Archive of SID

تحقیقات آفات گیاهی
۳۷-۲۵ :(۴) ۹- ۱۳۹۸

نقش گیاه کرچک، *Ricinus communis* Willd. در حفظ کفشدوزک کنه‌خوار، *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Col.: Coccinellidae) در کنترل بیولوژیکی کنه نیشکر

علیرضا عسکریان‌زاده[1*] و امیر چراغی[2]

۱- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ۲- بخش گیاه‌پزشکی، موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، اهواز

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۳۰)

چکیده

کفشدوزک کنه‌خوار *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Col.: Coccinellidae) از مراحل مختلف رشدی کنه‌های تارتن تغذیه می‌کند. با توجه به اینکه کنه شرقی، *Eutetranychus orientalis* (Klein) در فصل‌های پاییز، زمستان و بهار روی کرچک فعالیت می‌کند، بنابراین امکان استفاده از آن کنار مزارع نیشکر به منظور جلوگیری از مهاجرت کفشدوزک کنه‌خوار در این فصل‌ها و حفظ آن تا زمان حمله کنه به مزارع نیشکر وجود دارد. در این بررسی، نقش گیاه کرچک به عنوان گیاه حامل کفشدوزک کنه‌خوار در کنار مزارع نیشکر مورد ارزیابی قرار گرفت. ابتدا، ۳۰ بوته کرچک در مرداد ماه ۱۳۹۵ کنار مزارع نیشکر در خوزستان کشت شد و جمعیت کنه و کفشدوزک با نمونه‌برداری ماهانه به مدت یک‌سال (۱۳۹۵-۱۳۹۶)روی کرچک تعیین شد. نتایج نشان داد که کفشدوزک در تمام سال روی گیاه کرچک فعال است، البته در ماه‌های آبان تا اسفندماه فقط به صورت حشره بالغ دیده می‌شود، اما در ماه‌های فروردین تا مهر تولیدمثل دارد و به صورت لارو و حشره بالغ مشاهده می‌شود. همچنین بررسی داده‌های دستگاه بویایی‌سنج نشان داد که کفشدوزک بالغ به بوی اسانس گیاه کرچک پاسخ مثبت می‌دهد، بنابراین به نظر می‌رسد که گیاه کرچک توانایی جلب کفشدوزک کنه‌خوار را دارد و می‌تواند به عنوان یک پناهگاه مناسب برای استقرار و جلوگیری از مهاجرت این کفشدوزک در کل ماه‌های سال در کنار مزارع نیشکر عمل کند.

واژه‌های کلیدی: کنه شرقی، بویایی‌سنج، حفاظت، نوسان‌های جمعیت

*نویسنده مسئول: askarianzadeh@shahed.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از روش‌های غیرشیمیایی کنترل آفات مورد توجه قرار گرفته است. کشاورزان برای مقابله با آفات گیاهی می‌توانند تغییراتی را در عملیات کشاورزی انجام دهند، به عنوان مثال ارقام گیاهی مناسب را جایگزین ارقام حساس کنند و یا از گیاهان تله[1] و گیاهان حامل دشمن طبیعی استفاده نمایند، زیرا این گونه موارد موجب به‌کارگیری راهبرد مدیریت تلفیقی آفات[2] و کاربرد هم‌زمان روش‌های مختلف برای کاهش جمعیت آفات گیاهی می‌شود. یکی از این روش‌ها، استفاده از گیاهان حامل دشمنان طبیعی[3] است، که راهکاری مناسب برای تولید پایدار دشمن طبیعی به حساب می‌آید. اگر دشمن طبیعی موثر باشد، ممکن است جمعیت آفت آنقدر کاهش یابد که دشمن طبیعی از کمبود مواد غذایی تلف شود یا منطقه را ترک کند. این موضوع به ویژه بیشتر برای دشمنان طبیعی تک‌خوار اتفاق می‌افتد؛ مثل کفشدوزک استرالیایی که در صورتی که شپشک استرالیایی نباشد از بین می‌رود. بنابراین برای حفظ عامل بیولوژیک باید طی دوره‌ای که آفت نایاب می‌شود، حشرات دیگری (غیر آفت) که از نظر اقتصادی اهمیت ندارند در منطقه داشته باشیم تا به عنوان میزبان جایگزین[4] عامل بیولوژیک عمل کنند (Mitchell, 2003).

کاربرد گیاهان حامل طی سال‌های اخیر از مقبولیت فراوانی در راستای کنترل بیولوژیکی آفات برخوردار شده است. اصطلاح گیاهان حامل اولین بار توسط گولسبی و سیومپرلیک (Goolsby and Ciomperlik, 1999) بیان شد. البته مشابه این واژه پیش از این، توسط استیسی (Stacey, 1977) برای تولید گوجه‌های گلخانه‌ای تلقیح شده با پارازیتوئید بیان شده بود و به این نتیجه رسیدند که هزینه مبارزه، با این روش کاهش می‌یابد. همچنین استفاده از گیاهان حامل برای کنترل بیولوژیک شته‌ها راهی مناسب برای تولید محصولات ارگانیک و کاهش هزینه ناشی از مبارزه است (Gill, 2009). استفاده از گیاه جو حامل زنبور پارازیتوئید *Aphidus colemani* Viereck برای کنترل بیولوژیک شته جالیز *Aphis gossypii* (Glover) و شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) روی گل‌های بنفشه و مارگارید در گلخانه موفق بوده است (van Driesche*et al*., 2008). در بررسی امکان استفاده از گیاه حامل به منظور افزایش میزان پارازیتیسم شته جالیز، توسط زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* (Marshal) (Braconidae: Aphidinae) مشخص شد که درصد پارازیتیسم زنبور روی شته جالیز (حشره آفت) به طور معنی‌داری بیشتر از شته سیاه باقلا (میزبان جایگزین) بود. همچنین زنبورهای ماده پرورش یافته روی شته جالیز به صورت معنی‌داری بزرگتر از ماده‌های پرورش یافته روی شته سیاه باقلا بودند (Astaraki *et al*., 2018). گیاهان گل‌خورشیدی و ماميران حامل زنبورهای پارازیتوئید *Encarsia formosa* Gahan و *Eretmocerus eremicus* Rose and Zolnerowich برای کنترل سفیدبالک‌های *Trialeurodes vaporariorum* Westwood و *Aleyrodes proletella* L. روی خیار گلخانه‌ای به کار رفته است (Linden and Staaji, 2001). همچنین، استفاده از گیاه حامل زنبور *Eretmocerus* spp. در مقایسه با روش شیمیایی و رهاسازی دستی دشمن طبیعی علیه *Bemisia tabaci* Gennadius بهتر بوده است (Pickett *et al*., 2004).

تاکنون گیاه کرچک در موارد زیر به عنوان گیاه حامل مورد استفاده قرا گرفته است: برای کنه شکارگر *Amblyseius swirskii* Athis-Henriot علیه سفیدبالک‌ها (Hoogerbrugee *et al*., 2009) و تریپس *Frankliniella occidentalis* Pergande (Messelink *et al*., 2005) روی محصولات گلخانه‌ای از گیاه کرچک به عنوان تامین‌کننده گرده و شهد گل استفاده

[1]. Trap crop
[2]. IPM
[3]. Banker plant
[4]. Alternative host

www.SID.ir

Archive of SID

شده است. برای کنه شکارگر *Iphiseius degenerans* Berlese علیه آفت *F. occidentalis* روی محصولات گلخانه‌ای از گیاه کرچک به عنوان تامین‌کننده گرده و شهد گل استفاده شده است (Ramakers and Voet, 1995; van Rijin and Tanigoshi, 1999). برای عامل مفید *I. degenerans* علیه کنه و تریپس روی فلفل شیرین و خیار از گیاه کرچک به عنوان تامین‌کننده گرده استفاده شده است (Ramakers and Voet, 1995; 1996). نقش گیاه حامل *I. degenerans* در کنترل بیولوژیک کنه روی گیاه کرچک، *Ricinus communis* بررسی شده است (van Rijn and Tanigoshi, 1999).

کنه نیشکر، *Oligonychus sacchari* McGregor (Acari: Tetranychidae) به عنوان یکی از آفات مهم نیشکر در تمام مزارع نیشکر در شمال و جنوب خوزستان در ماه‌های خرداد تا شهریور دیده می‌شود. رنگ کنه بالغ زرد مایل به سبز و کنه نر کوچکتر از ماده است. تغذیه کنه از شیره سلولی برگ نیشکر است. کنه‌ها بیشتر در سطح زیرین برگ کلنی‌های انبوه از تخم، لارو، پوره و کنه بالغ به همراه تار تشکیل می‌دهند. تغذیه در سطح زیرین برگ منجر به ایجاد نقاط ریز کم‌رنگ شده که با افزایش تعداد این نقاط، برگ‌ها ظاهری رنگ پریده به خود گرفته و به تدریج از قسمت نوک و کناره‌ها شروع به خشکیدن می‌نمایند و در آلودگی شدید منجر به خشک شدن کامل برگ‌ها می‌شود؛ به‌طوری که مزرعه در این قسمت فاقد سبزینه است (عسکریان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲).

برای کنترل کنه نیشکر، از آنجا که در مزارع نیشکر دشمنان طبیعی مختلفی فعال هستند، می‌توان با شناسایی و حفاظت از آن‌ها کمک شایانی به کاهش جمعیت این آفت نمود. از جمله دشمنان طبیعی کنه نیشکر، کفشدوزک کنه‌خوار *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Col.: Coccinellidae) است که از مراحل مختلف رشدی کنه به مقدار زیادی تغذیه می‌کند (افشاری، ۱۳۷۸). از ویژگی‌های مهم زیستی کفشدوزک‌ها و از جمله کفشدوزک کنه‌خوار مهاجرت آنهاست. در بیشتر سال‌ها فعالیت کنه نیشکر از اواخر خرداد شروع می‌شود و تا اواخر شهریور ادامه می‌یابد. خسارت اصلی کنه نیشکر در ابتدای طغیان این آفت (اوایل تیرماه) است که در این زمان دشمن طبیعی حضور ندارد. علت این پدیده مهاجرت کفشدوزک‌ها می‌باشد که با اتمام فعالیت کنه نیشکر به دلیل در اختیار نداشتن طعمه، منطقه را ترک می‌کنند. جمعیت کفشدوزک در ماه‌های مرداد و شهریور به قدری است که روی هر برگ نیشکر ده‌ها عدد کفشدوزک دیده می‌شود، در حالی‌که در ابتدای طغیان کنه به ندرت کفشدوزکی مشاهده می‌شود (عسکریان‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱). از طعمه‌های مناسب این کفشدوزک در منطقه، کنه شرقی، *Eutetranychus orientalis* (Klein) می‌باشد. این گونه مختص مناطق مرکبات جنوب کشور است و گیاه کرچک از جمله میزبان‌های آن است (اسماعیلی، ۱۳۷۰). با توجه به اینکه کنه شرقی در فصل‌های پاییز، زمستان و بهار روی کرچک فعالیت می‌کند، میزبان خوبی برای کفشدوزک در این فصل‌ها است و می‌تواند کنار مزارع نیشکر تا زمان ظهور و طغیان کنه نیشکر (خرداد تا شهریور) جمعیت این دشمن طبیعی را در حد مطلوب نگه دارد. در این بررسی، کارایی گیاه کرچک به عنوان گیاه حامل کفشدوزک سیاه، *S. gilvifrons* در کنترل کنه نیشکر مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های مزرعه‌ای

بررسی‌های صحرایی در کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی، ایستگاه تحقیقاتی موسسه آموزش و فن آوری نیشکر واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب اهواز انجام شد (″۵۲ ′۵۹ °۳۰ شمالی و ″۰/۸۳ ′۳۳ °۴۸ شرقی). این آزمایش کنار یکی از مزارع نیشکر که به شدت به کنه آلوده بود، انجام شد. در این مزرعه درصد قابل توجهی از برگ‌های نیشکر در اثر فعالیت

www.SID.ir

Archive of SID

کنه خشک شده بودند. در مردادماه اقدام به کشت بذور کرچک در محل‌های مناسب شد. برای این منظور، بذرها در یک سمت مزرعه در یک فارو به طول ۱۰۰ متر در فواصل یک متری به صورت دستی کشت شدند. این فارو به صورت هفتگی آبیاری شد. بوته‌ها در مهرماه به ارتفاع بالاتر از یک متر رسیدند و از همین زمان نمونه‌برداری آغاز شد.

برنامه نمونه‌برداری نوسان‌های جمعیت کنه و کفشدوزک کنه‌خوار روی برگ‌های کرچک در منطقه نیشکرکاری

از زمان سبزشدن بوته‌های کرچک، وضعیت کنه و کفشدوزک کنه‌خوار روی این گیاه به صورت ماهانه پایش شد. در هر بار نمونه‌برداری برای بررسی فعالیت کنه،۱۰ بوته مورد بررسی قرار گرفت و روی هر بوته، ۱۰ برگ به صورت تصادفی بررسی شد؛ اما به دلیل جمعیت کمتر کفشدوزک‌ها، برای بررسی حضور کفشدوزک روی هر بوته تعداد ۳۰ برگ در هر بوته مورد بازدید قرار گرفت. این بررسی‌ها از مهرماه ۱۳۹۵ آغاز و تا شهریور سال بعد ادامه یافت. در نهایت، کارایی گیاه کرچک به عنوان گیاه حامل کفشدوزک کنه-خوار، براساس فراوانی کفشدوزک در ماه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. همچنین نوسان‌های جمعیت کنه در ماه-های مختلف بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام شده بررسی و تحلیل شد. در مورد کفشدوزک، تعداد حشره بالغ و لارو در هر برگ شمارش شد.

بررسی ارتباط فراسنجه‌های هواشناسی با نوسان‌های جمعیت کفشدوزک

اطلاعات هواشناسی نیز از ایستگاه هواشناسی منطقه اخذ و ارتباط نوسان‌های جمعیت دوگونه کنه و کفشدوزک با این اطلاعات بررسی شد.

بررسی عکس‌العمل کفشدوزک کنه‌خوار به اسانس گیاه کرچک

آزمایش‌های اسانس‌گیری و بویایی‌سنجی در دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد انجام شد. برای تهیه اسانس از برگ، ساقه و بذر گیاه کرچک استفاده شد. پس از خشک کردن اندام‌های مورد نظر در سایه و خرد کردن آن‌ها با آسیاب برقی و قرار دادن آن‌ها در دستگاه اسانس‌گیری شیشه‌ای کلونجر[1] به صورت مجزا به روش تقطیر با آب در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۴ ساعت، اسانس‌گیری انجام شد. در هر بار اسانس‌گیری، ۱۰۰ گرم از پودر خشک گیاه مورد نظر همراه با ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر داخل بالن دستگاه قرار داده شد. اسانس‌های به‌دست‌آمده در میکروتیوپ‌های شیشه‌ای به حجم دو میلی‌لیتر که با روپوش‌های پلاستیکی پوشانده شده بود، قرار گرفت و داخل یخچال در شرایط دمایی چهار درجه - سلسیوس نگه‌داری شد (Negahban *et al*., 2007).

کفشدوزک‌ها از روی کرچک کشت‌شده در حاشیه مزارع نیشکر جمع‌آوری شدند. به کمک دستگاه بویایی‌سنج (الفکتومتر[2]) میزان جلب کفشدوزک بالغ به بوی اسانس کرچک مطابق روش افشاری (۱۳۷۸) ارزیابی شد. این دستگاه دو شاخه با زاویه ۵۰ درجه بود. طول هر بازو ۱۷ سانتی‌متر، طول بازوی اصلی ۲۴ سانتی‌متر و قطر دهانه دو سانتی‌متر بود. آزمایش ۴۰ بار تکرار شد و در هر تکرار یک کفشدوزک ماده داخل دستگاه بویایی‌سنج قرار گرفت. برای این منظور در شاخه تیمار دستگاه پنبه آغشته به اسانس کرچک بود و انتهای این شاخه با چوب‌پنبه مسدود شد. در شاخه شاهد الفکتومتر، هوا با پمپ دمنده قرار داشت. در شاخه اصلی نیز یک کفشدوزک بالغ ماده یک روزه قرار داشت و انتهای این شاخه با پارچه توری ۵۰ مش برای جلوگیری از خروج کفشدوزک بسته شد. این آزمایش برای هر تکرار پنج دقیقه در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری

جامعه آماری شامل جمعیت کنه‌های شرقی و کفشدوزک کنه‌خوار روی کرچک واقع در جنوب اهواز- کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی بود. تغییرات جمعیت کنه، لارو و بالغ

[1]. Clevenger
[2]. Olfactometer

www.SID.ir

Archive of SID

کفشدوزک در گذر زمان تجزیه آماری شد. برای تجزیه داده‌های بویایی‌سنجی از روش غیرپارامتری علامت[1] به کمک نرم‌افزار SPSS 22 و برای رسم نمودارهای نوسان جمعیت کفشدوزک و کنه از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

نوسان‌های جمعیت کنه و کفشدوزک کنه‌خوار

جمعیت کنه در ماه‌های مختلف سال به طور معنی‌داری متفاوت بود ($F=36.203$; $df=11$; $p<0.01$). مطابق شکل ۱ جمعیت کنه روی برگ کرچک در مهرماه به طور میانگین در هر برگ، تقریباً هشت عدد مشاهده شد و در آبان تا بهمن با روند کاهشی به فعالیت خود ادامه داد؛ اما از اسفند جمعیت کنه روند افزایشی داشت و تا خرداد این روند ادامه یافت. جمعیت کنه روی کرچک در تیر و مرداد تا حدی کاهش یافت و در شهریور دوباره اوج گرفت. بنابراین، فعالیت کنه روی کرچک در کل سال حتی در دی و بهمن دیده شد، اما اوج جمعیت در خرداد و شهریورماه بود.

جمعیت کفشدوزک بالغ در ماه‌های مختلف سال به طور معنی‌داری متفاوت بود ($F=66.543$; $df=11$; $p<0.01$). انبوهی جمعیت کفشدوزک کنه‌خوار موازی با جمعیت کنه در کل سال روی کرچک دیده شد و متناسب با جمعیت کنه کاهش و افزایش می‌یافت، ولی در کل سال کفشدوزک بالغ روی این گیاه دیده شد. البته تولیدمثل کفشدوزک در آبان تا اسفند ظاهراً متوقف شده بود، چون در این مدت لارو کفشدوزک مشاهده نشد و جمعیت لارو در ماه‌های مختلف سال به طور معنی‌داری متفاوت بود ($F=342.359$; $df=11$; $p<0.01$)، بنابراین کفشدوزک، فروردین تا مهر روی کرچک هم تغذیه و هم تولیدمثل دارد و در آبان ماه تا اسفند به صورت حشره بالغ روی این گیاه به صورت فعال زمستان-گذرانی می‌کند.

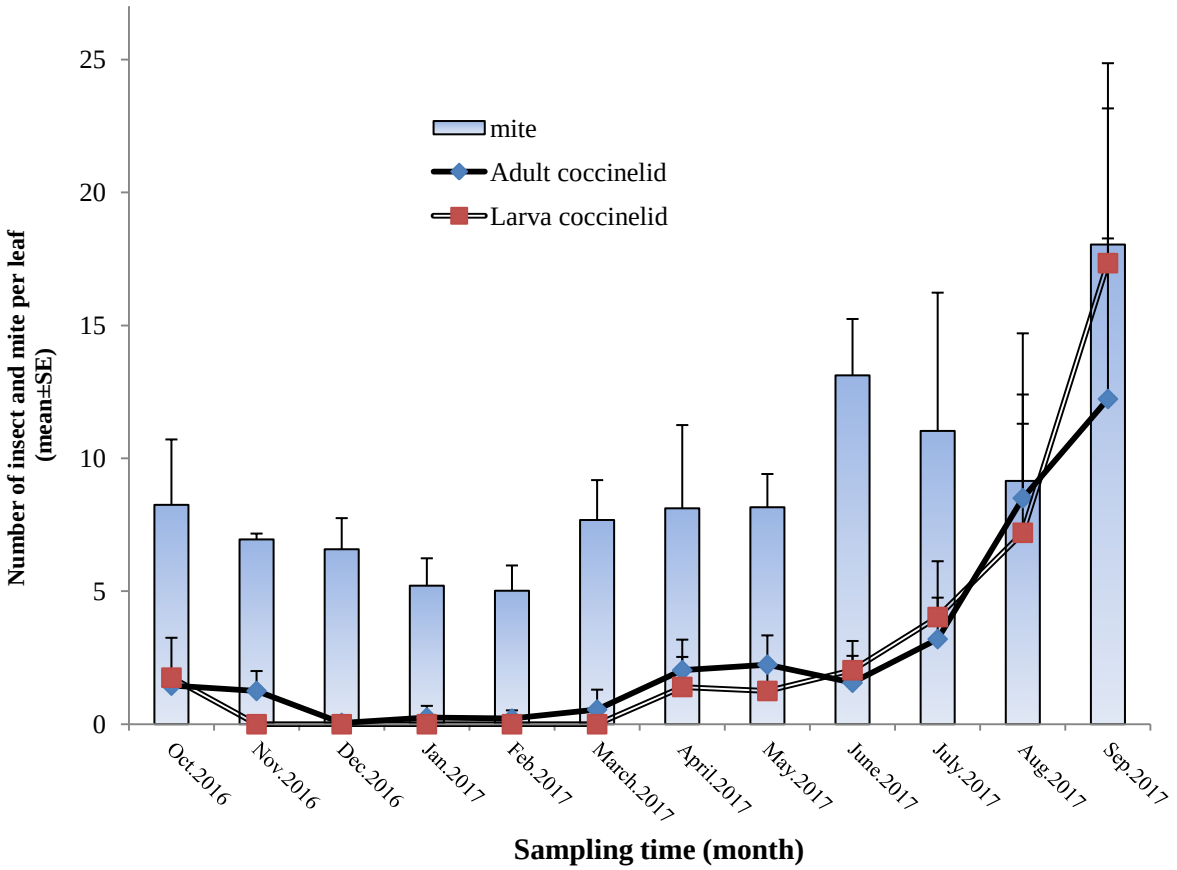
در حین نمونه‌برداری فعالیت کنه و کفشدوزک کنه‌خوار روی بوته‌های ختمی زینتی (*Hibiscus rosea*) در محوطه فضای سبز منطقه نیز مشاهده شد. حتی در برخی مواقع، جمعیت کفشدوزک روی ختمی بیشتر از کرچک هم مشاهده شد. فعالیت کنه و کفشدوزک کنه خوار روی ختمی نیز در کل سال مشاهده شد که لازم است مطالعه جداگانه‌ای روی این گیاه به عنوان گیاه حامل در منطقه انجام شود. در ضمن، فعالیت کفشدوزک در تیرماه روی درختان انجیر نیز مشاهده شد که به احتمال از کنه انجیر تغذیه می‌کنند.

بنابراین کشت گیاه کرچک و گیاهان دیگر از جمله ختمی می‌تواند کفشدوزک را در کل سال در کنار مزارع نیشکر نگه دارد و حتی در بهار تولیدمثل کفشدوزک به خوبی روی این گیاه شروع می‌شود و در واقع به طور طبیعی آن را پرورش می‌دهد و در اواخر خرداد که کنه نیشکر شروع به طغیان می‌کند، کفشدوزک به گیاه نیشکر منتقل شده و بر جمعیت کنه نیشکر اثر خواهد گذاشت.

[1]. Sign test

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نوسان‌های جمعیت کنه شرقی، *Eutetranychus orientalis* و کفشدوزک کنه‌خوار *Stethorus gilvifrons* روی برگ‌های کرچک در منطقه نیشکرکاری در سال‌های ۹۶-۱۳۹۵

Figure 1. Fluctuations of oriental mite, *Eutetranychus orientalis* and acariphagous coccinelid, *Stethorus gilvifrons* population on castor bean in sugarcane region during 2016-17

نتایج ارتباط تغییرات فراسنجه‌های هواشناسی با نوسان‌های جمعیت کفشدوزک

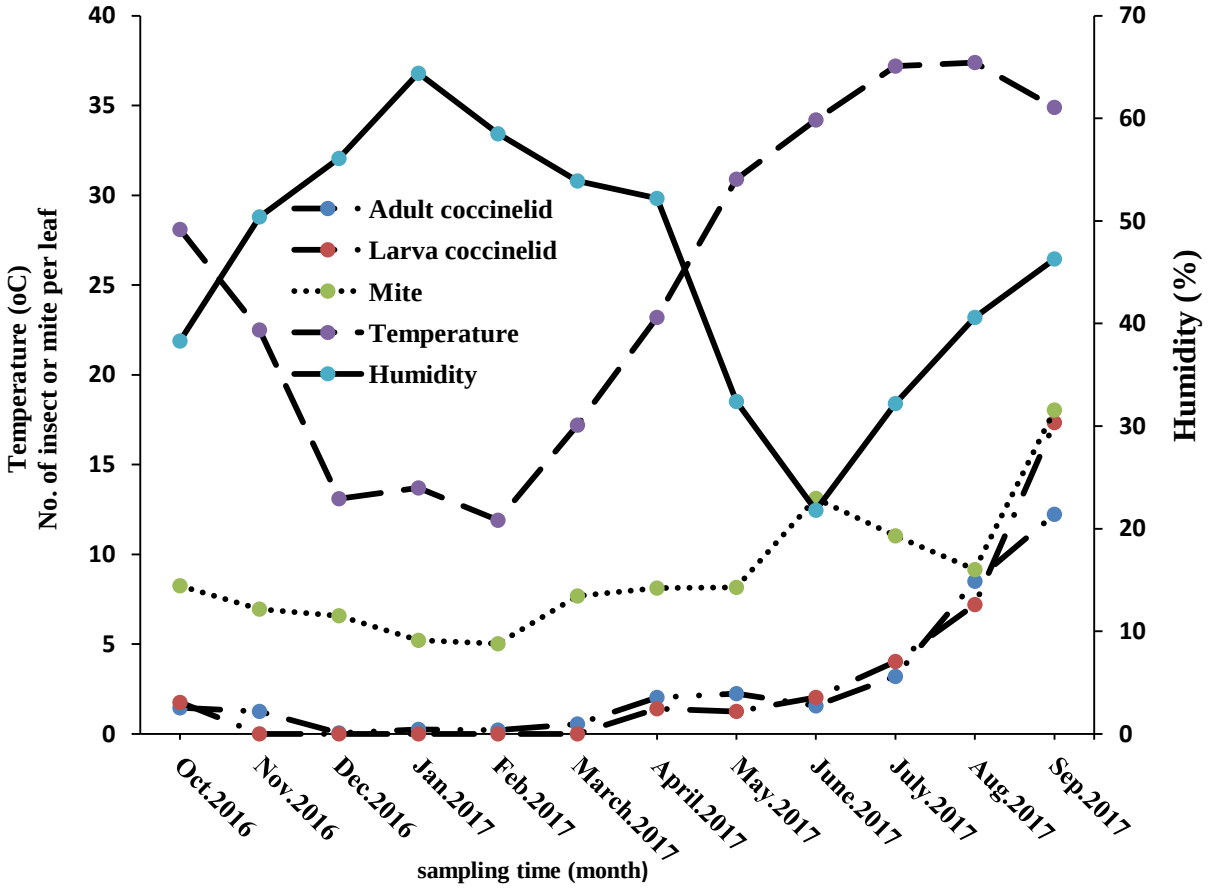
نوسان‌های جمعیت کنه با جمعیت لارو و کفشدوزک بالغ در مهرماه ۱۳۹۵ تا شهریورماه ۱۳۹۶ همراه با تغییرات میانگین دما و رطوبت ماهیانه در شکل ۲ ارائه شده است. براساس این شکل تولیدمثل کفشدوزک وابسته به دما بوده و در دمای کمتر از ۲۳ درجه‌سلسیوس (ماه‌های آبان تا اسفند) لارو کفشدوزک در نمونه برداری‌ها مشاهده نشد، اما کفشدوزک بالغ در کل سال روی گیاه کرچک فعال بوده است. البته اوج جمعیت لارو و بالغ کفشدوزک در تابستان روی کرچک مشاهده شد.

رطوبت نیز به جز ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر در بقیه ماه‌ها تقریباً بین ۴۰ تا ۶۵ درصد نوسان داشت و زمانی که جمعیت کفشدوزک در اوج بود، یعنی مرداد و شهریور میانگین رطوبت ۴۰/۶ و ۴۶/۳ درصد بوده است. بنابراین رطوبت هم می‌تواند از عوامل افزایش جمعیت کفشدوزک در نظر گرفته شود.

بنابراین برای تولیدمثل و افزایش جمعیت کفشدوزک دمای بالای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت مناسب (۴۰ تا ۵۰ درصد) لازم است، اما برای زنده‌مانی کفشدوزک در منطقه خوزستان در کل سال مشکلی وجود ندارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- ارتباط نوسان‌های جمعیت کنه شرقی، *Eutetranychus orientalis* و کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* روی کرچک با تغییرات فراسنجه‌های آب و هوایی در سال‌های ۹۶-۱۳۹۵

Figure 2. Relation between fluctuations of oriental mite, *Eutetranychus orientalis* and acariphagous coccinelid, *Stethorus gilvifrons* population on castor bean and weather parameters variation during 2016-

نتایج اسانس‌گیری از گیاه کرچک و آزمایش بویایی‌سنج

اسانس‌گیری در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول از برگ و ساقه کرچک و در مرحله دوم از برگ، ساقه و بذر کرچک اسانس گرفته شد و در هر دو مرحله، میزان ناچیزی اسانس حاصل شد، بنابراین، گیاه کرچک مواد فرار کمی تولید می‌کند.

داده‌های جلب کفشدوزک کنه‌خوار به اسانس گیاه کرچک با دستگاه بویایی‌سنج به روش غیرپارامتری علامت تجزیه آماری شد. بر اساس جدول ۱ میزان جلب این حشره به اسانس این گیاه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بنابراین، کفشدوزک کنه‌خوار نسبت به مواد فرار گیاه کرچک واکنش مثبت نشان داد (شکل ۳).

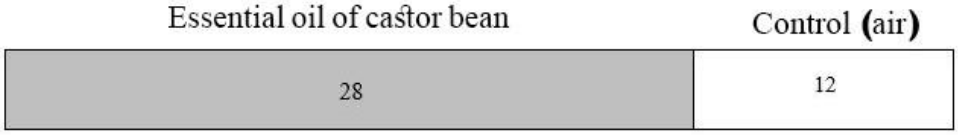
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نتایج تجزیه داده‌های جلب کفشدوزک کنه‌خوار، *Stethorus gilvifrons* به اسانس گیاه کرچک با دستگاه بویایی‌سنج

Table 1. Results of variance analysis of data of acariphagous coccinelid, *Stethorus gilvifrons* reaction to essential oil of castor bean using olfactometer device

	Number of replicate	Number of attracted coccinelid	Z	P-value (Sign test)
Reaction of the coccinelid to essential oil of castor bean	40	28	-2.372	0.018



شکل ۳- تعداد کفشدوزک جلب شده به اسانس گیاه کرچک در دستگاه بویایی‌سنج

Figure 3. Number of attracted acariphagous coccinelid, *Stethorus gilvifrons* to essential oil of castor bean using olfactometer device

بحث

تغذیه کفشدوزک

در رابطه با رژیم غذایی کفشدوزک‌های جنس *Stethorus* بیشترگزارش‌هایی مبنی بر تغذیه لارو و حشره بالغ آن‌ها از کنه‌های خانواده Tetranychidae وجود دارد و تولیدمثل آن‌ها روی طعمه‌ای به جز این کنه‌ها گزارش نشده است(Chazeau, 1983) . اما در گزارشی اشاره شده است که حشره بالغ گونه *S. punctillum* در شرایط کمبود غذا از سپردار سفید خرما، *Parlatoria blanchardi* تغذیه می‌کند (Chazeau, 1985). لازم به توضیح است که آفت سپردار سفید خرما در منطقه خوزستان نیز وجود دارد. همچنین، در همین گزارش به تغذیه حشرات بالغ و لارو این گونه کفشدوزک از شته‌ها نیز اشاره شده است. اما تغذیه از شته و سپردارها منجر به تولیدمثل کفشدوزک نمی‌شود و فقط منجر به افزایش طول عمر حشره بالغ می‌شود. همچنین بیان شده که تغذیه این کفشدوزک‌ها از رزین و ترشحات شیرین گیاهی مشاهده شده است، ولی این مواد فقط باعث افزایش طول عمر حشره بالغ می‌شوند و تاثیری بر تولیدمثل آن نخواهند داشت (Chazeau, 1985). بنابراین، به احتمال واکنش مثبت این کفشدوزک به مواد فرار گیاه کرچک می‌تواند به دلیل تغذیه از ترشحات غده‌ای روی ساقه این گیاه و گرده و شهد گل-های آن باشد. نگارنده نیز در چند بوته در محوطه فضای سبز دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تغذیه مورچه‌ها و زنبورها از غدد ترشحی گیاه کرچک را مشاهده کرده است.

نوسان‌های جمعیت کفشدوزک

این کفشدوزک تقریباً در تمام طول سال در شرایط خوزستان فعال است. از اواسط اسفندماه با گرم شدن تدریجی هوا کنه دو نقطه‌ای شروع به فعالیت می‌نماید. طیف وسیعی از میزبان‌های گیاهی شامل محصولات کشاورزی (زراعی، باغی، زینتی و جالیزی) و نیز محصولات غیر کشاورزی شامل علف-های هرز و برخی درختان غیرمثمر در طول فصل بهار به این کنه آلوده می‌شوند. در این زمان از سال، کفشدوزک به طور

www.SID.ir

Archive of SID

عمده روی این گیاهان فعالیت می‌نماید. از اوایل تیرماه و با گرم‌تر شدن هوا جمعیت کنه مزبور کاهش یافته و به تعدادی از میزبان‌های زراعی حساس نظیر حبوبات، بادمجان، سویا و چند میزبان دیگر محدود می‌شود. کنه‌های جنس *Oligonychus* نظیر *O. sacchari*، *O. afrasiaticus* (McGregor) و *Eotetranychus* مثل *E. hirsti* Pritchard & Baker از اواسط خرداد شروع به فعالیت نموده و به همراه *T. turkestani* Ugarov & Nikolskii به عنوان طعمه‌های اصلی کفشدوزک در طول ماه‌های گرم تابستان عمل می‌نماید. مزارع نیشکر و درختان خرمای آلوده به کنه‌های جنس *Oligonychus* و نیز انجیرهای آلوده به کنه انجیر، *E. hirsti* در طول تابستان، مکان‌های مناسبی برای فعالیت کفشدوزک محسوب می‌شوند.

با شروع فصل پاییز و کاهش تدریجی دمای هوا، جمعیت کنه‌های فوق به خصوص کنه‌های جنس *Oligonychus* روی محصولات کشاورزی فوق‌العاده کاهش یافته و به طور عمده به نقاط زمستان‌گذران محدود می‌شود، اما کنه *T. turkestani* همچنان با جمعیت کم تا اواخر فصل پاییز روی برخی از میزبان‌های گیاهی فعالیت می‌نماید. با شروع فصل پاییز طیف دیگری از میزبان‌های گیاهی به کنه شرقی، *E. orientalis* آلوده می‌شوند. مرکبات (به ویژه باغ‌های قدیمی و سم‌پاشی نشده)، انجیر، کرچک، فلوس، برهان و حتی کنار میزبان‌هایی هستند که در تمام طول فصل‌های پاییز و زمستان به کنه شرقی آلوده می‌شوند. وجود میزبان‌های گیاهی حساس به کنه شرقی باعث شده تا کفشدوزک بتواند در طول ماه‌های سرد به زنده‌مانی خود ادامه دهد. از اواخر زمستان و با گرم شدن تدریجی هوا کنه *T. turkestani* شروع به فعالیت نموده و این چرخه دوباره تکرار می‌شود. محدوده‌های زمانی فوق مطلق نبوده و مربوط به اوج فعالیت کنه‌های اشاره شده می‌باشند، برای مثال کنه شرقی را با جمعیت کمتر در اواخر بهار و تابستان روی میزبان‌های متعددی می‌توان یافت و همین طور گونه *T. turkestani* قادر است در طول فصل‌های پاییز و زمستان در برخی از مناطق به زندگی خود ادامه دهد (افشاری، ۱۳۷۸).

ارتباط نوسان‌های جمعیت کفشدوزک با تغییرات دما

به طور معمول زمان ظهور کنه در مزارع نیشکر خرداد ماه است که میانگین دما در خرداد سال ۱۳۹۶، ۳۴/۲ درجه‌سلسیوس بود. در همین سال از زمان پیدایش کفشدوزک در مزارع نیشکر (تیرماه) تا مهاجرت آن‌ها (اواخر شهریورماه) میانگین دما ۳۷/۴ تا ۳۴/۹ درجه سلسیوس بود. این دامنه دمایی هم برای کنه نیشکر ایده‌آل است، هم برای کفشدوزک؛ اما کفشدوزک در ماه‌های فروردین و اردیبهشت روی کرچک تولیدمثل دارد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کفشدوزک در دمای بالای ۲۳ درجه‌سلسیوس می‌تواند تولید مثل کند و در شرایط خوزستان در ماه‌های آبان تا اسفند با وجود طعمه، تولیدمثل اتفاق نمی‌افتد. پژوهش افشاری (۱۳۷۸) نیز این موضوع را تایید می‌کند. در این بررسی آزمایشگاهی مشخص شد که تغذیه کفشدوزک از کنه نیشکر در دمای پنج درجه سلسیوس شروع می‌شود و بیشترین میزان تغذیه در دمای ۴۰ درجه‌سلسیوس اتفاق می‌افتد و در دمای بالاتر، تغذیه کاهش می‌یابد. دماهای بالاتر از ۴۶ درجه سلسیوس باعث مرگ این حشره می‌شود. به همین دلیل در شرایط مزرعه نیز کفشدوزک‌ها در اواسط روز با گرم شدن هوا سطح برگ را ترک نموده و به قسمت‌های پایین بوته روی می‌آورند و بنابراین نمونه‌برداری‌ها نباید در ساعات گرم روز انجام شود. طول دوره تخم تا حشره کامل این حشره را در دو دمای ۱±۲۶ و ۱±۳۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره روشنایی ۸ ساعت تاریکی و ۱۶ ساعت روشنایی به ترتیب ۰/۴۸±۱۴/۶ روز و ۰/۱۹±۱۰/۵۷ روز گزارش شده است (افشاری، ۱۳۷۸).

ارتباط نوسان‌های جمعیت کفشدوزک با تغییرات رطوبت

www.SID.ir

Archive of SID

کمترین رطوبت در ماه‌های سال در منطقه خوزستان، خرداد ماه است که در سال ۱۳۹۶ برابر با ۲۱ درصد بوده است و در شهریور ماه که اوج جمعیت کفشدوزک است، رطوبت به میانگین ۴۶ درصد می‌رسد. بنابراین، با توجه به بالا بودن دامنه تغییرات رطوبت در بهار و تابستان در منطقه، یکی از عوامل موثر برجمعیت کفشدوزک می‌تواند درصد رطوبت هوا باشد، اما با توجه به تفاوت تراکم طعمه در طول این دو فصل که ناشی از اثر مثبت دما و اثر منفی رطوبت روی جمعیت کنه است، نمی‌توان به راحتی روی اثر مستقیم رطوبت روی جمعیت کفشدوزک قضاوت کرد و باید در شرایط آزمایشگاهی با ثابت نگه‌داشتن دما و تراکم طعمه در شرایط رطوبتی متفاوت، میزان تولیدمثل و تغییرات جمعیت کفشدوزک را بررسی نمود. ولی به هرحال وضعیت رطوبت هوا در منطقه در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر به طور معنی‌داری کمتر از سایر ماه‌ها است و در سایر ماه‌ها میانگین درصد رطوبت از ۴۰ تا ۶۵ درصد متغیر است.

زمستان‌گذرانی کفشدوزک

بر اساس بررسی‌های افشاری (۱۳۷۸) کفشدوزک کنه-خوار زمستان را در مزارع نیشکر سپری نمی‌کند. حتی ایشان خاک سطحی و مواد آلی ریخته شده پای بوته‌ها را مطابق روش فلند (Felland, 1996) بررسی نموده است و هیچ حشره‌ای را در حالت دیاپوز پیدا نکرده است؛ اما در ماه‌های سرد سال، میزبان‌های گیاهی مثل فلوس، برهان، کرچک و باغ‌های قدیمی مرکبات که به کنه شرقی آلوده هستند این کفشدوزک را از رفتن به دیاپوز بی‌نیاز ساخته‌اند. در واقع این حشره دیاپوز اجباری ندارد و شرایط سخت زمستان را به صورت حشره بالغ سپری می‌کند که در این تحقیق نیز همین نتیجه به دست آمد. همچنین ایشان بیان می‌کند که کفشدوزک‌های نر به کمبود غذا و هوای سرد حساس بوده و در این شرایط نسبت جنسی بیشتر به نفع ماده‌ها می‌باشد.

کرچک، گیاه حامل کفشدوزک کنه‌خوار

روش گیاه حامل به عنوان یک ابزار برای کمک به توسعه، پراکندگی و استقرار عوامل مفید زنده برای کاربرد، بیش از ۳۵ سال در کنترل بیولوژیکی بررسی شده است. تعداد سیستم‌های گیاه حامل به کار گرفته شده توسعه یافته و همچنین به طور پیوسته تعداد آفات هدف نیز در طول این سال‌ها افزایش یافته است، هر چند تعداد به‌نسبت کمی از این سیستم‌ها به صورت تجاری درآمده‌اند. با وجود این، در حال حاضر با وجود بی‌میلی بسیاری از شرکت‌های تولیدی برای حفظ محصولات گیاه حامل موجود در بازار، کشاورزان در بسیاری از مناطق هنوز هم مشتاق پیاده‌سازی این روش هستند که در بسیاری از موارد کاربردی بودن، سودمندی و کارایی آن به خودی خود ثابت شده است. روش گیاه حامل، توانایی افزایش کارایی عوامل مفید را دارد که در غیر این صورت باید به شکل تولید انبوه یا روش تلقیحی به کار رود. این توان بالقوه فارغ از پژوهش‌های زیاد و طولانی، همراه با تجربه کشاورز و مشاوران، توسعه یافته است و قضاوت منصفانه و به-کارگیری سیستم‌های کارا و مقرون به صرفه به سازگاری کنترل بیولوژیک به عنوان جایگزینی برای استفاده ار آفت-کش‌ها کمک خواهد کرد. اگرچه سیستم‌های گیاهی حامل در درجه اول برای استفاده در محصولات محافظت شده (گلخانه‌ها) توسعه یافته‌اند، اما استفاده از این روش در محصولات زراعی نیز باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد (Hung *et al.*, 2011). فقدان یا کمبود شکار را می‌توان در طول فصل رشد با ارائه مستقیم غذای جایگزین مانند گرده یا اضافه کردن گیاهان حامل در سیستم کشت جبران کرد (Delisle *et al.*, 2015).

در پژوهشی واکنش تابعی ماده بالغ کفشذوزک *S. gilvifrons* روی کنه دونقطه‌ای روی کرچک، لوبیا و خیار از نوع II تعیین شد. البته در این تحقیق مشخص شد که کارایی کفشدوزک روی برگ لوبیا به دلیل صاف بودن و عدم وجود کرک، بیشتر از دو میزبان دیگر است؛ در حالی‌که وجود لایه مومی در برگ کرچک و تعداد زیاد کرک در

www.SID.ir

Archive of SID

برگ خیار کارایی کفشدوزک را کاهش می‌دهد (Bayoumy *et al.*, 2014).

اجرای این طرح در سطح وسیع در مزارع نیشکر و ارزیابی اثرات آن روی جمعیت و طغیان کنه برای یک دوره حداقل سه ساله توصیه می‌شود. در این بررسی مشخص شد که علاوه بر کرچک، گیاهانی همچون ختمی زینتی نیز پتانسیل خوبی به عنوان گیاه حامل کفشدوزک کنه‌خوار دارند، بنابراین توصیه می‌شود این گیاه از این لحاظ بیشتر بررسی شده و با گیاه کرچک مقایسه شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از همکاری موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان در اجرای این بررسی تشکر و تقدیر می‌نمایند.

References

Afshari, A. Gh. 2009. A. study of *Stethorus* spp. with particular reference on the biology, feeding capacity and population dynamic of *S. gilvifrons* (Mulsant) in the sugarcane fields of Khuzestan province. M.Sc. thesis of Entomology, Shahid Chamran University, 158 p. (in Farsi)

Askarianzadeh, A., Fathipour, Y., Nareii. A. and Hashemi, S.J. 2002. Seasonal population fluctuation of *Oligonychus sacchari* and relationship with temperature and humidity in Amir-Kabir agro-industry company. 15th Iranian congress of plant protection, Razi University of Kermanshah, 7-11 Sept. P. 239. (in Farsi)

Askarianzadeh, A., Karimi, J., Parian, H. and Hasanshahi, Gh. H. 2013. The effect of spraying field's margin of sugarcane on population and damage of sugarcane mite, *Oligonychus sacchari* (Acari: Tetranychidae) in Khuzestan/Iran. Final research report, Faculty of Agricultur, Shahed University, 60 p. (in Farsi)

Astaraki, M., Rasekh, A., Shishehbor, P. and Mahi, H. 2018. Evaluation of the possibility of using banker plant (*Vicia faba-Aphis fabae*) to increase parasitism of *Aphis gossypii* by a parasitoid wasp, *Lysiphlebus fabarum*. **Biocontrol in Plant Protection** 6(1): 89-99. (in Farsi)

Bayoumy, M. H., Osman, M. A. and Michaud, J. P. 2014. Host plant Mediates foraging behavior and mutual interference among adult *Stethorus gilvifrons* (Coleoptera: Coccinellidae) preying on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Environmental Entomology** 43(5): 1309-1318.

Chazeau, J. 1983. Deux predateurs de Tetranychidae en nouvelles Guinee: *Stethorus exspectatus* n. sp. Et *Stethorus exsultabillis* n. sp. (Col., Coccinellidae). **Entomophaga**, 28: 373-378.

Chazeau, J. 1985. Predaceous insects. In Helle, W. and Sabelis, M. W. (eds.). World crop pests, spider mites: Their biology, natural enemies and control. Elsevier Pub. Amsterdam, IB: 211-246.

Delisle, J. F., Brodeur, J. and 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):483-94.

Esmaeili, M. 2001. Important Pest of Fruit Trees, Sepehr Press. Tehran, 578 p. (in Farsi)

Felland, C. M. and Hull, L. A. 1996. Overwintering of *Stethorus punctum* (Col.: Coccinellidae) in apple orchards ground cover. **Environmental Entomology** 25(5): 972-976.

Gill, S. 2009. Going Greener in the greenhouse- Is organic a New option? [on-line], Available on the www.iaa.umd.edu/MATA/GreenhousesGill.pdf.

Goolsby, J. A. and Ciomperlik, M. A. 1999. Development of parasitoid inoculated seedling transplants for augmentative biological control of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist** 82: 532-545.

Hung, N., Enkegaard, A., Osborne, L. S., Ramakers, P. M. J., Messelink, G. J., Pijnakker, J. and Murphy, G. 2011. The banker plant method in biological control. **Critical Reviews in Plant Sciences** 30: 259-278.

IBM Corp. Released, 2013. IBM SPSS statistics for windows, version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

www.SID.ir

Archive of SID

Linden, A. and Van Staaji, M. 2001. Banker plants facilitate biological control of whitefly in cucumber. **Biological Control** 12: 75-79.

Mitchell, F. 2003. Utilization of trap crops for control of cucurbit pests. Proceedings of ESA annual meeting and Exhibition, NY.

Negahban, M., Moharramipour, S. and Sefidkon, F. 2007. Fumigant toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* Besser against three stored-product insects. **Journal of Stored Products Research** 43(2): 123-128.

Pickett, C. H. Simmons, G. S., Lozano, E. and Goolsby, J. A. 2004. Augmentative biological control of whiteflies using transplants. **BioControl** 49: 665-688.

Stacey, D. L. 1977. Banker plant production of *Encarsia formosa* Gahan and its use in the control of glasshouse whitefly on tomatoes. **Plant Pathology** 26: 63-66.

van Driesche, R., Lyon, S., Sanderson, J. P., Bennett, K. C., Stanek, E. J. and Zhang, R. 2008. Greenhouse trials *Aphidus colemani* banker plants for control of aphids in greenhouse spring floral crop. **Flirida Entomologist** 91(4): 583-591.

van Rijn, P. C. J. and Tanigoshi, L. K. 1999. The contribution of extrafloral nectar to survival and reproduction of the predatory mite *Iphiseius degenerans* on *Ricinus communis* **Experimental and Applied Acarology** 23: 281-296.

www.SID.ir

Archive of SID

Plant Pest Research
2020- 9 (4): 25-37

The role of castor bean, *Ricinus communis* Willd. as a banker plant of acaraphagous ladybird beetle, *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Col.: Coccinellidae) in biological control of sugarcane mite

A. Askarianzadeh[1*] and A. Cheraghi[2]
1. Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, 2. Plant Protection Department, Khouzestan Sugarcane & by Product Research & Training Ins. Ahvaz

(Received: December 25, 2019- Accepted: February 19, 2020)

Abstract

Acariphagous ladybird beetle, *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Col., Coccinellidae) feeds on various growth stages of the tetranychus mites. Since *Eutetranychus orientalis* (Klein) mite is actively seen on castor bean crops during the months of autumn, winter and spring seasons, so it can be considered as a suitable host for maintaining ladybird beetles. Hence, the ladybird beetle population can be prevented from migration and maintained until the outbreak of sugarcane mite. In this study, possible use of castor bean, *Ricinus communis* Wild. (Euphorbiaceae) has been considered as a banker plant of acaraphagous ladybird beetle, *S. gilvifrons*. Initially, 30 castor bean plants were cultivated in the month of August 2016 around sugarcane fields in Khuzestan province and the population of mites and ladybird beetles were monthly sampled during one year (2016-2017) starting from August. The results showed ladybird beetles activity on castor bean plant throughout the year, however, during November till March only adults were observed that could start reproduction only from April to September. Also, the data analysis of the olfactometry system showed that the reaction of the ladybird beetle to volatile compounds of castor bean is significant. Therefore, the castor bean has the potential to form a niche for the acaraphagous ladybird beetle in maintaining its population throughout the year in order to control sugarcane mite population more efficiently and timely.

Key words: *Eutetranychus orientalis*, olfactometer, conservation, population fluctuation

*Corresponding athour: askarianzadeh@shahed.ac.ir

www.SID.ir