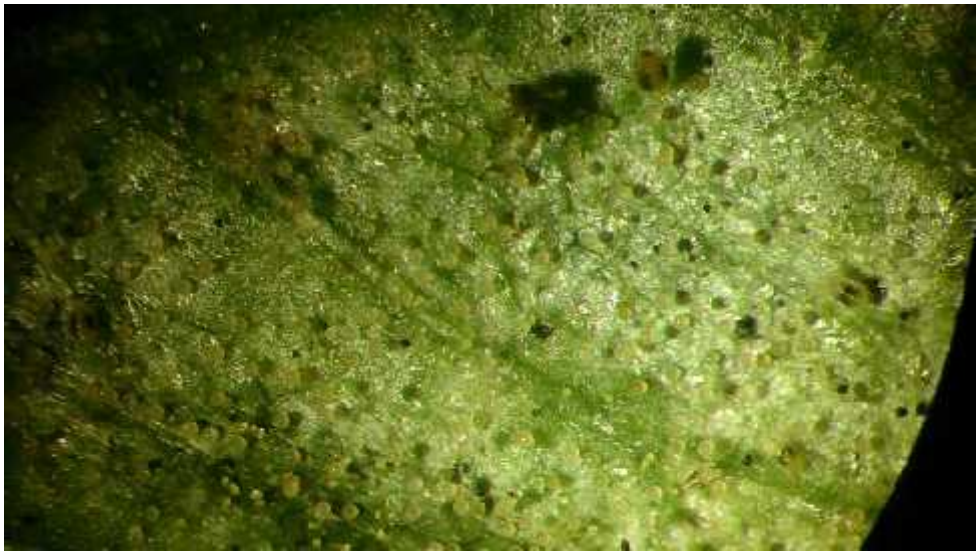
در این تحقیق از گیاه لوبیا (لوبیا بسطامی) به عنوان گیاه مناسب برای پرورش حشرات و کنه‌ها استفاده شد. بذرهای این گیاه در لیوان یکبار مصرف با قطر دهانه ۷ سانتی متر و ارتفاع ۷ سانتی متر به تعداد ۳ عدد بذر در هر لیوان کاشته شد و در دمای ۲ ± ۲۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و با شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند. محیط کشت شامل پرلیت خالص بود که به منظور حفظ رطوبت محیط با یک لایه نازک خاک اره پوشانده شد. به منظور تامین مواد غذایی لازم برای گیاهان لوبیا در طول مدت رشدی هر هفته گیاهان لوبیا کاشته شده با کود میکرو و ماکرو به نسبت ۲ در هزار آبیاری شدند و مورد تغذیه قرار گرفتند. گیاهچه‌ها پس از پنج تا شش برگی شدن، برای پرورش کنه تارتن دو نقطه‌ای مناسب می‌شوند.

شکل۳-۱- پرورش گیاه لوبیا (عکس اصلی)

۳-۲ پرورش کنه تارتن دو نقطه‌ای *Tetranychus urticae* Koch

کنه‌های تارتن از گیاهان خیار کاشته شده در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود جمع آوری شدند و پس از شناسایی و اطمینان از گونه جمع آوری شده در آزمایشگاه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود پرورش داده شد. برای ایجاد جمعیت کنه‌های تارتن، گلدان-های لوبیای غیر آلوده (پنج تا شش برگی) به محلی جدا از گیاهان سالم که نور آن‌ها با مهتابی و لامپ‌های هالوژن تامین می‌شد، منتقل و با کنه‌های تارتن آلوده شدند. جمعیت کنه با تغذیه و تولید مثل روی بوته‌ها زیاد شد و با آلوده سازی گلدان‌های جدید این گیاهان، جایگزین گیاهانی شدند که در اثر خسارت این کنه از بین رفته بودند. هر ۳ روز یکبار گلدانهای جدید با گلدانهای آلوده و خشک شده جایگزین شدند. به منظور داشتن گیاه سالم برای آلوده‌سازی و حفظ جمعیت کنه‌های تارتن هر هفته به تعداد ۱۰۰ عدد گلدان لوبیا کاشته شد. گلدان‌های حاوی بوته‌های آلوده نیز در شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۶۵ درصد و دمای حدود ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شدند. برای به دست آوردن کنه‌های تارتن هم سن، ۲۵ کنه‌ی ماده بالغ با قلم مو مناسب از کلنی کنه‌ها برداشته شد و روی برگ لوبیا که به حالت وارونه روی پنبه مرطوب در تشتک‌های پتری ۸ سانتی‌متری قرار داشت، انتقال داده شد و اطراف برگ نیز با فتیله‌های پنبه‌ای مرطوب بسته شد و به آن‌ها اجازه داده شد که برای ۱۲ ساعت تخم گذاری کنند و پس از ۱۲ ساعت کنه‌های ماده بالغ را از روی دیسک‌های برگ حذف نموده و تخم‌های گذاشته شده برای مراحل آزمایشی استفاده شدند.

شکل ۳-۲ پرورش کنه تارتن (عکس اصلی)



شکل ۳-۳ کلنی کنه تارتن روی گیاه لوبیا (عکس اصلی)

۳-۳ پرورش کنه شکارگر *A. swirskii*

کلنی این کنه شکارگر از دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان به دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انتقال داده شد و سپس در آزمایشگاه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود پرورش داده شد. پرورش این کنه‌ی شکارگر روی محیط‌های مصنوعی انجام شد، بر این اساس پرورش کنه‌ها به شیوه جزیره انجام شد. به این صورت که ظرفی مستطیلی شکل به ابعاد۱۵×۲۴×۳۰ سانتی متر که در داخل آن اسفنجی به ابعاد ۱۴×۲۰ قرار دارد و به منظور تامین رطوبت و جلوگیری از فرار کنه‌ها اطراف آن با آب پر شده، به نحوی که ارتفاع آب تا بیش از یک دوم ارتفاع اسفنج باشد و اسفنج نیز با دیواره ظرف تماس پیدا نکند به منظور ایجاد تهویه و جلوگیری از ایجاد رشد کپک در محیط بر روی درب ظرف دو سوراخ به قطر ۳ سانتی متر ایجاد شد، سپس پتری‌های حاوی کنه شکارگر به همراه کنه انباری و مخمر بدون قرار دادن درب بر روی پتری بر روی طلقی (در هر ظرف دو عدد پتری بر روی طلق گذاشته شد) که روی اسفنج گذاشته شده است قرار داده شد. آب اطراف ظرف هر روز بازدید شد و در صورت کمبود به آن اضافه شد. هر۴-۵ روز یکبار کنه‌های انباری به محیط اضافه شده و مخمرهای تغذیه شده و تغییر رنگ داده از محیط خارج شده و مخمر جدید اضافه شد. محیط‌های پرورش در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

شکل۳-۴- کلنی کنه شکارگر بر روی مخمر و کنه انباری (عکس اصلی)

شکل۳-۵- کنه شکارگر *A. swirskii* (عکس اصلی)

۳-۱-۳ هم سن سازی کنه‌های شکارگر

برای انجام آزمایشات مربوط به پارامترهای جدول زندگی ابتدا باید تعداد ۲۰۰ عدد تخم هم سن از کنه‌های شکارگر جمع آوری می‌شد. بدین منظور برای هم سن سازی کنه های شکارگر تعداد ۵۰-۶۰ عدد کنه ماده کامل جفتگیری کرده با قلم موی ۴ صفر از داخل کلنی برداشته شده و در داخل پتری حاوی برگ لوبیا که به صورت وارونه بر روی پنبه اشباع از آب که تمام سطح پتری را پوشانده بود، انتقال داده شد. اطراف برگ نیز با فتیله پنبه‌ای مرطوب بسته شد تا از فرار کنه‌ها جلوگیری شود سپس بر روی برگ تعدادی رشته های پنبه به طول ۲ سانتی متر قرار داده شد و یک پلاستیک به ابعاد ۱×۱ سانتی متر به منظور ایجاد فضایی برای تخمگذاری بر روی رشته‌های پنبه قرار گرفت، بر روی درب پتری به منظور ایجاد تهویه منفذی به قطر ۳ سانتی متر ایجاد و با توری نازکی پوشانده شد. اطراف درب پتری با نوار پارافیلم بسته شد و در داخل اتاقک رشد با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵±۷۵ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی به مدت ۱۲ ساعت قرار داده شد، بعد از ۱۲ ساعت تخم های گذاشته شده برای انجام آزمایشات جمع آوری شد.

شکل۳-۶- تخم‌های هم سن کنه شکارگر(عکس اصلی)

۳-۴ پرورش کنه انباری(Schrank) *Tyrophagus putrescentiae*

به منظور پرورش و ازدیاد کنه شکارگر و تغذیه آن، از کنه انباری *T. putrescentiae* استفاده شد. به این صورت که کنه های انباری بر روی مخمر به شیوه جزیره پرورش داده شد و سپس کنه های انباری در اختیار کلنی حاوی کنه شکارگر قرار گرفت.

شکل۳-۷- کلنی کنه انباری بر روی مخمر (عکس اصلی)

۳-۵ جمع آوری گرده گیاهان آزمایشی

به منظور انجام آزمایشات از گرده زردآلو، گرده خرما، گرده گردو،کنجد پودر شده و سویا پودر شده استفاده شد. گرده زردآلو از باغات بسطام جمع آوری شد. گرده گردو و خرما از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور واقع در تهران تهیه شد. دانه کنجد و دانه سویا از شاهرود خریداری و با آسیاب پودر شد و هر کدام در ظروف جداگانه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

۳-۶ طراحی آزمایش‌ها

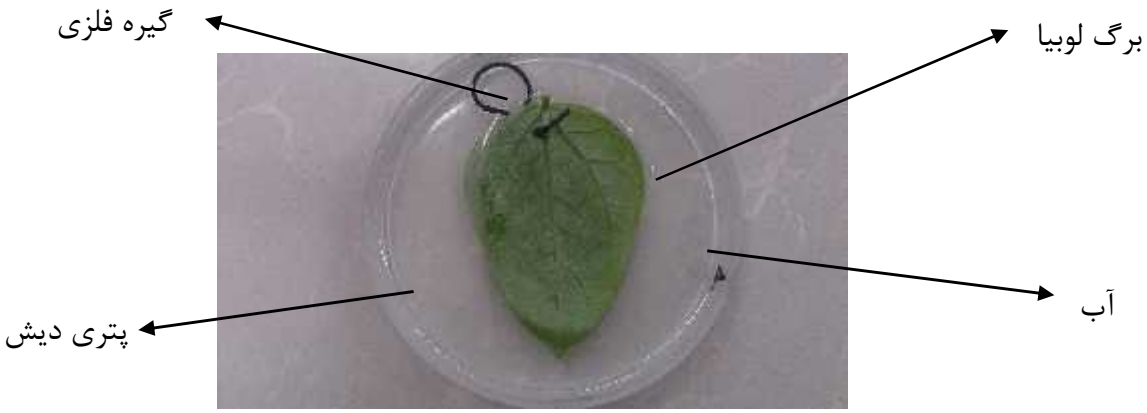
۳-۱-۶ تخم تا کنه کامل

به منظور انجام آزمایش‌های پارامترهای زیستی مراحل پیش از بلوغ کنه شکارگر بر روی هر ۶ رژیم غذایی مورد نظر تعداد ۶۵ عدد تخم هم‌سن برای هر رژیم غذایی و در مجموع ۳۹۰ عدد تخم هم‌سن از کنه شکارگر جمع آوری شد و هر یک از تخم‌ها، جداگانه به داخل محیط آزمایش (۳۹۰ پتری جداگانه) منتقل شدند. محیط آزمایش شامل یک پتری دیش به قطر ۸ سانتی متر که داخل آن از آب پر شده بود به همراه یک گیره فلزی از جنس سیم مفتولی و برگ گیاه لوبیا، برگ لوبیا طوری به گیره فلزی وصل شده بود که سطح زیرین برگ به سمت بالا باشد و برگ روی سطح آب شناور باقی بماند و برای هر تیمار ۶۵ عدد پتری آماده شد، تیمارها به صورت زیر بودند: یک عدد تخم شکارگر و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ؛ یک عدد تخم کنه شکارگر به همراه ۰/۰۱ گرم گرده زردآلو و۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ؛ یک عدد تخم کنه شکارگر به همراه ۰/۰۱ گرم پودر دانه سویا و۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ؛ یک عدد تخم کنه شکارگر به همراه۰/۰۱ گرم پودر دانه کنجد و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ؛ یک عدد تخم کنه شکارگر به همراه ۰/۰۱ گرم گرده خرما و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ و یک عدد تخم کنه شکارگر به همراه ۰/۰۱ گرم گرده گردو و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن روی هر برگ. وجود پوسته سن قبلی به عنوان معیاری برای ورود شکارگر به سن بعدی می‌باشد. روزانه طعمه‌گذاری برای شکارگرها انجام شد. رفتار تغذیه‌ای هر مرحله رشدی، در زیر استرئومیکروسکوپ بررسی شد. مراحل رشدی شکارگر از تخم تا کنه‌ی کامل هر روز در یک نوبت (۸ صبح) و در شرایط آزمایشگاه ثبت شد. تمامی پتری‌های آزمایشی در اتاقک رشد و در شرایط دمایی

۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵±۷۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار داشتند.

۳-۲-۶ مراحل زیستی کنه کامل

به منظور انجام آزمایش‌های بررسی مراحل زیستی کنه کامل تا مرگ و میزان تخمگذاری هر کنه کامل ماده بر روی هر ۶ رژیم غذایی مورد نظر، نیاز به ۶۵ جفت (نر و ماده) از کنه شکارگر است. برای تهیه کنه‌های کامل هم‌سن از کنه شکارگر تعداد ۷۰۰-۸۰۰ عدد تخم هم‌سن از شکارگرها در شرایط آزمایشگاهی گرفته شد. سپس این مقدار تخم در شرایط پرورش جزیره در ظرف جدا و بر روی مخمر به مدت ۵-۶ روز گذاشته شد بعد از ظاهر شدن کنه‌های کامل تعداد یک جفت کنه کامل (۱ نر و ۱ ماده) از کلنی هم‌سن شده برداشته شد و به محیط آزمایشی که شامل یک پتری دیش به قطر ۸ سانتی متر که داخل آن از آب پر شده بود به همراه یک گیره فلزی از جنس سیم مفتولی و برگ گیاه لوبیا (برگ لوبیا طوری به گیره فلزی وصل شده بود که سطح زیرین برگ به سمت بالا باشد و برگ هم بر روی سطح آب شناور باشد) منتقل شدند. در داخل هر پتری دیش یک جفت کنه کامل گذاشته شد. تیمارها در این آزمایش به صورت زیر بودند؛ ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر (نر و ماده) و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن؛ ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر، ۰/۰۱ گرم گرده زردآلو و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن؛ ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر، ۰/۰۱ گرم پودر دانه سویا و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن؛ ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر، ۰/۰۱ گرم پودر دانه کنجد و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن؛ ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر، ۰/۰۱ گرم گرده گردو و ۱۰ عدد تخم کنه تارتن و ۶۵ جفت کنه کامل شکارگر، ۰/۰۱ گرم گرده خرما و ۱۰ عدد تخم تارتن. روزانه طعمه گذاری و تغذیه انجام شد. رفتار تخمگذاری و میزان زنده‌مانی در زیر استرئو-میکروسکوپ به صورت روزانه (۸ صبح) در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. میزان مرگ و میر و تعداد کنه‌های نر و ماده و در نهایت تعداد تخم گذاشته شده روزانه توسط هر ماده و تا آخرین روز زنده مانی هر فرد ثبت شد. تمامی پتری‌های آزمایشی در اتاقک رشد و در شرایط دمایی ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵±۷۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار داشتند.



شکل۳-۸- محیط آزمایش (عکس اصلی)

شکل۳-۹- محیط‌های آزمایش داخل اتاقک رشد، هر پتری حاوی یک تخم (عکس اصلی)

۳-۷ جدول زندگی

تغییرات انبوهی یک جمعیت را می‌توان با در دست داشتن نرخ تولید[۱]، نرخ مرگ و میر[۲] و نرخ مهاجرت [۳]تعیین کرد. بنابراین یک جدول زندگی در حقیقت خلاصه‌ای از سرگذشت زندگی یک فرد معمولی یا دسته ای از افراد جمعیت می‌باشد. از روی داده‌های جدول زندگی می‌توان زندگی باقی مانده قابل انتظار برای یک فرد را محاسبه کرد (نوری قنبلانی، ۱۳۸۰).

برای تهیه جدول زندگی روش تقریبا یکسانی در منابع ذکر شده است که همگی دارای اصول مشابهی هستند (چی[۴]، ۱۹۹۴؛ چی و یانگ[۵]، ۲۰۰۳). بدین منظور گروهی از افراد تازه متولد شده جمعیت به تصادف انتخاب شده و هر کدام در واحدهای مستقل تا زمان مرگ در شرایط همسان نگهداری و در هر مرحله از زندگی داده‌های نموی هر فرد و تعداد نتاج تولید شده ثبت می‌گردد. نتایج به دست آمده از این اطلاعات را در جدولی تحت عنوان جدول زندگی گروه همزادگان[۶] بیان می‌کنند. گروه همزادگان مجموعه‌ای از افراد است که در بعضی ویژگی‌ها با مجموعه‌ای از نظر برخی خصوصیات به منظور اهداف مطالعاتی، مشترک باشند. چنانچه یک جمعیت در سنین مختلف بازدید گردند در جدول زندگی آنها سن افراد اولین ستون را تشکیل خواهد داد و آن را با علامت x نشان می‌دهیم دومین ستون جدول زندگی تعداد افراد زنده در ابتدای هر سن است که آن را با N_x مشخص می‌کنیم، ستون سوم جدول B_x یا m_x تعداد نتاج ماده تولیدی در واحد زمان توسط یک ماده در سن مربوط به آن همان ردیف است در ستون‌های بعدی جدول تجزیه و تحلیل داده‌های موجود بکار برده می‌شود.

ستون بعدی جدول احتمال بقاء را نشان می‌دهد که شامل نسبت تعداد افراد زنده مانده در ابتدای هر گروه سنی به تعداد اولیه افراد است. این ستون از جدول را تحت عنوان l_x می‌نامند و مقدار آن

1- Reproduction rate
2- Mortality rate
3- Migration rate
4- Chi
5- Young
6- Cohort life table

همیشه از یک شروع شده و با گذشت زمان از مقدار آن کاسته می‌شود تا به صفر برسد و برای هر گروه سنی از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$l_x = N_x / N_0 \qquad (۱-۳)$$

که N_x تعداد افراد زنده در آغاز هر سن و N_0 تعداد کل افراد در لحظه صفر می‌باشد. برای به دست آوردن نرخ رشد جمعیت و دیگر آماره‌های مربوط به جدول زندگی باروری باید اول داده‌های تولید مثلی را تصحیح کرد ماده‌هایی که وارد یک مرحله سنی می‌شود ممکن است باروری متفاوتی با ماده‌یی که در حال ترک آن رده سنی هستند داشته باشند. بنابراین در هر رده سنی باید زمانی که تولید مثل در آنجا متمرکز شده است را در نظر گرفت در نتیجه M_x و l_x به صورت مقادیر تصحیح شده ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرند:

$$l_x = (l_x + l_{(x+1)}) / 2 \qquad (۲-۳)$$

$$M_x = (m_{(x-1)} + m_x) / 2 \qquad (۳-۳)$$

همچنین برای ستون سن افراد از سن مرکزی هر طبقه بر اساس فرمول[۲] $(x + ۰/۵)$ استفاده می‌کنیم نرخ ناخالص تولید مثل[۱] با علامت اختصاری GRR عبارتست از متوسط تعداد کل تخم‌های تولید شده ماده توسط افراد ماده در طول دوران زندگی است و بر اساس فرمول زیر از داده‌های جدول زندگی قابل محاسبه است:

$$GRR = \sum m_x \qquad (۴-۳)$$

نرخ خالص تولید مثل[۲] (R_0) مجموع اعداد حاصل از ضرب ستون l_X در m_X می‌باشد و تعداد افراد ماده متولد شده از هر فرد ماده با در نظر گرفتن مرگ و میر افراد ماده را در هر مرحله سنی نشان می‌دهد:

$$R_0 = \sum l_x m_x \qquad (۵-۳)$$

1- Groos reproductive rate
2- Net reproductive rate

R_0 نرخ خالص تولید مثل در هر نسل می‌باشد، بنابراین از لحاظ آماری برای مقایسه سرعت رشد جمعیت مناسب نمی‌باشد -زیرا طول مدت یک نسل در گونه‌های مختلف فرق می‌کند- بنابراین از آماره دیگری که برابر تعداد ماده تولید شده به ازاء هر ماده در واحد زمان می‌باشد استفاده می‌گردد.

این آماره به عنوان‌های نرخ رشد جمعیت، استعداد ذاتی رشد و یا r_m در شرایط بهینه آزمایشگاهی هم خوانده می‌شود. این آماره برای مقایسه راهکارهای تولید مثلی گونه‌ها بسیار مفید است (نوری قنبلانی، ۱۳۸۰). در موررد ظرفیت ذاتی افزایش جمعیت شاهد هستیم که حتی بعضی از تغییرات محیطی در سطح بسیار کوچک هم می‌تواند منجر به تغییرات بارزی در این آماره گردد. بنابراین لازم است زمانی که از این آماره یاد می‌کنیم شرایط محیط زیست حشره را نیز در نظر بگیریم. شرایط زیستی هر محیط را می‌توان به چهار گروه آب و هوا یا اقلیم، غذا، موجودات زنده دیگر و فضا تقسیم بندی کرد (رجبی، ۱۳۸۲).

نرخ ذاتی افزایش جمعیت[1] (r_m) میزان افزایش جمعیت در شرایط بهینه رشدی است که بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\sum e^{-rm} x\, l_x\, m_x = 1 \qquad (۶-۳)$$

در این فرمول e پایه لگاریتم طبیعی، x مراحل سنی مختلف و l_x و m_x مقادیر توضیح داده شده است. در فرمول مربوط به r_m باید مقادیر مختلف را امتحان کرده تا تساوی بالا برقرار گردد برای این منظور ابتدا مقدار r_m را با استفاده از فرمول زیر تخمین می‌زنیم و سپس با قرار دادن آن در فرمول بالا و کم و زیاد کردن آن مقدار دقیق r_m را به دست می‌آوریم:

$$r_m = \log_e R_0 / T \qquad (۷-۳)$$

در این معادله T مدت زمان یک نسل در واحد زمان است که خود از فرمول زیر به صورت تقریبی محاسبه می‌شود و برابر مدت زمانی است که طول می‌کشد تا جمعیت به اندازه نرخ خالص تولید مثل افزایش یابد.

1- Instrinisic rate of increase

$$T= \sum l_x m_x X / R_0 \qquad (۸-۳)$$

پس از محاسبه دقیق r_m باید دوباره میزان دقیق طول یک نسل را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرده و بعد با کمک آن زمان لازم برای دو برابر شدن یک نسل[1] DT را هم می‌توان محاسبه کرد.

$$T= Ln (R_0) / r_m \qquad (۹-۳)$$

$$DT= Ln\ T/ r_m \qquad (۱۰-۳)$$

یکی دیگر از پارامترهای قابل محاسبه برای جمعیت از روی جداول زندگی نرخ محدود افزایش جمعیت[2] (λ) می‌باشد که برابر تعداد مرتبه‌ای است که جمعیت در واحد زمان افزایش می‌یابد و آن را با استفاده از رابطه زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$\lambda = e^{rm} \qquad (۱۱-۳)$$

برای مقایسه یک فاکتور در شرایط مختلف لازم است که واریانس آن را محاسبه کنیم، ولی چون در روش معمول محاسبه پارامترهای جدول زندگی تنها یک آماره در اختیار ما قرار می‌گیرد، امکان مقایسه آن در شرایط مختلف وجود ندارد به همین خاطر برای محاسبه پارامترهای جدول زندگی در این پژوهش از روش جک نایف[3] استفاده شده است. این روش قادر است میانگین‌ها، خطاها و فواصل آماره‌ها را محاسبه کرده و امکان مقایسه را فراهم سازد در این روش در هر مرحله داده‌های مربوط به یکی از حشرات را حذف کرده سپس بقیه پارامترهای جدول زندگی مثل r_m مربوط به بقیه داده‌ها را محاسبه کرده و این کار را برای کل داده‌ها انجام می‌دهیم با این روش به تعداد جمعیت r خواهیم داشت که آنها را با $\acute{r}$ نمایش داده و سپس با استفاده از فرمول ذیل آنها را به مقادیر کاذب جک نایف تبدیل کرده ایم.

$$\check{r}_{i=}\ nr_{total} - (n-1)\acute{r} \qquad (۱۲-۳)$$

1- Dubling time
2- Finitive rate of increase
3- Jackknife

پس از این مرحله به راحتی می‌توان با استفاده از فرمول‌های معمول برای مقدارهای کاذب میانگین محاسبه کرد. این محاسبه میانگین نرخ ذاتی رشد جمعیت را روش جک نایف می‌نامند. برتری این روش بر روش‌های معمول دیگر این است که با داشتن تعدادی r می‌توانیم آنها را با یکدیگر مقایسه کنیم (نوری قنبلانی، ۱۳۸۰).

۳-۸ تجزیه و تحلیل داده‌های جدول زندگی

آنالیز داده‌ها بر مبنای تئوری جدول زندگی دو جنسی ویژه سن – مرحله (چی، ۱۹۸۸؛ چی و لیو، ۱۹۸۵) انجام شد. برای برآورد پارامترهای زیستی analysis-MS Chart (چی، ۲۰۱۶) استفاده و همچنین پارامترهای جمعیتی شامل نرخ ذاتی افزایش جمعیت با استفاده از روش گودمن (گودمن، ۱۹۸۲) و با معادله لوتکا - ولترا[1] $\Sigma\, e^{-r(x+1)}\, l_x\, m_x = 1$ برآورد شد. نرخ خالص تولید مثل (R_0)، نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و متوسط زمان یک نسل (T) نیز با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

$$GRR = \Sigma\, m_x \qquad (۱۳-۳)$$

$$R_0 = \Sigma\, l_x\, m_x \qquad (۱۴-۳)$$

$$\lambda = e^{rm} \qquad (۱۵-۳)$$

$$T = ln R_0 / r_m \qquad (۱۶-۳)$$

همچنین میانگین دوره نشو و نما برای هر مرحله رشدی، طول عمر بالغین، کل دوره پیش از تخمریزی و باروری ماده‌ها محاسبه شد. علاوه بر این ارزش تولید مثلی ویژه سن – مرحله (V_{xj})، نرخ بقا ویژه سن – مرحله (S_{xj})، باروری ویژه سن – مرحله (f_{xj})، نرخ بقا سن (I_x) و باروری سن – ویژه (m_x) با روش نرم افزاری دکتر چی محاسبه شدند.

1- Lotka- Volterra

فصل چهارم

نتیجه گیری و بحث

۴-۱ بررسی پارامترهای زیستی کنه شکارگر *A. swirskii*

برای بررسی مراحل زیستی تخم تا کنه کامل این شکارگر ۶۵ تخم هم سن *A. swirskii* روی ۶ رژیم غذایی مختلف شامل رژیم غذایی اول (تخم کنه تارتن)، رژیم غذایی دوم (گرده زردآلو و تخم کنه تارتن)، رژیم غذایی سوم (پودر دانه کنجد و تخم کنه تارتن)، رژیم غذایی چهارم (پودر دانه سویا و تخم کنه تارتن)، رژیم غذایی پنجم (گرده گردو و تخم کنه تارتن) و رژیم غذایی ششم (گرده خرما و تخم کنه تارتن) پرورش یافت. از بین تمام تخم‌های اولیه *A. swirskii* پرورش یافته در شش رژیم فوق به ترتیب۶۴، ۶۲، ۶۳، ۶۵، ۶۲ و ۶۴ تخم تفریخ شدند و به ترتیب۶۲ (۳۷ ماده و ۲۵ نر)، ۶۰ (۳۵ ماده و ۲۵ نر)، ۵۹ (۳۹ ماده و ۲۰ نر)، ۵۰ (۳۳ ماده و ۱۷ نر)، ۵۴ (۳۰ ماده و ۲۴ نر) و ۵۶ (۳۳ ماده و ۲۳ نر) عدد از آنها توانستند به مرحله بلوغ برسند.

۴-۱-۱ رشد و توسعه

کنه شکارگر *A. swirskii* توانایی رشد و گسترش بر روی هر ۶ نوع رژیم غذایی مختلف را دارد اما در بین این رژیم های غذایی کمترین زمان رشد و توسعه مربوط به پودر دانه سویا و بیشترین زمان رشد و توسعه مربوط به گرده زردآلو است. تفاوت معنی داری در زمان رشد مرحله لاروی در رژیم های غذایی مختلف مشاهده نشد. در مرحله پروتونمف کمترین مدت زمان مربوط به پودر دانه سویا و بیشترین مدت زمان در گرده زردآلو مشاهده شد، در مرحله دئوتونمف کمترین زمان رشد در پودر دانه سویا و بیشترین زمان رشد در گرده خرما مشاهده شد (جدول۴-۱). همچنین اطلاعات مربوط به مدت زمان تخم ریزی و طول مدت زمان زنده مانی نشان داد که بیشترین میزان زنده مانی ماده‌ها و کمترین مقدار آن به ترتیب مربوط به گرده زردآلو و پودر دانه سویا بوده است. همچنین بیشترین زمان تخم‌ریزی در رژیم غذایی گرده خرما و کمترین زمان تخم‌ریزی در رژیم غذایی کنه تارتن بوده است (جدول ۴-۲). سویریسکی و همکاران (۱۹۷۰) در مطالعات خود دریافتند که زمانی که کنه شکارگر *Amblyseius chilenensis* از گرده *Castor bean* (کرچک) و گرده *Carpobrotus edulis* تغذیه می‌کند، ۱۰۰ درصد جمعیت به بلوغ می‌رسند، همچنین میزان تخم‌ریزی کنه شکارگر *A. chilenensis* زمانی که از گرده

Avocado تغذیه می‌کند بیشتر است. زمانی که کنه شکارگر *Amblyseius hibisci* از گرده ذرت و گرده *Carpobrotus edulis* تغذیه می‌کند، میزان ۹۵/۸ درصد از جمعیت به بلوغ می‌رسند و همچنین میزان تخم‌ریزی این شکارگر زمانی که از گرده ذرت تغذیه می‌کند بیشتر از زمانی است که از کنه *Tetranychus cinnabarinus* تغذیه می‌کند. در تحقیق حاضر بر روی کنه شکارگر *A. swirskii* نیز بیشترین میزان تخمریزی زمانی بود که کنه شکارگر از گرده تغذیه کرده است و بیشترین میزان تخم-ریزی بر روی گرده خرما است. کنه‌های ماده در زمان تخمریزی به پروتئین نیاز دارند تا میزان تخم گذاری افزایش یابد. استفاده از گرده گیاهان در رژیم غذایی کنه‌های شکارگر می‌تواند این میزان پروتئین لازم را فراهم کند.

وان ریجن و تانیگوشی (۱۹۹۹) کمترین زمان رشد و نمو کنه شکارگر *Iphiseius degenerans* را بر روی گرده باقلا مشاهده کردند، همچنین بیشترین میزان تخم‌ریزی این شکارگر نیز بر روی گرده باقلا بود و بیشترین میزان تخم‌ریزی در کنه شکارگر *Neoseiulus cucumeris* بر روی گرده *Prunus avium* مشاهده شد.

کولوکیتها[1] و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعات خود بر روی *Typhlodromus athenas* (تیپ سوم تغذیه‌ای، شکارگران عمومی)، دریافتند که توانایی زندگی و تولید مثل بر روی تمام گرده‌های مورد آزمایش را دارد گرده‌های؛ بادام، زردآلو، آلو، گیلاس و زیتون بیشترین ارزش غذایی را برای شکارگر داشته است. کنه شکارگر *T. athenas* علاوه بر تغذیه از شکار قادر به رشد و تولید مثل بر روی گرده نیز بود اما تغذیه از گرده باعث کاهش مدت زمان رشد و نمو شد،که نتایج مطالعه ما در این پژوهش بر روی گرده و رژیم‌های غذایی مختلف مشابه نتایج پژوهشگران فوق در استفاده از گرده است. گرده گردو دارای مواد مغذی کمتری برای این شکارگر است و شامل۲۳/۱۵ درصد پروتئین و ۱۳/۷۲ درصد کربوهیدرات است (تود[2] و برتریک[3]، ۱۹۴۲)، که منایج ما در این مطالعه مشابه با نتایج کولوکیتها و همکاران (۲۰۱۱)

1- Kolokytha
2- Todd
3- Bretherick

در استفاده از گرده گردو بر روی *A. swirskii* است. بنابراین می‌توان گفت همبستگی بین مواد غذایی موجود در گرده بر طول دوره رشدی شکارگرها موثر است. در مشاهدات مربوط به کولوکیتها و همکاران (۲۰۱۱)، گرده زردآلو به عنوان یکی از بهترین رژیم‌ها گزارش شده است، در این پژوهش بهترین نتیجه بین گرده‌های مختلف مربوط به پودر دانه سویا است، دلیل احتمالی این تفاوت می‌تواند مربوط به تفاوت در گونه شکارگر مورد مطالعه در این دو پژوهش باشد. بروفاس و کوئوس (۲۰۰۰)، در مطالعه‌ای بر روی تاثیر گرده‌های مختلف بر رشد و گسترش کنه شکارگر *Euseius finlandicus* (تیپ چهارم تغذیه‌ای، شکارگران عمومی که تنها از گرده تغذیه می‌کنند)، در دمای ۱±۲۰ درجه سانتیگراد دریافتند که گرده‌های گیلاس، هلو، زردآلو، گردو و خشخاش از بالاترین درجه مواد غذایی نسبت به گرده سیب و گلابی برخوردار است. یکی از دلایل احتمالی این تفاوت می‌تواند، تفاوت در درجه دمایی و نوع گونه شکارگر مورد مطالعه باشد. در مطالعه‌ای دیگر بوراس و پاپادولیس (۲۰۰۵)، که روی تاثیر گرده‌های مختلف بر روی جدول زندگی کنه شکارگر *Euseius stipulates* (تیپ چهارم تغذیه‌ای، شکارگران عمومی که تنها از گرده تغذیه می‌کنند)، در دمای ۱±۲۰ درجه سانتیگراد انجام شد، دریافتند که مدت زمان رشد و نمو تحت تاثیر رژیم غذایی گرده‌های مختلف، قرار می‌گیرد. در بین گرده‌های مختلف، این شکارگر قادر به رشد و نمو بر روی گرده گردو نبوده است و گرده بادام، گرده آلو، گرده گیلاس و گرده زردآلو نسبت به گرده سیب و گلابی ارزش غذایی بالایی را برای شکارگر فراهم کردند. یافته‌های مربوط به گردو برخلاف یافته‌های آزمایشی این مطالعه در مورد شکارگر *A. swirskii* بوده است با وجود اینکه مدت زمان رشد و نمو کنه شکارگر *A. swirskii* در این مطالعه بر روی گرده گردو نسبت به گرده‌های دیگر بیشتر بوده است اما توانایی رشد و نمو بر روی آن را داشته است. تفاوت در درجه دمایی استفاده شده در این دو مطالعه و همچنین تفاوت گونه‌ای دو گونه استفاده شده و همچنین تفاوت در نوع واریته گیاه گردو و گرده استفاده شده از آن در این دو مطالعه، می‌تواند از دلایل احتمالی این تفاوت باشد. ریچرت[1] و همکاران (۲۰۱۴)، دریافتند که جمعیت زیادی از کنه‌های گیاهی بر روی گیاه سویا مشاهده

1- Reichert

شده است که عمدتا شامل *Mononychellus planki* McGregor، *Tetranychus ludeni* Zacher و کنه *Tetranychus urticae* و همچنین گونه‌هایی از کنه‌های خانواده فیتوزئیده شامل: *Neoseiulus anonymus* Chant & Baker، *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma و *Neoseiulus callifornicus* McGregor هستند (رزندی[1] و همکاران، ۲۰۱۴؛ ریچرت و همکاران، ۲۰۱۴). کنه تارتن *T. urticae* یکی از آفات زیان آور سویا محسوب می‌شود که مقاومت زیادی به سموم شیمیایی در سرتاسر جهان پیدا کرده است (مورائس[2] و همکاران، ۱۹۹۳؛ کندی[3] و استورر[4]، ۲۰۰۰ و پارک و لی، ۲۰۰۵). با توجه به اینکه پودر دانه سویا باعث کاهش زمان رشد و نمو کنه شکارگر *A. swirskii* شده است و کنه تارتن نیز یکی از مهمترین آفات سویا است می‌توان برای کنترل کنه تارتن در زمان‌های مناسب با توجه به وجود و تراکم آفت از این شکارگر بر روی گیاه سویا استفاده کرد. در مطالعه‌ای دیگر که توسط صابر در سال (۲۰۱۲) صورت گرفته است، نتایج بیان می‌کند که وقتی کنه شکارگر *Neoseiulus californicus* (تیپ دوم تغذیه‌ای، شکارگران اختصاصی کنه‌های تارتن)، از تخم کنه تارتن همراه گرده استفاده می‌کند مدت زمان دوره پیش از بلوغ کنه شکارگر کوتاهتر از زمانی است که تنها از تخم تارتن استفاده می‌کند و میزان تخمریزی کنه شکارگر زمانی که از تخم تارتن و گرده ذرت تغذیه می‌کند بیشتر از زمانی است که از تخم کنه تارتن به تنهایی استفاده می‌کند که نتایج ما در این مطالعه حاضر همسو با نتایج به دست آمده این پژوهشگر است. در این مورد می‌توان به این موضوع اشاره کرد که کنه‌های شکارگر که در گروه سوم از طبقه بندی غذایی اعلام شده توسط مک مورتری و همکارن (۲۰۱۳)، قرار می‌گیرند برای تکمیل کردن دوره رشد و نمو خود علاوه بر شکار نیاز به گرده به عنوان غذای تکمیلی و منبع پروتئین اضافی دارند. تمام مراحل ابتدایی و جوان کنه‌های ماده *A. swirskii* با تغذیه از گرده خرما به طور موفقیت آمیزی به بلوغ رسیدند که همسو با نتایج ایل لایتی[5] و

1- Rezende
2- Moraes
3- Kennedy
4- Storer
5- El- lathiy

ایل ساوای[1] (۱۹۹۸)، بر روی کنه شکارگر *N. californicus* بوده است. گولوا و همکاران (۲۰۱۵)، در بررسی مدت زمان رشد کنه شکارگر *A. swirskii* بر روی گرده‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که گرده گردو کوتاهترین زمان رشدی را برای شکارگر در بین سایر گرده‌ها در پی دارد که این یافته‌های ما در این مطالعه برخلاف یافته‌های گولوا و همکاران (۲۰۱۵)، است. تفاوت یک گونه از یک کنه شکارگر بر روی رژیم غذایی یکسان می‌تواند مربوط به تفاوت در ویژگی‌های گونه‌ای و آنزیم‌های سوخت و ساز و فعالیت‌های بدنی کنه‌های شکارگر باشد. همچنین در ابتدا تجربه کوتاه مدت از یک رژیم غذایی شکارگر را ترغیب به تغذیه از آن رژیم غذایی در طولانی مدت می‌کند. کیشیموتو و همکاران (۲۰۱۴)، در بررسی خود بر روی کنه‌های شکارگر *A. eharia* (تیپ سوم تغذیه‌ای، شکارگران عمومی که از گرده نیز تغذیه می‌کنند) و *N. californicus* بر روی گرده‌های مختلف دریافتند که کمترین زمان رشد و نمو مربوط به تغذیه از گرده چای است و بیشترین زمان تخم‌ریزی مربوط به گرده ذرت شیرین است، این تحقیق نشان داد که کیفیت غذایی گرده به عنوان منبع غذایی برای گونه‌های مختلف کنه‌های فیتوزئیده تفاوت بسیاری دارد و بهترین گرده که از ارزش غذایی بالایی برای گونه‌های فیتوزئیده برخوردار است گرده چای است. همچنین استفاده از گرده مدت زمان زنده مانی و تخم‌ریزی را بالا می‌برد، اما به نظر می‌رسد که کیفیت این منبع غذایی در گرما و رطوبت بالا کاهش می‌یابد. بنابراین استفاده از مواد غذایی مصنوعی و جایگزین برای حفظ جمعیت کنه‌های فیتوزئیده بسیار پر زحمت است. بسیاری از گرده‌ها بعد از اینکه در معرض هوای مرطوب قرار بگیرند در کیفیت غذایی آنها تاثیر ایجاد می‌شود، با این حال میزان تخریب کیفیت مواد غذایی موجود در گرده در گونه‌های مختلف متفاوت است که نتایج این تحقیق نشان داد که گرده چای بهترین نتیجه را داراست (آدیسون[2] و همکاران، ۲۰۰۰). پینا و همکاران (۲۰۱۲)، با مطالعه بر روی دو گونه شکارگر *N. californicus* و *Euseius stipulates* دریافتند ارائه گرده *Festuca arundinacea* L. به عنوان غذای مکمل توانایی شکارگرها را برای کاهش جمعیت کنه

1- Elsawi
2- Addison

تارتن *T. urticae* افزایش می‌دهد. می توان دریافت که شکارگرهای عمومی که از کنه تارتن تغذیه می‌کنند با تغذیه از گرده در زمانی که شکار وجود ندارد، جمعیت خود را افزایش می‌دهند (راگوسا و همکاران، ۲۰۰۹؛ سازو[1] و همکاران، ۲۰۰۶). راگوسا و همکاران (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای بر روی کنه شکارگر *Cydnodromus californicus* McGregor دریافتند بیشترین زمان دوره پروتونمف بر روی رژیم غذایی گرده *Aloe arborescens* Miller و کمترین زمان آن مربوط به گرده *Cucurbita maxima* Duchesne می‌باشد. همچنین کمترین طول دوره دئوتونمف مربوط به گرده *Solanum nigrum* L و بیشترین طول دوره مربوط به گرده *Cucurbita maxima* است. کمترین مدت زمان رشد از تخم تا کنه ماده بر روی گرده *Solanum nigrum* و بیشترین زمان مربوط به کنه *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) است. آئوگر[2] و همکاران (۱۹۹۹)، دریافتند که در دمای ۱۲ درجه سانتیگراد کنه‌های فیتوزئیده فعالیتی نشان نمی‌دهند و در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد ۹۰ درصد کنه‌های نابالغ شروع به حرکت می‌کنند، این شرایط در کشورهای مدیترانه‌ای در اوایل بهار بسیار شایع است. دلیسلی و همکاران (۲۰۱۵)، دریافتند که استفاده همزمان از کنه شکارگر *A. swirskii* به همراه گرده درخت سیب باعث کنترل بهتر تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis* شده است، به طوری که در پایان هفته چهارم بعد از رهاسازی در گلخانه بر روی گل داوودی تعداد بالغین تریپس به کمتر از ۱۰ عدد بر روی هر گیاه رسیده بود همچنین تعداد کنه‌های شکارگر همراه با گرده در پایان هفته چهارم به بیشتر از ۲۰ عدد بر روی هر گیاه رسید و باعث افزایش میزان تولید مثل شکارگرها شد. استفاده از گرده سیب به عنوان رژیم غذایی مکمل در گلخانه‌های گل داوودی برای استقرار و گسترش کنه‌های شکارگر اهمیت فراوان دارد. در گلخانه‌ای که از کنه شکارگر *A. swirskii* همراه با گرده استفاده شده است، استقرار و کنترل تریپس غربی گل با موفقیت بیشتری همراه شد.

1- Sazo
2- Auger

جدول۴-۱ میانگین مدت زمان رشد و توسعه مراحل مختلف *A. swirskii* بر روی رژیم‌های غذایی مختلف در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری (۱۶:۸).

منابع غذایی	دوره تفریخ تخم (روز) (تعداد)	لارو (روز) (تعداد)	پوره سن اول (روز) (تعداد)	پوره سن دوم (روز) (تعداد)	کنه کامل (روز) (تعداد)
گرده زردآلو	۲/۰۲ ± ۰/۰۲ ۶۵	۱ ٦٢	۱/۹۲±۰/۰۳ ۶۱	۱/۶۸±۰/۰۶ ۶۰	۱۶/۸۲±۰/۷۸ ۶۰
گرده خرما	۱/۰۹±۰/۰۳ ۶۵	۱ ۶۴	۱/۸±۰/۰۵ ۵۷	۲/۰۷±۰/۰۴ ۵۶	۱۵/۱۱±۰/۹۵ ۵۶
پودر دانه کنجد	۱/۰۴ ±۰/۰۲ ۶۵	۱ ٦٥	۱/۲۸±۰/۰٦ ٦٥	۱/۰٤±۰/۰۲ ۵۰	۱٤/۸٤±۰/۹۹ ۵۰
پودر دانه سویا	۱/۰۲ ± ۰/۰۱ ۶۵	۱ ٦٣	۱/۰۸±۰/۰۳ ۵۹	۱/۰۳±۰/۰۲ ۵۹	۱۳/۸۳±۰/۹۲ ۵۹
T. urticae	۱/۹۸ ± ۰/۰۱ ٦٥	۱ ۶۴	۱/۹±۰/۰۳ ٦٢	۱/۹ ±۰/۰۷ ۶۲	۱۵/۱۹±۰/۶۴ ۶۲
گرده گردو	۱/۱۱± ۰/۰۴ ۶۵	۱ ۶۲	۱/۰۹±۰/۰٤ ۵۹	۱/۹۴±۰/۰۳ ۵۵	۱۶/۰۹±۰/۸۶ ۵۴

جدول ۴-۲ مدت زمان تخم‌ریزی، طول مدت زنده مانی نر و ماده و میزان باروری در دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری (۱۶:۸).

منابع غذایی	میزان باروری (روز) (تعداد)	طول مدت زنده مانی کنه ماده (روز) (تعداد)	طول مدت زنده مانی کنه نر (روز) (تعداد)	طول دوره تخمریزی (روز) (تعداد)
گرده زردآلو	۳۵ ۴/۲±۰/۴۲	۳۵ ۲۴/۳۷±۱/۰۸	۲۵ ۲۲/۱۲±۱/۱۵	۲۷ ۵/۱۱± ۰/۱۶
گرده خرما	۳۳ ۳/۷۶±۰/۵۵	۳۳ ۲۱/۳۹±۱/۳۶	۲۳ ۲۰/۶۱±۱/۳	۲۰ ۵/۷± ۰/۱۵
پودر دانه کنجد	۳۳ ۴/۰۶±۰/۴۰	۳۳ ۲۱± ۱/۲۲	۱۷ ۱۵/۷۱±۱/۴۴	۲۶ ۴/۹۲±۰/۱۵
پودر دانه سویا	۳۹ ۳/۷۹±۰/۴۵	۳۹ ۱۸/۶۹±۱/۱۹	۲۰ ۱۶/۵۵±۱/۳۶	۲۶ ۵/۲۷± ۰/۱۴
T. urticae	۳۷ ۳/۷۰ ±۰/۴۰	۳۷ ۲۲/۴۹±۰/۹۵	۲۵ ۲۱/۲۸±۰/۸۳	۲۷ ۴/۶۷± ۰/۱۳
گرده گردو	۳۰ ۴/۴۳ ±۱/۴۱	۳۰ ۲۲/۳۷±۱/۰۶	۲۴ ۱۹/۸۳±۱/۴۴	۲۵ ۴/۹۶±۰/۱۲

۴-۲ بررسی پارامترهای زیستی

نرخ ذاتی افزایش جمعیت یکی از فاکتورهای مهم و تاثیرگذار در میزان موفقیت شکارگری کنه‌های فیتوزئیده در کنترل آفات می‌باشد (سبلیس، ۱۹۸۵). نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r) شامل تعداد ماده اضافه شده به جمعیت به ازای هر فرد در هر روز است. یکی از فواید استفاده از r این است که این مقدار ترکیبی از عوامل مرگ و میر و زادآوری است و به جای مقایسه چندین پارامتر زیستی (نرخ رشد و نمو، طول عمر، باروری، مرگ و میر و نسبت جنسی) تنها یک پارامتر مورد مقایسه قرار می‌گیرد (بنی عامری[1] و همکاران، ۲۰۰۵). در این پژوهش میزان r تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد در بین رژیم‌های غذایی مختلف نداشته است. ولی بیشترین مقدار آن مربوط به پودر دانه سویا است (جدول۴-۳). وان ریجن و تانیگوشی (۱۹۹۹) بیشترین میزان r را در کنه شکارگر *Iphiseius degenerans* بر روی رژیم غذایی گرده باقلا مشاهده کردند. صابر (۲۰۱۲)، در مطالعه ای بر روی کنه شکارگر *N. californicus* دریافت که بیشترین مقدار رشد ذاتی افزایش جمعیت زمانی است که کنه شکارگر از تخم کنه تارتن تغذیه می‌کند و کمترین مقدار آن زمانی است که از گرده ذرت به تنهایی تغذیه می‌کند. همچنین در

1- Baniameri

مطالعه انجام شده توسط انگوین و همکاران (۲۰۱۴)، بر خلاف مشاهدات دو محقق مذکور بیشترین میزان r زمانی بود که کنه شکارگر از همولنف شفیره *Antheraea pernyi* Guerin- Meneville (Lepidoptera: Saturniidae) تغذیه می‌کند، مطالعات ما بر روی *A. swirskii* بر خلاف مطالعات انجام شده محققین مذکور بوده است. وجود پروتئین بیشتر در همولنف شفیره نسبت به پروتئین موجود در تخم کنه تارتن یکی از دلایل احتمالی این تفاوت است و همچنین می‌توان گفت که میزان پروتئین همولنف شفیره *A. pernyi* به تنهایی از پروتئین موجود در تخم کنه تارتن بیشتر بوده است. مشاهدات ما برخلاف مطالعات مک مورتری (۱۹۷۷) بر روی کنه شکارگر*N. cucumeris* (تیپ دوم تغذیه‌ای، شکارگران اختصاصی کنه‌های تارتن) بوده است که دریافت، بیشترین میزان رشد ذاتی افزایش جمعیت زمانی است که از گرده گردو تغذیه می‌کند. این تفاوت می‌تواند به دلیل متفاوت بودن تیپ تغذیه‌ای و همچنین کیفیت گرده‌های مورد آزمایش باشد. گاهی یک گرده برای یک گونه شکارگر شرایط مطلوبی را فراهم می‌کند ولی همین گرده در گونه دیگر این شرایط و کیفیت را ندارد، تفاوت در نوع واریته و درختان کاشته شده در مناطق مختلف و گرده استفاده شده از درختان با واریته های مختلف به عنوان غذای مکمل و یا جایگزین در رژیم غذایی کنه‌های شکارگر می‌تواند نتایج متفاوتی را در رشد و نمو و پارامترهای زیستی آنها درپی داشته باشد. در مورد پارامتر λ تفاوت معنی داری در بین تیمارها در سطح ۵ درصد مشاهده نشده است.

به طور کلی میزان r و λ تحت تاثیر ارزش غذایی شکار می‌باشد، اختلاف در مقدار r یا λ منجر به تفاوت در تعداد افراد در طی زمان خواهد شد.

نرخ خالص تولید مثل (R_0) به تعداد نتاج ماده جایگزین شده به ازای هر فرد در یک نسل گویند که این مقدار در این پژوهش برای رژیم های غذایی مختلف تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد نداشته اما بیشترین مقدار آن بر روی پودر دانه سویا گزارش شده است (جدول ۴-۳). وان ریجن و تانیگوشی (۱۹۹۹) بیشترین میزان R_0 در کنه شکارگر *Iphiseius degenerans* را بر روی گرده *Vicia fabae* L.(باقلا) مشاهده کردند. نتایج ما بر روی پودر دانه سویا نیز همسو با نتایج محققین مذکور در زمینه

استفاده از رژیم‌های غذایی مختلف و گرده است، می‌توان گفت گیاهان خانواده Fabaceae یا بقولات دارای بهترین کیفیت مواد غذایی برای کنه‌های شکارگر می‌باشند. انگوین و همکاران (۲۰۱۴)، بر روی کنه *A. swirskii* بیشترین میزان نرخ خالص رشد را بر روی رژیم غذایی همولنف شفیره *A. pernyi* مشاهده کردند و در مطالعه دیگری که توسط رانابهات و همکاران (۲۰۱۴) بر روی *N. cucumeris* انجام شد، بیشترین مقدار میزان نرخ خالص رشد بر روی گرده شاه بلوط ثبت شده است. یکی از دلایل جذب به سمت گرده می‌تواند مربوط به بوی متصاعد شده از سمت گرده‌ها برای شکارگرها باشد (دابسون[1] و برگستروم[2]، ۲۰۰۰). نرخ خالص تولید مثل نه تنها یکی از شاخص‌های مهم جمعیتی است، بلکه به عنوان پارامتری کلیدی توانایی فیزیولوژیک جانور برای تولید مثل را نیز نشان می‌دهد (ریچاردز[3]، ۱۹۶۱).

متوسط طول زمان یک نسل (T) یعنی زمان لازم برای رشد کنه تا زمان کامل شدن آن و گذاشتن اولین تخم (تخم تا تخم) است که می‌تواند در بالا بردن نرخ ذاتی افزایش جمعیت کنه‌های فیتوزئیده بسیار موثر باشد (آبوستا[4] و چیلدرز[5]، ۱۹۸۹) در این پژوهش مقایسه متوسط زمان یک نسل از کنه با تغذیه از گرده‌های مختلف (خرما و گردو، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P =۵/۴۰۰)؛ (خرما و سویا، P=۵/۴۰۰)؛ (زردآلو و گردو، P=۰/۰۰۰۱)؛ (زردآلو و سویا، P=۰/۰۰۰۰۲)؛ (تخم کنه تارتن و گردو، P=۰/۰۰۰۱)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰/۰۰۰۰۲) و (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰/۰۰۰۰۲) تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد نشان داد و کمترین زمان رسیدن به بلوغ و گذاشتن اولین تخم در رژیم غذایی پودر دانه سویا است (جدول ۴-۳). این نتایج با یافته‌های انگوین و همکاران (۲۰۱۴)، با تغذیه *A. swirskii* روی گرده *Typha latifolia* ، مطابقت داشت.

1- Dobson
2- Bergstrom
3- Rechards
4- Abu-Setta
5- Childers

نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) بیانگر میزان افزایش جمعیت پایدار هر روز نسبت به روز قبلی می‌باشد. مدت زمان رشد از تخم تا کنه کامل در بین تیمارهای مختلف؛ (زردآلو و کنجد، P=۰/۰۰۰۹۳)؛ (زردآلو و سویا، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰/۰۱۸۴۵)؛ (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰/۰۰۰۳۱)؛ (گردو و سویا، P=۰/۰۰۹۲۷) و (خرما و گردو، P=۰/۰۱۷۱۲) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری نشان داد. میزان باروری در بین تیمارهای: (خرما و گردو، P=۰)؛ (خرما و زردآلو، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P=۰)؛ (خرما و سویا، P=۰/۰۰۰۰۱) و (خرما و تخم کنه تارتن، P=۰) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری نشان داد. طول دوره تفریخ تخم در بین تیمارهای (زردآلو و گردو، P=۰)؛ (زردآلو و خرما، P=۰)؛ (زردآلو و کنجد، P=۰)؛ (زردآلو و سویا، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و گردو، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و خرما، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰) و (گردو و سویا، P=۰/۰۳۸۶) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری داشت. تفاوت معنی داری درطول دوره لاروی در بین تیمارهای مورد استفاده در سطح ۵ درصد مشاهده نشد. طول دوره زنده مانی در بین تیمارهای (زردآلو و کنجد، P=۰)؛ (زردآلو و گردو، P=۰)؛ (زردآلو و تخم کنه تارتن، P=۰)؛ (زردآلو و سویا، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P=۰)؛ (خرما و گرد، P=۰) و (خرما و تخم کنه تارتن، P=۰) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری داشت. مدت زمان رشد و نمو پوره سن اول در بین تیمارهای (زردآلو و کنجد، P=۰)؛ (زردآلو و گردو، P=۰)؛ (زردآلو و سویا، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و گردو، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰)؛ (خرما و کنجد، P=۰)؛ (خرما و گردو، P=۰)؛ (خرما و سویا، P=۰)؛ (کنجد و گردو، P=۰/۰۱۲۴۹) و (کنجد و سویا، P=۰/۰۰۷۵۴) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری مشاهده شده است. مدت زمان رشد و نمو پوره سن دوم در بین تیمارهای (خرما و گردو P=۰/۰۱۷۲۷)؛ (خرما و زردآلو، P=۰/۰۰۰۰۱)؛ (خرما و کنجد، P=۰)؛ (خرما و سویا، P=۰)؛ (گردو و زردآلو، P=۰/۰۰۰۰۵۵)؛ (گردو و کنجد، P=۰)؛ (گردو و سویا، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و زردآلو، P=۰/۰۳۴۶۱)؛ (تخم کنه تارتن و کنجد، P=۰)؛ (تخم کنه تارتن و سویا، P=۰)؛ (زردآلو و کنجد، P=۰) و (زردآلو و سویا، P=۰) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری داشت.

جدول ۴-۳ پارامترهای زیستی کنه *A. swirskii* بر روی رژیم‌های غذایی مختلف، در دمای ۲۵±۱°C، رطوبت ٪۵±۷۵ و دوره نوری (۱۶:۸) (روشنایی: تاریکی).

	گرده زردآلو	گرده خرما	پودر دانه کنجد	پودر دانه سویا	*T. urticae*	گرده گردو
تعداد	۳۵	۳۳	۳۳	۳۹	۳۷	۳۰
r	۰/۰۷±۰/۰۱	۰/۰۵±۰/۰۱	۰/۰۷±۰/۰۱	۰/۰۹±۰/۰۱	۰/۰۶±۰/۰۱	۰/۰۷±۰/۰۱
Landa	۱/۰۷±۰/۰۱	۱/۰۵±۰/۰۱	۱/۰۸±۰/۰۱	۱/۰۹±۰/۰۲	۱/۰۶±۰/۰۱	۱/۰۷±۰/۰۱
R_0	۲/۲۶±۰/۳۴	۱/۹±۰/۳۶	۲/۰۶±۰/۳۲	۲/۲۷±۰/۳۵	۲/۱۰±۰/۳۱	۱/۰۴±۰/۳۳
T	۱۱/۲۷±۰/۲۱	۱۱/۴۳±۰/۳۸	۹/۱۳±۰/۲۴	۸/۹۵±۰/۲۲	۱۱/۰۹±۰/۲۲	۹/۳۸±۰/۲۲
GRR	۲/۶±۰/۳۶	۲/۷۳±۰/۴۴	۳/۱۷±۰/۳۷	۳/۱±۰/۳۹	۲/۳±۰/۳۳	۲/۷۴±۰/۳۸
F	۴/۲±۰/۴۱	۳/۷۶±۰/۵۵	۴/۰۶±۰/۳۹	۳/۷۹±۰/۴۴	۳/۷±۰/۳۹	۴/۴۳±۰/۴۱
Female	۰/۵۳±۰/۰۶	۰/۵۰±۰/۰۶	۰/۵۰±۰/۰۶	۰/۵۹±۰/۰۶	۰/۵۶±۰/۰۶	۰/۴۶±۰/۰۶
Longevity	۲۱/۸۸±۰/۹۹	۱۸/۵۷±۱/۱۲	۱۵/۴۷±۱/۱۳	۱۶/۵۵±۰/۹۹	۲۱/۱۱±۰/۸	۱۸/۲۵±۱/۰۹

بیشتر گرده‌های خانواده Rosaceae به عنوان بهترین غذاهای مکمل برای کنه‌های فیتوزئیده شناخته شده‌است، تمام گرده‌های درختان خانواده Rosaceae به عنوان بهترین منبع غذایی برای شکارگرهایی مانند (Berlese) *Iphiseius degenerans* ،*Neoseiulus cucumeris* ، *Euseius finlandicus*، *E. stipulatus* و *Typhlodromus foenilis* Oudemans (تیپ سوم تغذیه ای، شکارگران عمومی)، به شمار می‌روند (بروفاس و کوئوس، ۲۰۰۰). شکارگرها توانایی تغذیه مفید از برخی گرده‌ها را دارند که این می‌تواند نتیجه تفاوت در شکل‌شناسی (نوع تغذیه و اندام‌های حسی)، فیزیولوژی (سیستم هضم و گوارش) و رفتاری (مانند ترجیح غذایی) باشد. تفاوت رفتاری در اغلب شکارگرهای عمومی می‌تواند، بیشترین تاثیر را بر روی سایر عوامل دیگر بگذارد (وان رینج و تانیگوشی، ۱۹۹۹؛ مک مورتری و کرافت، ۱۹۹۷). یادگیری کنه‌های شکارگر در تمام مراحل زندگی آنها مانند: جست و جو و پیدا کردن گیاه با استفاده از مواد فرار گیاهی، پیدا کردن مستقیم شکار، جفت‌گیری، رفتارهای ضد شکارگری، تغذیه و

تعاملات اجتماعی تاثیر می‌گذارد (انگیل[1] و شوسبرگر[2]، ۲۰۰۴؛ مری[3] و کاوکی[4]، ۲۰۰۴). به طور کلی شکارچیان باتجربه انرژی کمتری را در پیدا کردن غذا، حمله و دستیابی به طعمه دارند و در نتیجه می‌توانند انرژی بیشتری را صرف تولید تخم کنند (مری و همکاران، ۲۰۰۴). یادگیری‌های مختلف در زندگی شکارگر سبب می‌شود که در ابتدای زندگی از یک نوع شکار و منبع غذایی تغذیه کند و در مرحله بلوغ از شکار و منبع غذایی دیگری استفاده کند. در شرایط طبیعی این توانایی یادگیری در تطبیق شکارگر با محیط پیرامون در طول زندگی و بعد از رسیدن به بلوغ مفید است (هار[5] و مورگان[6]، ۱۹۹۷). در مناطق معتدله کنه‌های شکارگر در اوایل بهار به دیاپوز خود خاتمه می‌دهند، در انگور برگهای جوان و جوانه‌ها پناهگاهی برای کنه‌های شکارگری هستند که به زمستانگذرانی خود خاتمه داده‌اند. شرایط محیطی و یا شیوه‌های کشاورزی می‌تواند اثرات شدیدی بر روی شدت شکارگری و مهار زیستی داشته باشد. سرنوشت کنه‌های زمستان‌گذران نیز بستگی زیادی به میزان دسترسی به مواد غذایی دارد. گرده گیاه ممرز می‌تواند منبع خوبی برای زمستانگذرانی کنه‌های *Typhlodromus pyri*، *Amblyseius andersoni* و *Kampimodromus aberrans* Nesbitt در شمال ایتالیا باشد. در اوایل بهار این کنه‌های ماده زمستان‌گذران به سوی پوشش گیاهی و گلهای تازه روییده شده گیاه ممرز حرکت می‌کنند. هر دو منبع غذایی شکار و گرده بهترین شرایط را برای زمستان‌گذرانی کنه‌های شکارگر فراهم می‌کنند. در مقابل طول عمر و میزان تخمریزی در کنه‌های شکارگری که بدون غذا نگهداری می‌شوند، به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد. در بیشتر موارد تغذیه از گرده باعث افزایش میزان زنده مانی کنه‌های شکارگر می‌شود. در زمستان جمعیت کنه‌های شکارگر *T. pyri* و *A. andersoni* در مناطق رشد و نمو خود بر

1- Engil
2- Schausberger
3- Mery
4- Kawecki
5- Hare
6- Morgan

روی درختان کاهش می‌یابد، آگاهی از این امر بیشترین تاثیر را در کنترل و مدیریت کنه تارتن دارد (لورنزون و همکاران، ۲۰۱۵).

آزمایشات مختلف بر روی مواد شیمیایی گرده، حاوی گزارشی از غلظت متوسط مواد مغذی مانند؛ پروتئین، نیتروژن، اسیدهای آمینه، چربی، کربوهیدرات‌ها و استرول‌ها هستند (تود و برتریک، ۱۹۴۲؛ پت[1] و همکاران، ۲۰۰۳؛ لی[2] و همکاران، ۲۰۰۷). به سبب نداشتن اطلاعات دقیق در مورد شیمی گرده و دانش ضعیف مربوط به فیزیولوژی و سوخت و ساز کنه‌های شکارگر می‌توان تنها فرض کرد که این امر می‌تواند باعث تفاوت در ارزش مواد غذایی باشد. همچنین محاسبات قابلیت هضم و تبدیل مواد غذایی به عنوان شاخصی برای مطالعات تغذیه حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد (لی و همکاران، ۲۰۰۷). پارامترهای غیر مستقیم مانند تاثیر هضم و جذب دانه‌های گرده برای کنه‌ها بسیار مهم هستند در حالیکه پروتئین، کربوهیدراتها، آمینو اسید و چربی را می‌توان به عنوان مواد مغذی قابل هضم و جذب برای کنه‌های فیتوزئیده در نظر گرفت، سم زدایی از ترکیبات ثانویه در گرده مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها و یا ساپونین‌ها بستگی به توانایی گونه کنه و یا سویه‌های آنزیم‌های سوخت و ساز آن دارد (پت همکاران، ۲۰۰۳). به خصوص اکسیداز چند منظوره[3] ، استراز یا گلوتاتیون اس- ترانسفراز به عنوان اجزای جانبی مواد غذایی خورده شده در حشرات گیاهخوار و یا به طور کلی در فرآیند سم زدایی است (لارسون[4]، ۱۹۷۱).

برای اینکه از یک رژیم غذایی به عنوان غذای مکمل استفاده شود، باید این غذا شرایطی را برای شکارگر فراهم کند تا اینکه شکارگر بتواند بر روی آن رشد و نمو و تولید مثل کند. در این صورت این منبع غذایی می‌تواند به عنوان یک منبع غذایی مکمل استفاده شود (شوسبرگر[5]، ۲۰۰۳). علاوه بر این پوشش زمین و کیفیت منبع غذایی ارائه شده توسط این پوشش گیاهی می‌تواند تاثیر جدی در پویایی و فراوانی

1- Patt
2- Li
3- Multi-functional oxidases
4- Larson
5- Schausberger

جمعیت کنه‌های فیتوزئیده و کنترل آفات ایجاد کند (آگویلار- فنولوسا[1] و همکاران، ۲۰۱۱). استفاده از گرده بر روی مکان‌های مهم (برگها) به جای استفاده از گرد آن باعث پراکندگی متناسب و همگن شکارگرها بر روی گیاه شده و باعث تاثیر بهتر شکارگرها بر روی آفات می‌شوند، زیرا این امر به کنه‌های شکارگر این امکان را می‌دهد که درمکانهایی که گرده وجود دارد تجمع یابند. اگر استفاده از گرده محدود نباشد، احتمال برخورد کنه‌های شکارگر با گرده افزایش می‌یابد و این امر به شکارگرها اجازه می‌دهد تا جمعیت آفت را کمتر کنند (وان ریجن و همکاران، ۲۰۰۲؛ اسکیروین[2] و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از گرده بر روی گیاه تاثیری در افزایش جمعیت آفت ندارد، تنها باعث تاثیر مثبت در رشد و گسترش کنه‌های شکارگر شده و باعث کنترل بهتر آفت می‌شود (وان ریجن و همکاران، ۱۹۹۹). وجود گرده تاثیر فراوانی بر پراکندگی کنه‌های شکارگر بر روی گیاهان دارد، کنه شکارگر *Amblyseius californicus* زمانی که همراه با گرده و کنه تارتن *T. urticae* بر روی گیاهان مختلف (رز، فلفل دلمه‌ای، *Vitis vinifera* و *Viburnum tinus*) رهاسازی شد، بیشترین میزان پراکندگی بر روی گیاه *Vitis vinifera* وگیاه *Viburnum tinus* به میزان ۵۸ و ۲۹ درصد مشاهده شد (پارولین و همکاران، ۲۰۱۴). زمانی که کنه شکارگر *Typhlodromus doreenae* از گرده *Typha orientalis* تغذیه می‌کند، بعد از ۱۳ هفته تعداد آنها به ۸۰۰-۹۰۰ عدد کنه شکارگر بر روی هر بوته رسیده است، همچنین بعد از استفاده از گرده *T. orientalis* بر روی سطح برگ تعداد تخم و مراحل نابالغ کنه شکارگر *Amblyseius victoriensis* به ترتیب نه و هشت عدد بر روی هر برگ می‌رسد (جیمز، ۱۹۹۳). اندازه دانه گرده اثر مهمی بر کیفیت آن به عنوان منبع غذایی برای کنه‌ها ندارد، هنگامی که از گرده گیاهان (به جز بازدانگان و گرده زنبور عسل) برای شکارگرها استفاده می‌شود، بین قطر دانه و میزان تغذیه و تخم‌ریزی شکارگر توسط آن رابطه معنی داری مشاهده نمی‌شود، به عبارتی تفاوتی در اندازه دانه‌های گرده وجود ندارد و گرده در هر نوع گیاهی کوچک است. در نتیجه، سایر ویژگی‌های گرده مانند ساختار

1- Aguilar- Fenollosa
2- Skirvin

و ترکیب تغذیه‌ای ممکن است نقش مهمتری ایفا کند. شکل دانه‌های گرده تاثیر فراوانی در نوع انتقال آنها در هنگام گرده افشانی دارد. گرده‌هایی که توسط حشرات منتقل می‌شوند دارای ساختار برجسته‌ای هستند، در حالیکه گرده‌های منتقل شده توسط باد برای گرده افشانی دارای سطوح صاف و مسطح می‌باشند. ارتباط روشنی بین نوع گرده افشانی و توانایی کنه‌های شکارگر برای استفاده از گرده به عنوان منبع غذایی وجود ندارد، اگرچه علل فیزیکی و شیمیایی برای منابع گرده هنوز مبهم است اما این موارد باید یک رابطه قوی با طبقه بندی گیاهان داشته باشد. گرده‌هایی که از گونه‌های گیاهی هم خانواده هستند وقتی به عنوان منبع غذایی برای کنه‌های شکارگر استفاده می‌شوند، نتایج مشابهی را نشان می‌دهند (وان ریجن و تانیگوشی، ۱۹۹۹؛ وانگانسبک و همکاران، ۲۰۱۵). گرده ها را می‌توان به مدت ۱۲ ماه در فریزر نگهداری کرد بدون اینکه میزان مواد غذایی موجود در گرده‌ها تغییر کند و یا تاثیری بر روی زنده مانی آنها داشته باشد (جیمز و ویتنسی[1]، ۱۹۹۳). فراهم کردن غذای مکمل و یا جایگزین باعث بهبود کنترل آفات در محصولات مختلف می‌شود و به طور کلی استفاده از مواد جامد و یا مایع بخصوص گرده به عنوان رژیم غذایی مکمل برای رشد و گسترش کنه *A. swirskii* مناسب هستند (وانگانسبگ و همکاران، ۲۰۱۵). لازم به ذکر است که وجود مواد غذایی به تنهایی نمی‌تواند تضمینی برای رشد جمعیت باشد، شرایط آب و هوایی نیز نقش مهمی را برای رشد جمعیت و پراکندگی ایفا می‌کند (گوتو[2] و همکاران، ۲۰۰۴). اثر کنه‌های فیتوزئیده برای مهار زیستی آفات به تعدادی از ویژگی‌ها از جمله پاسخ به آب و هوای گلخانه بستگی دارد (شیپ[3] و همکاران، ۲۰۰۹). افزایش دما در حین آزمایش‌ها می‌تواند باعث ایجاد اثرات منفی بر روی جمعیت آفت و جمعیت کنه‌های شکارگر شود، مخصوصا در مراحل نابالغ باعث کاهش میزان نرخ تولید مثل می‌شود. دمای بالاتر از ۳۵ درجه سانتیگراد به طور قابل توجهی باعث کاهش بقا در کنه‌های شکارگر می‌شود (شیپ و گیلسپی[4]، ۱۹۹۳).

1- Whitncy
2- Gotoh
3- Shipp
4- Gillespie

منابع

بنی عامری، و. (۱۳۹۱). تحقیق و توسعه عوامل مفید و مواد کنترل بیولوژیک آفات و بیماری‌های گیاهی در گلخانه‌های خیار و گوجه فرنگی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.۱۵-۲۵.

رجبی، غ. (۱۳۸۲). اکولوژی حشرات با توجه به شرایط ایران و با تاکید بر نکات کاربردی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.۶۲۰ صفحه.

کمالی، ه. (۱۳۹۴). مدیریت جمعیت کنه تار عنکبوتی *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Prostigmata) بادام، اولین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران.۲۰ آذر. تهران. ۶-۱.

نوری قنبلانی، ق. (۱۳۸۰). اکولوژی حشرات. تالیف پی. وی. پرایس. انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی.۶۵۵ صفحه.

Abou-Setta, M. M., & Childers, C. C. (1989). Biology of Euseius mesembrinus (Acari: Phytoseiidae): life tables and feeding behavior on tetranychid mites on citrus. **Environmental Entomology**, 18(4), 665-669.

Addison, J. A., Hardman, J. M., & Wilde, S. J. (2000). Pollen availability for predaceous mites on apple: spatial and temporal heterogeneity. **Experimental & Applied Acarology**, 24(1), 1-18.

Aguilar-Fenollosa, E., Ibáñez-Gual, M. V., Pascual-Ruiz, S., Hurtado, M., & Jacas, J. A. (2011). Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (I): bottom-up regulation mechanisms. **Biological control**, 59(2), 158-170.

Amer, M. & Momen, F. (2003). Influence of the Sweet Basil, *Ocimum basilicum* L. on Some Predacious Mites of the Family Phytoseiidae. **Plant Science & Entomology**, 137-143.

Arthurs, S., McKenzie, C. L., Chen, J., Dogramaci, M., Brennan, M., Houben, K., & Osborne, L. (2009). Evaluation of *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* (Acari:

Phytoseiidae) as biological control agents of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on pepper. **Biological control**, 49(1), 91-96.

Auger, P., Tixier, M. S., Kreiter, S., & Fauvel, G. (1999). Factors affecting ambulatory dispersal in the predaceous mite Neoseiulus californicus (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 23(3), 235-250.

Baniameri, V., Soleiman-Nejadian, E., & Mohaghegh, J. (2005). Life table and age-dependent reproduction of the predatory bug Orius niger Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) at three constant temperatures: a demographic analysis. **Applied Entomology & Zoology**, 40(4), 545-550.

Barbosa, P., & Segarra-Carmona, A. (1993). Criteria for the selection of pest arthropod species as candidates for biological control. **Steps in Classical Arthropod Biological Control. Proceedings of the Thomas Say Publications in Entomology**, 5-23.

Bartlett, B. R., & Van den Bosch, R. (1964). Foreign exploration for beneficial organisms. **DeBach, Paul Biological Control of Insect Pests and Weeds**, 283-304.

Bolckmans, K., van Houten, Y., & Hoogerbrugge, H. (2005). Biological control of whiteflies and western flower thrips in greenhouse sweet peppers with the phytoseiid predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). **In Second International Symposium on Biological Control of Arthropods** , 555-565.

Brandenburg, R. L., & Kennedy, G. G. (1987). Ecological and agricultural considerations in the management of twospotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). **Agricultural Zoology Reviews**, 2,185-236.

Brodsgaard, H. F., & Hansen, L. S. (1992). Effect of *Amblyseius cucumeris* and *Amblyseius barkeri* as biological control agents of Thrips tabaci on glasshouse cucumbers. **Biocontrol science & technology**, 2(3), 215-223.

Bouras, S. L., & Papadoulis, G. T. (2005). Influence of selected fruit tree pollen on life history of *Euseius stipulatus* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 36(1-2), 1-14.

Broufas, G. D., & Koveos, D. S. (2000). Effect of different pollens on development, survivorship and reproduction of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, 29(4), 743-749.

Buitenhuis, R., Shipp, L., & Scott-Dupree, C. (2010a). Dispersal of *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on potted greenhouse chrysanthemum. **Biological Control**, 52(2), 110-114.

Buitenhuis, R., Shipp, L., & Scott-Dupree, C. (2010b). Intra-guild vs extra-guild prey: effect on predator fitness and preference of *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) and *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae). **Bulletin of entomological research**, 100(02), 167-173.

Buitenhuis, R., Shipp, L., Scott-Dupree, C., Brommit, A., & Lee, W. (2014). Host plant effects on the behaviour and performance of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 62(2), 171-180.

Calvo, F. J., Bolckmans, K., & Belda, J. E. (2012). Biological control-based IPM in sweet pepper greenhouses using *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). **Biocontrol Science & Technology**, 22(12), 1398-1416.

Calvo, F. J., Bolckmans, K., & Belda, J. E. (2011). Control of *Bemisia tabaci* and *Frankliniella occidentalis* in cucumber by *Amblyseius swirskii*. **Biocontrol**, 56(2), 185-192.

Cedola C. & Polack A. (2011). First record of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) from Argentina. **Revista dela Sociedad Entomologica Argentina** ,70, 375-378.

Chen, P. R., & Zhang, Z. Q. (1991). Biology of *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acari, Trombidiidae) and its impact on twospotted spider mite (Acari, Tetranychidae) in cotton fields. **Journal of Applied Entomology**, 112(1-5), 31-37.

Chi, H. (1994). Periodic mass rearing and harvesting based on the theories of both the age-specific life table and the age-stage, two-sex life table. **Environmental Entomology**, 23(3), 535-542.

Chi, H. (1988) . Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. **Enviromental Entomology**, 17: 26-34.

Chi, H., & Liu, H. (1985). Two new methods for the study of insect population ecology. **Bulletin of Instant Zoology Academia Sinica**, 24 (2): 225-240.

Chi, H. (2016). Life table analysis incorporation both sexes and variable development rates among individuals. **Environment of Entomology**, 17(1): 26-34.

Chi, H., & Yang, T. C. (2003). Two-sex life table and predation rate of *Propylaea japonica* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) fed on Myzus persicae (Sulzer)(Homoptera: Aphididae). **Environmental Entomology**, 32(2), 327-333.

Cloyd, R. A., Mahr, D. L., & Sadof, C. S. (2001). Biological control of insects and other pests of greenhouse crops. **University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension**, 1-108.

Croft, B. A., Blackwood, J. S., & McMurtry, J. A. (2004). Classifying life-style types of phytoseiid mites: diagnostic traits. **Experimental & Applied Acarology**, 33(4), 247-260.

Cuthbertson, A. G. (2014). The Feeding Rate of Predatory Mites on Life Stages of *Bemisia tabaci* Mediterranean Species. **Insects**, 5(3), 609-614.

Delisle, J. F., Shipp, L., & Brodeur, J. (2015). Apple pollen as a supplemental food source for the control of western flower thrips by two predatory mites, *Amblyseius swirskii* and

Neoseiulus cucumeris (Acari: Phytoseiidae), on potted chrysanthemum. **Experimental and Applied Acarology**, 65(4), 495-509.

Delisle, J. F., Brodeur, J., & Shipp, L. (2015). Evaluation of various types of supplemental food for two species of predatory mites, *Amblyseius swirskii* and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 65(4), 483-494.

Dobson, H. E., & Bergström, G. (2000). The ecology and evolution of pollen odors. **Plant Systematics & Evolution**, 222(1-4), 63-87.

Doğramaci, M., Arthurs, S. P., Chen, J., McKenzie, C., Irrizary, F., & Osborne, L. (2011). Management of chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on peppers by *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) and *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Biological Control**, 59(3), 340-347.

Doğramaci, M., Kakkar, G., Kumar, V., Chen, J., & Arthurs, S. (2013). Swirski mite (suggested common name) *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Arachnida: Mesostigmata: Phytoseiidae).**University of florida**, 1-5.

Enigl, M., & Schausberger, P. (2004). Mate choice in the predaceous mite Phytoseiulus persimilis: evidence of self-referent phenotype matching?. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 112(1), 21-28.

Elella, G. M., Osman, M. A., & El-Saidey, E. M. (2012). Thermal requirements and biological life table parameters of the predatory mite *Amblyseiella denmarki* (Zaher and El-Borolossy) (Acari: Phytoseiidae). **Archives of Phytopathology & Plant Protection**, 45(13), 1610-1622.

El-Laithy, A. Y. M., & El-Sawi, S. A. (1998). Biology and life table parameters of the predatory mite *Neoseiulus californicus* fed on different diet/Biologie und Lebenstafel-Parameter der Raubmilbe *Neoseiulus californicus* bei unterschiedlicher Ernährung. **Journal of Plant Diseases and Protection**, 532-537.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2013). commercially used biological control agents - Arachnida, Acarina.

Evans، G.O. (1992). **Principles of Acarology**. CABI، Walligford. 563pp

Farazmand, A., Fathipour, Y., & Kamali, K. (2012). Functional response and mutual interference of *Neoseiulus californicus* and *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **International Journal of Acarology**, 38(5), 369-376.

Fasulo, T. R., & Denmark, A. (2012). Two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Acari: Tetranychidae). **University of florida**, 1-5.

Fiedler Z. (2006). Nowości w dziedzinie biologicznego zwalczania szkodników szklarniach. **Ogrodnik Polski**, 2 (29): 45–47.

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, A. K., & Landis, D. A. (2007). Attractiveness of Michigan native plants to arthropod natural enemies and herbivores. **Environmental Entomology**, 36(4), 751-765.

Ganjisaffar, F., & Perring, T. M. (2015). Prey stage preference and functional response of the predatory mite *Galendromus flumenis* to *Oligonychus pratensis*. **Biological Control**, 82, 40-45.

Gerson, U. (1985). Webbing. Spider mites: their biology, natural enemies and control. **Elsevier, Amsterdam**, 223-232.

Goodman, D. (1982). Optimal life histories, optimal notation, and the value of reproductive value. **American Naturalist**, 803-823.

Goleva, I., Cadena, E. C. R., Ranabhat, N. B., Beckereit, C., & Zebitz, C. P. (2015). Dietary effects on body weight of predatory mites (Acari, Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, 1-13.

Goleva, I., & Zebitz, C. P. (2013). Suitability of different pollen as alternative food for the predatory mite *Amblyseius swirskii* (Acari, Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, 61(3), 259-283.

Gotoh, T., Yamaguchi, K., & Mori, K. (2004). Effect of temperature on life history of the predatory mite *Amblyseius (Neoseiulus) californicus* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 32(1-2), 15-30.

Grbić, M., Van Leeuwen, T., Clark, R. M., Rombauts, S., Rouzé, P., Grbić, V. & Verdon, L. (2011). The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. **Nature**, 479(7374), 487-492.

Grostal, R., & O'dowd, D. J. (1994). Plants, mites and mutualism: leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). **Oecologia**, 97(3), 308-315.

Gurr, G. M., Wratten, S. D., & Luna, J. M. (2003). Multi-function agricultural biodiversity: pest management and other benefits. **Basic & Applied Ecology**, 4(2), 107-116.

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(1), 33-42.

Harmon, J. P., Ives, A. R., Losey, J. E., Olson, A. C., & Rauwald, K. S. (2000). *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) predation on pea aphids promoted by proximity to dandelions**. Oecologia**, 125(4), 543-548.

Hare, J. D. & Morgan, D. J. W. (1997). Mass-priming Aphytis: Behavioral improvement of insectary-reared biological control agents. **Biological Control**, 10, 207–214

Hart, A. J., Bale, J. S., Tullett, A. G., Worland, M. R., & Walters, K. F. A. (2002). Effects of temperature on the establishment potential of the predatory mite *Amblyseius californicus* McGregor (Acari: Phytoseiidae) in the UK. **Journal of Insect Physiology**, 48(6), 593-599.

Helle, W., & Sabelis, M. W. (Eds.). (1985). Spider mites: their biology, *natural enemies and control*. Amsterdam: **Elsevier**,1- 458.

Hokkanen, H. M., & Pimentel, D. (1989). New associations in biological control: theory and practice. **The Canadian Entomologist**, 121(10), 829-840.

Houck，M.A. (1994).Adaptation and transition in to parasitism from commensalism: a phoretic model. In: Mites，Ecological and Evolutionary Analyses of Life- history Patterns(Ed. By M.A.Houck)，**Chapman &Hall**, **New York**.81-252.

Isaacs, R., Tuell, J., Fiedler, A., Gardiner, M., & Landis, D. (2008). Maximizing arthropod-mediated ecosystem services in agricultural landscapes: the role of native plants. **Frontiers in Ecology & the Environment**, 7(4), 196-203.

James, D. G. (1993). Pollen, mould mites and fungi: improvements to mass rearing of *Typhlodromus doreenae* and *Amblyseius victoriensis*. **Experimental & Applied Acarology**, 17(4), 271-276

.

James, D. G., & Whitney, J. (1993). Cumbungi pollen as a laboratory diet for Amblyseius victoriensis (Womersley) and Typhlodromus doreenae Schicha (Acari: Phytoseiidae). **Australian Journal of Entomology**, 32(1), 5-6.

James, D.G., & Price, T. S. (2002). Fecundity in two- spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) is in increased by direct and systemic exposure to imidaclopird. **Journal of Economic Entomology**, 95، 729-732.

Janssen, A., Pallini, A., Venzon, M., & Sabelis, M. W. (1999). Behaviour and indirect interactions in food webs of plant-inhabiting arthropods. **Ecology & Evolution of the Acari**, 231-249.

Juan-Blasco, M., Qureshi, J. A., Urbaneja, A., & Stansly, P. A. (2012). Predatory mite, *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae), for biological control of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). **Florida Entomologist**, 95(3), 543-551.

Kade, N., Gueye-Ndiaye, A., Duverney, C., & de Moraes, G. J. (2011). Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from Senegal. **Acarologia,** 51(1), 133-138.

Kakkar, G., Kumar, V., Seal, D. R., Liburd, O. E., & Stansly, P. A. (2016). Predation by *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* on *Thrips palmi* and *Frankliniella schultzei* on cucumber. **Biological Control**, 92, 85-91.

Karban, R., English-Loeb, G., Walker, M. A., & Thaler, J. (1995). Abundance of phytoseiid mites on *Vitis* species: effects of leaf hairs, domatia, prey abundance and plant phylogeny. **Experimental & Applied Acarology**, 19(4), 189-197.

Kennedy, G. G., & Storer, N. P. (2000). Life systems of polyphagous arthropod pests in temporally unstable cropping systems. **Annual Review of Entomology**, 45(1), 467-493.

Khanamani, M., Fathipour, Y., Hajiqanbar, H., & Sedaratian, A. (2014). Two-spotted spider mite reared on resistant eggplant affects consumption rate and life table parameters of its predator, *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental & Applied Acarology**, 63(2), 241-252.

Kishimoto, H., Ohira, Y., & Adachi, I. (2014). Effect of different plant pollens on the development and oviposition of seven native phytoseiid species (Acari: Phytoseiidae) in Japan. **Applied Entomology & Zoology**, 49(1), 19-25.

Kolokytha, P. D., Fantinou, A. A., & Papadoulis, G. T. (2011). Effect of several different pollens on the bio-ecological parameters of the predatory mite *Typhlodromus athenas* Swirski and Ragusa (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, 40(3), 597-604.

Kumar, V., Xiao, Y., McKenzie, C. L., & Osborne, L. S. (2015). Early establishment of the phytoseiid mite *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) on pepper seedlings in a Predator-in-First approach. **Experimental & Applied Acarology**, 65(4), 465-481.

Landis, D. A., Wratten, S. D., & Gurr, G. M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, 45(1), 175-201.

Larson, R. L. (1971). Glucosylation of quercetin by a maize pollen enzyme. **Phytochemistry**, 10(12), 3073-3076.

Lee, H. S., & Gillespie, D. R. (2011). Life tables and development of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) at different temperatures. **Experimental & Applied Acarology**, 53(1), 17-27.

Li, L., Tsao, R., Yang, R., Kramer, J. K., & Hernandez, M. (2007). Fatty acid profiles, tocopherol contents, and antioxidant activities of heartnut (*Juglans ailanthifolia* var. cordiformis) and Persian walnut (*Juglans regia* L.). **Journal of Agricultural & Food Chemistry**, 55(4), 1164-1169.

Lorenzon, M., Pozzebon, A., & Duso, C. (2015). Feeding habits of overwintered predatory mites inhabiting European vineyards. **Biocontrol**, 1-11.

Lövei, G. L., Hodgson, D. J., MacLeod, A., & Wratten, S. D. (1993). Attractiveness of some novel crops for flower-visiting hoverflies (Diptera: Syrphidae): comparisons from two continents. **Pest Control & Sustainable Agriculture**,2, 368-370.

Maingay, H. M., Bugg, R. L., Carlson, R. W., & Davidson, N. A. (1991). Predatory and parasitic wasps (Hymenoptera) feeding at flowers of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Miller var. dulce Battandier & Trabut, Apiaceae) and spearmint (*Mentha spicata* L., Lamiaceae) in Massachusetts. **Biological Agriculture & Horticulture**, 7(4), 363-383.

Marcic, D. (2003). The effects of clofentezine on life-table parameters in two-spotted spider mite *Tetranychus urticae.* **Experimental & Applied Acarology**, 30(4): 249-263.

Martínez-Ferrer, M. T., Jacas, J. A., Ripollés-Moles, J. L., & Aucejo-Romero, S. (2006). Approaches for sampling the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) on clementines in Spain. **Journal of Economic Entomology**, 99(4), 1490-1499.

McMurtry, J. A. (1982). The use of phytoseiids for biological control: progress and future prospects. **Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae**, 3284, 23-48.

McMurtry, J. A. (1977). Some predaceous mites [Phytoseiidae] on citrus in the Mediterranean region. **Entomophaga**, 22(1), 19-30.

McMurtry, J. A., & Croft, B. A. (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, 42(1), 291-321.

McMurtry, J. A., De Moraes, G. J., & Sourassou, N. F. (2013). Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. **Systematic & Applied Acarology**, 18(4), 297-320.

McMurtry, J. A., Sourassou, N. F., & Demite, P. R. (2015). The phytoseiidae (Acari: mesostigmata) as Biological control Agents. **Biological Control**, 19, 133-149.

Medd, N. C., & GreatRex, R. M. (2014). An evaluation of three predatory mite species for the control of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*). **Pest management science**, 70(10), 1492-1496.

Melo, J. W. S., Lima, D. B., Staudacher, H., Silva, F. R., Gondim Jr, M. G. C., & Sabelis, M. W. (2015). Evidence of *Amblyseius largoensis* and *Euseius alatus* as biological control agent of *Aceria guerreronis***. Experimental & Applied Acarology**, 67(3), 411-421.

Mery, F., & Kawecki, T. J. (2004). An operating cost of learning in *Drosophila melanogaster*. **Animal Behaviour**, 68(3), 589-598.

Messelink, G. J., Van Steenpaal, S. E., & Ramakers, P. M. (2006). Evaluation of phytoseiid predators for control of western flower thrips on greenhouse cucumber. **Biocontrol**, 51(6), 753-768.

Messelink, G. J., van Maanen, R., van Steenpaal, S. E., & Janssen, A. (2008). Biological control of thrips and whiteflies by a shared predator: two pests are better than one. **Biological Control**, 44(3), 372-379.

Minnaert, H., & Tirry, L. (2004). Effect of pollen, natural prey and factitious prey on the development of *Iphiseius degenerans*. **Biocontrol**, 49(6), 627-644.

Moghadasi, M., Saboori, A., Allahyari, H., & Zahedi Golpayegani, A. (2014). Life table and predation capacity of *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae) feeding on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on rose. **International Journal of Acarology**, 40(7), 501-508.

Moraes, G. J., De Alencar, J. A., De Lima, J. L. S., Yaninek, J. S., & Delalibera Jr, I. (1993). Alternative plant habitats for common phytoseiid predators of the cassava green mite (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in northeast Brazil. **Experimental & Applied Acarology**, 17(1-2), 77-90.

Mound, L. A. (1993). The first thrips species (Insecta) inhabiting leaf domatia: *Domatiathrips cunninghamii* Gen. ET sp. Nov. (Thysanoptera: Phlaeothripidae). **Journal of the New York Entomological Society**, 424-430.

Nguyen, D. T., Vangansbeke, D., & De Clercq, P. (2015). Performance of four species of phytoseiid mites on artificial and natural diets. **Biological Control**, 80, 56-62.

Nguyen, D. T., Vangansbeke, D., Lü, X., & De Clercq, P. (2013). Development and reproduction of the predatory mite *Amblyseius swirskii* on artificial diets. **Biocontrol**, 58(3), 369-377.

Nguyen, D. T., Vangansbeke, D., & De Clercq, P. (2014). Solid artificial diets for the phytoseiid predator *Amblyseius swirskii.* **Biocontrol**, 59(6), 719-727.

Nicholls, C. I., Parrella, M. P., & Altieri, M. A. (2000). Reducing the abundance of leafhoppers and thrips in a northern California organic vineyard through maintenance of full season floral diversity with summer cover crops. **Agricultural & forest Entomology**, 2(2), 107-113.

Nomikou, M., Janssen, A., Schraag, R., & Sabelis, M. W. (2001). Phytoseiid predators as potential biological control agents for *Bemisia tabaci*. **Experimental & Applied Acarology**, 25(4), 271-291.

Nomikou, M., Janssen, A., & Sabelis, M. W. (2003). Phytoseiid predators of whiteflies feed and reproduce on non-prey food sources. **Experimental & Applied Acarology**, 31(1-2), 15-26.

O'dowd, D. J., & Willson, M. F. (1989). Leaf domatia and mites on Australasian plants: ecological and evolutionary implications. **Biological Journal of the Linnean Society**, 37(3), 191-236.

Onzo, A., Houedokoho, A. F., & Hanna, R. (2012). Potential of the predatory mite, *Amblyseius swirskii* to suppress the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* on the gboma eggplant, *Solanum macrocarpon*. **Journal of Insect Science**, 12(1), 1-7.

Opit, G. P., Nechols, J. R., Margolies, D. C., & Williams, K. A. (2005). Survival, horizontal distribution, and economics of releasing predatory mites (Acari: Phytoseiidae) using mechanical blowers. **Biological Control**, 33(3), 344-351.

Park, H. H., Shipp, L., & Buitenhuis, R. (2010). Predation, development, and oviposition by the predatory mite *Amblyseius swirkii* (Acari: Phytoseiidae) on tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). **Journal of Economic Entomology**, 103(3), 563-569.

Park, H. H., Shipp, L., Buitenhuis, R., & 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(4), 497-501.

Park, Y. L., & Lee, J. H. (2005). Impact of twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) on growth and productivity of glasshouse cucumbers. **Journal of Economic Entomology**, 98(2), 457-463.

Parolin, P., Bresch, C., Ruiz, G., & Poncet, C. (2014). Multiple choice for mites: First food, then home. **International Journal of Agricultural Policy & Research**, 2(2), 49-54.

Patt, J.M., Wainright. S.C., Hamilton. G.C., Whittinghill. D., Bosley. K., Dietrick J, Lashomb JH. (2003). As-similation of carbon and nitrogen from pollen and nectar by a predaceous larva and its effects on growth and development. **Ecological Entomology**, 28:717–728

Pijnakker, J., Arijs, Y., de Souza, A., Cellier, M., & Wäckers, F. (2016). The use of *Typha angustifolia* (cattail) pollen to establish the predatory mites *Amblyseius swirskii*, *Iphiseius*

degenerans, *Euseius ovalis* and *Euseius gallicus* in glasshouse crops. **Meeting of the working ‘‘group Integrated Control of mite pest**, 1-7.

.

Pina, T., Argolo, P. S., Urbaneja, A., & Jacas, J. A. (2012). Effect of pollen quality on the efficacy of two different life-style predatory mites against *Tetranychus urticae* in citrus. **Biological Control**, 61(2), 176-183.

Pinheiro, L. A., Torres, L. M., Raimundo, J., & Santos, S. A. (2015). Effects of pollen, sugars and honeydew on lifespan and nutrient levels of *Episyrphus balteatus*. **Biocontrol**, 60(1), 47-57.

Puchalska, E. K., Kropczyńska-Linkiewicz, D., & Kaźmierczak, B. (2014). Evaluation of the co-occurrence of spider mites (Acari: Tetranychidae) and phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on willows (Salix spp.) in nurseries and natural environments. **International Journal of Acarology**, 40(7), 473-484.

Ragusa, S., & Swirski, E. (1975). Feeding habits, development and oviposition of the predacious mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) on pollen of various weeds. **Israel Journal of Entomology**, 10, 93-103.

Ragusa, E., Tsolakis, H., & Palomero, R. J. (2009). Effect of pollens and preys on various biological parameters of the generalist mite *Cydnodromus californicus*. **Bulletin of Insectology**, 62(2), 153-158.

Ranabhat, N. B., Goleva, I., & Zebitz, C. P. (2014). Life tables of *Neoseiulus cucumeris* exclusively fed with seven different pollens. **Biocontrol**, 59(2), 195-203.

Rasmy, A. H., Osman, M. A., & Abou-Elella, G. M. (2011). Temperature influence on biology, thermal requirement and life table of the predatory mites *Agistemus exsertus* Gonzalez and *Phytoseius plumifer* (Can. & Fanz.) reared on *Tetranychus urticae* Koch. **Archives of Phytopathology & Plant Protection**, 44(1), 85-96.

Richards, O. W. (1961). The theoretical and practical study of natural insect populations. **Annual Review of Entomology**, 6(1), 147-162.

Reichert, M.B., Silva, G.L., Rocha, M.S., Johann, L. & Ferla, N.J. (2014). Mite fauna (Acari) in soybean agroecosystem in the northwestern region of Rio Grande do Sul State, Brazil.
Systematic & Applied Acarology, 19, 123–136.

Reichert, M. B., Toldi, M., & Ferla, M. J. (2016). Feeding preference and predation rate *Neoseiulus idaeus* feeding on different preys. **Systematic & Applied Acarology**, 21(12), 1-11.

Rezende, J. M., Lofego, A. C., Nuvoloni, F. M., & Navia, D. (2014). Mites from Cerrado fragments and adjacent soybean crops: does the native vegetation help or harm the plantation?. **Experimental & Applied Acarology**, 64(4), 501-518.

Rosenheim, J. A., Kaya, H. K., Ehler, L. E., Marois, J. J., & Jaffee, B. A. (1995). Intraguild predation among biological-control agents: theory and evidence. **Biological Control**, 5(3), 303-335.

Saber, S. A. (2012). Biological aspects and life table parameters of the predacious mite, *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) consuming food types during immature stages and after adult emergence. **Archives of Phytopathology & Plant Protection**, 45(20), 2494-2501.

Sabelis, M. W. (1985). Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control. **Elsevier**, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.43-52.

Sarwar, M., Kongming, W., Xuenong, X., & Endong, W. (2011). Evaluations of four mite predators (Acari: Phytosiidae) released for suppression of spider mite infesting protected crop of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **African Journal of Agricultural Research**, 6(15), 3509-3514.

Satoand, Y., & Mochizuki, A. (2011). Risk assessment of non-target effects caused by releasing two exotic phytoseiid mites in Japan: can an indigenous phytoseiid mite become IG prey?. **Experimental & Applied Acarology**, 54(4), 319-329.

Sazo, L., Araya, J.E., Iturriaga, P. (2006). Effect of pollen type on survival, fertility and avaibility of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytosriidae) in laboratory. **Plant Hralth Bulletin**, 32, 619-623.

Schausberger, P. (2003). Cannibalism among phytoseiid mites: a review**. Experimental & Applied Acarology**, 29(3-4), 173-191.

Seiedy, M., Soleymani, S., & Hakimitabar, M. (2016). Development and reproduction of the predatory mite Amblyseius swirskii Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) and Bemisia tabaci Gennadius (Heteroptera: Aleyrodidae). **International Journal of Acarology**, 43(2), 1-5.

Shipp, J. L., & Gillespie, T. J. (1993). Influence of temperature and water vapor pressure deficit on survival of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Environmental Entomology**, 22(4), 726-732.

Shipp, L., Johansen, N., Vänninen, I., & Jacobson, R. (2009). Greenhouse climate: an important consideration when developing pest management programs for greenhouse crops. In International Symposium on High Technology for Greenhouse Systems: GreenSys2009 893,133-143.

Skirvin, D. J., Kravar-Garde, L., Reynolds, K., Jones, J., Mead, A., & Fenlon, J. (2007). Supplemental food affects thrips predation and movement of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae). **Bulletin of Entomological Research**, 97(03), 309-315.

Soleymani, S., Hakimitabar, M., & Seiedy, M. (2016a). Food preference of Amblyseius swirskii (Acari: Phytoseiidae) on different stages of *Tetranychus urticae* (Acari:

Tetranychidae) and *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Persian Journal of Acarology**, 5(1).

Soleymani, S., Hakimitabar, M., & Seiedy, M. (2016b). Prey preference of predatory mite Amblyseius swirskii (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Biocontrol Science & Technology**, 26(4), 562-569.

Stansly, P. A., & Castillo, J. A. (2009). Control of Broad Mites, Spider Mites, and Whiteflies using Predaceous Mites in Open-field Pepper and Eggplant. In **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, 122, 253-257.

Swirski, E., Amitai, S., & Dorzia, N. (1970). Laboratory studies on the feeding habits, post-embryonic survival and oviposition of the predaceous mites *Amblyseius chilenensis* Dosse and *Amblyseius hibisci* Chant [Acarina: Phytoseiidae on various kinds of food substances. **Entomophaga**, 15(1), 93-106.

Tompkins, J. (2010). Ecosystem services provided by native New Zealand plants in vineyards (Doctoral dissertation, Lincoln University). 1-282.

Todd, F. E., & Bretherick, O. (1942). The composition of pollens. **Journal of Economic Entomology**, 35(3), 312-317.

Vangansbeke, D., Nguyen, D. T., Audenaert, J., Verhoeven, R., Gobin, B., Tirry, L., & De Clercq, P. (2015a). Supplemental food for *Amblyseius swirskii* in the control of thrips: feeding friend or foe? **Pest management science**, 72(3) , 466-473.

Vangansbeke, D., Nguyen, D. T., Audenaert, J., Verhoeven, R., Gobin, B., Tirry, L., & De Clercq, P. (2015b). Prey consumption by phytoseiid spider mite predators as affected by diurnal temperature variations. **BioControl**, 60(5), 595-603.

Van Rijn, P. C., & Tanigoshi, L. K. (1999). Pollen as food for the predatory mites Iphiseius degenerans and Neoseiulus cucumeris (Acari: Phytoseiidae): dietary range and life history. **Experimental & Applied Acarology**, 23(10), 785-802.

Van Rijn, P. C., Van Houten, Y. M., & Sabelis, M. W. (1999). Pollen improves thrips control with predatory mites. **IOBC/wprs Bull**, 22(1), 209-212.

Van Rijn, P. C., van Houten, Y. M., & Sabelis, M. W. (2002). How plants benefit from providing food to predators even when it is also edible to herbivores. **Ecology**, 83(10), 2664-2679.

Van Rijn, P. C., Kooijman, J., & Wackers, F. L. (2006). The impact of floral resources on syrphid performance and cabbage aphid biological control. **IOBC wprs Bulletin**, 29(6), 149.

Venzon, M., Janssen, A., & Sabelis, M. W. (2002). Prey preference and reproductive success of the generalist predator *Orius laevigatus*. **Oikos**, 97(1), 116-124.

Wäckers, F. L., Romeis, J., & van Rijn, P. (2007). Nectar and pollen feeding by insect herbivores and implications for multitrophic interactions. **Annual Review of Entomology**, 52, 301-323.

Wäckers, F. L., van Rijn, P. C. J., & Bruin, J. (Eds.). (2005). **Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism & its applications**. Cambridge University Press, 356.

Walter, D. E. (1992). Leaf surface-structure and the distribution of Phytoseius mites (Acarina, Phytoseiidae) in South-Eastern Australian forests. **Australian Journal of Zoology**, 40(6), 593-603.

Walter, D. E. (1996). Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. **Annual Review of Entomology**, 41(1), 101-114.

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

Wratten, S. D., Lavandero, B. I., Tylianakis, J., Vattala, D., Çilgi, T., & Sedcole, R. (2003). Effects of flowers on parasitoid longevity and fecundity. **New Zealand Plant Protection**, 239-245.

Xia, C. H. E. N., Zhang, Y. X., Ji, J., & Lin, J. Z. (2011). Experimental life table for population of *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) fed on *Tetranychus truncatus* (Ehara). **Fujian Journal of Agricultural Sciences**, 3, 018.

Xiao, Y., Avery, P., Chen, J., McKenzie, C., & Osborne, L. (2012). Ornamental pepper as banker plants for establishment of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) for biological control of multiple pests in greenhouse vegetable production. **Biological Control**, 63(3), 279-286.

Yang, Lv, J, K., Wang, E., & Xu, X. (2016). Prey diet quality affects predation, oviposition and conversion rate of the predatory mite *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae). **Systematic & Applied Acarology**, 21(3), 279-287.

Zhang,Jj. Y. X., Saito, Y., Takada, T., & Tsuji, N. (2015). Competitive and Predacious Interactions among Three Phytoseiid Species under Experimental Conditions (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, nvv162.

Zhang, X., Lv, J., Hu, Y., Wang, B., Chen, X., Xu, X., & Wang, E. (2015). Prey Preference and Life Table of *Amblyseius orientalis* on *Bemisia tabaci* and *Tetranychus cinnabarinus*. **PloS one**, 10(10), e0138820.

Abstract

Predatory mite *Amblyseius swirskii* (Athias- Henriot) is one of the natural enemies of pests such as spider mite *Tetranychus urticae* (koach). The public predatory carnivorous predators that addition prey also needs to pollen fore complete the growth and reproduction. The use of pollen as a food supplement or alternative food in the diet can to be increase the efficiency of the predatory mite in biological control programs. For the effects in this study effects of different diets on biological parameters predatory mite *A. swirskii* has been studied, 6 different diet includes: soybean pollen, walnut pollen, date pollen, sesame pollen, apricot pollen and eggs of spider mite were examined. To study the biological parameters of the predatory mite *A. swirskii* two separate experiments were conducted, First stages of maturation of the egg to adult for any diet separately in 65 replications. Different stages of predator were recorded daily at a time (8 am) until the last mite. In the second experiment 65 pairs of adults (male and female) were tested separately for each diet, the oviposition and daily mortality at one time (8 am) to adult last death was recorded. Analysis of data on biological parameters based on the theory of special bisexual life table – steps. Using MS- Chart software (version 2016). The results of both experiments showed that the predatory mite *A. swirskii* able to grow and development on each of six tested diet, But less time to grow from egg to adult mites on soybean pollen (13.83± 0.92days) and most of the Apricot pollen (16.82± 0.78 days) was observed. Less time to grow and development in the deutonymph stage on soybean pollen diet (1.03± 0.02 day) and the most time on the date pollen (2.07± 0.04 days) were observed. Most of the oviposition period on date pollen (5.7± 0.15 days) and the highest fertility on Walnut pollen (4.43± 0.41 days) was observed. Comparisons of biological parameters between different diets showed intrinsic rate of population increase (r) is not significantly different among the variation diets, but soybean pollen showed the highest r value. There are was not significantly different between reproductive rates (R_0) of diets but most of it is related to soybean pollen. The average length of a generation from egg to egg feeding on different pollen (date and walnut, P = 0); (date and sesame, P = 5.400); (date and soybean, P= 5.400); (apricot and walnut, P = 0.0001); (apricot and soybean, P = 0.00002); (spider mite eggs and walnut, P = 0.0001); (spider mite eggs and sesame, P = 0.00002) and (spider mite eggs and soybean, P = 0.00002) showed significant differences at the level of 5% and less time to reach maturity and is the first eggs was in soybean pollen diet. Length of survival between the treatments (apricot and sesame, P =

0); (apricot and walnut, P = 0); (apricot and spider mite eggs, P = 0); (apricot and soybean, P = 0); (date and sesame , P = 0); (date and walnut, P = 0) and (date and spider mite eggs, P = 0) were significantly different at 5% level. The results showed that pollen can be increase the oviposition and survival time of the predatory mite *A. swirskii* and increase the efficiency of predatory mite in programs of biological control.

Keywords: Biological parameters, Pollen, Suplemental food, *Amblyseius swirskii*, *Tetranychus urticae*.

Faculty of Agriculture

M.Sc. Thesis in Entomology

Effect of different diets on bilogical parameters of *Amblyseius swirskii* Athias- Henriot(Acari: Phytoseiidae)

By: Elnaz Fadaei

Supervisor:

Dr. Masoud Hakimitabar

Advisors:

Dr. Marjan Seiedy

Dr. Hamid reza Sarraf Moayeri

February 2017