واکنش تابعی سن شکارگر *Orius albidipennis (Reuter)* نسبت به شته جالیز، *Aphis gossypii (Glover)* و کنه تارتن دولکه‌ای، *Tetranychus urticae Koch*

فرزانه نوروزی[۱]، حسین مددی*[۲]، رضا طلایی حسنلویی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان.
[۲] استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا.
[۳] دانشیار، گروه گیاه پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
*نویسنده مسئول: madadiho@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۶/۰۸

چکیده

واکنش تابعی یکی از عوامل ضروری در انتخاب دشمنان طبیعی آفات در برنامه‌های کنترل زیستی بوده و از جمله مهم‌ترین بر همکنش‌های دشمنان طبیعی با طعمه و یا میزبان‌ها است. سن شکارگر *Orius albidipennis* (Reuter) از جمله گونه‌های مهم و فراوان خانواده Anthocoridae، از شکارگرهای با اهمیت حشراتی نظیر تریپس‌ها، شته‌ها، سفیدبالک‌ها و نیز کنه‌های تارتن به شمار می‌رود. در پژوهش حاضر پاسخ این شکارگر در برابر پوره‌های دو روزه دو گونه شکار، کنه تارتن دولکه‌ای، *Tetranychus urticae* Koch و شته جالیز، *Aphis gossypii* (Glover) از طریق واکنش تابعی مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش‌ها با ماده‌های شکارگر روی دیسک برگی خیار و در شرایط دمایی ۱±۲۵°C، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. در این آزمایش طعمه‌های مذکور در تراکم‌های ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ عدد در ۱۰ تکرار در اختیار شکارگر قرار داده شدند. پس از ۲۴ ساعت، نتایج رگرسیون لوجیستیک نشان داد واکنش تابعی سن شکارگر *O. albidipennis* در برابر هر دو نوع شکار از نوع سوم است. فراسنجه b- که نرخ حمله را با تراکم اولیه طعمه مرتبط می‌نماید (a=bN0)- با استفاده از مدل راجرز برای کنه تارتن و شته جالیز به ترتیب ۰/۰۰۰۹۶± ۰/۰۰۶۵ و ۰/۰۰۰۴± ۰/۰۰۴۶ بر ساعت برآورد گردید که از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری بودند. زمان دست‌یابی سن شکارگر نیز در مورد کنه تارتن و شته جالیز به ترتیب ۰/۰۲۹± ۰/۶۴۶ و ۰/۰۲۲± ۰/۶۲۵ ساعت محاسبه شد. این تحقیق به عنوان یکی از گام‌های ارزیابی سن شکارگر *O. albidipennis* به عنوان یک عامل کنترل زیستی نشان دهنده پتانسیل این شکارگر در کنترل زیستی کنه تارتن دولکه‌ای و شته جالیز است.

واژه‌های کلیدی: زمان دست‌یابی، کارایی جستجو، کنترل زیستی، سن *Orius albidipennis*.

مقدمه

شناخت روابط بین شکار و شکارگر یکی از موضوعات مهم در بوم‌شناسی حشرات است (اسکالسکی و گیلیام ۲۰۰۱). واکنش تابعی به عنوان توصیفی از رفتار دشمنان طبیعی در مواجهه با تراکم‌های مختلف شکار، نقش مهم در روابط شکارگر- شکار ایفا می‌کند (تولی و همکاران ۲۰۰۵). هنگامی که شکارگر یا انگل واره با افزایش تراکم شکار و یا میزبان مواجه می‌شود اغلب با تغییر نرخ تغذیه یا تخم‌گذاری پاسخ داده و به این صورت توانایی خود را در شکارگری یا پارازیتیسم بروز می‌دهد (هولینگ ۱۹۶۶). این

Archive of SID
www.SID.ir

پاسخ با عنوان "واکنش تابعی" تعبیر شده و به طور گسترده‌ای در ارزیابی توانایی دشمنان طبیعی به عنوان یک عامل کنترل زیستی گونه‌های مختلف طعمه مورد استفاده قرار می‌گیرد (مونتسرات و همکاران ۲۰۰۰).

سن‌های خانواده Anthocoridae از مهم‌ترین عوامل کنترل زیستی آفات گلخانه‌ای هستند (ون دن میراکر ۱۹۹۹). در بین جنس‌های مهم این خانواده، جنس *Orius* بسیار شناخته شده می‌باشد (شو و اسلیتر ۱۹۹۵) و به علت قدرت جستجوگری بالا، توانایی افزایش سریع جمعیت، افزایش باروری وابسته به تراکم طعمه، شکار بیشتر از میزان مصرف و پایداری در شرایط کمبود جمعیت طعمه مورد توجه قرار گرفته‌اند (عسکری و استرن ۱۹۷۲، فریچر و تامو ۲۰۰۰). گونه *Orius albidipennis* (Reuter) به علت نداشتن دیاپوز اجباری در تمام طول سال در شرایط گلخانه می‌تواند فعال باشد. همچنین به علت دارا بودن ظرفیت تخم‌ریزی قابل توجه، افزایش جمعیت در طول دوره زندگی و قدرت شکارگری بالا از پتانسیل بالایی در کنترل زیستی آفات گلخانه‌ای برخوردار است (چیزیک و همکاران ۱۹۹۵) و از شکارگرهای مهم کلیه مراحل زیستی حشرات کوچک و کنه‌های تارتن به شمار می‌رود (گونزالس-زامورا و همکاران ۲۰۰۷). بر این اساس، ارزیابی کارایی این شکارگر عمومی جهت مدیریت کنترل آفات به ویژه در گلخانه‌ها اهمیت به سزایی دارد.

در طی این پژوهش ویژگی‌های رفتاری سن شکارگر *O. albidipennis* در برابر کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* و شته جالیز *Aphis gossypii* از طریق واکنش تابعی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

جمعیت اولیه سن شکارگر *O. albidipennis* از مزارع ذرت کرج و استان البرز جمع آوری شده و جهت تشخیص گونه مورد نظر اسلایدهای میکروسکوپی از پارامر حشرات نر تهیه شد. پرورش سن شکارگر در آزمایشگاه درون ظروف استوانه‌ای تهویه‌دار از جنس پلاستیک فشرده به قطر ۷/۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر انجام شد. پوره‌ها و حشرات کامل شکارگر هر دو روز یک‌بار با تخم بید آرد *Anagasta kuehniella* (Zeller) و گرده ذرت به نسبت تقریبا برابر تغذیه شدند. برگ گیاه *Plectranthus verticillatus* (L.f.) Druce برای تأمین رطوبت و ساقه گوشتی آن به عنوان بستر تخم‌ریزی مورد استفاده قرار گرفت. برگ‌های حاوی تخم، یک روز در میان جمع‌آوری و در ظروف دیگری قرار داده شدند و با برگ‌های تازه جایگزین گردیدند. برای جلوگیری از همنوع‌خواری از نوارهای کاغذی به صورت چین‌خورده استفاده شد.

ظروف پرورش داخل اتاقک رشد در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۱۰±۶۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

کلنی اولیه شته جالیز از برگ‌های آلوده از مزرعه پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج) جمع‌آوری و روی بوته‌های خیار رقم سلطان منتقل شد. گلدان‌های حاوی این بوته‌ها در اتاقک رشد در شرایط دمایی ۲۶-۲۲ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۱۵±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

جمعیت اولیه کنه دولکه‌ای بالغ نیز از گیاهان خیار موجود در گلخانه‌های تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج) تهیه شد. کلنی کنه روی برگ‌های خیار رقم سلطان در داخل ظروف پتری به قطر ۹ سانتی‌متر و در اتاقک رشد با شرایطی مشابه شته‌ها پرورش داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

برای کشت خیار نشاهای دوبرگی از محل خزانه به بستر کشت منتقل شدند. بستر کشت شاسی گلخانه بود که در کف آن ۱۰ سانتی‌متر شن جهت زهکشی و تهویه و نسبت ۱:۱ خاک استریل و خاک برگ روی آن ریخته شد و سپس در سطح رویی آن پنج سانتی‌متر خاک پیت ریخته شد. پرورش گیاهان در شرایط کنترل شده گلخانه‌ای با دمای۳ ±۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۵۰ تا ۷۰ درصد و میزان نور حدود ۹۵۰۰ لوکس بود. آبیاری هر سه روز یک‌بار انجام می‌گرفت. وقتی دو هفته از کشت گیاهان گذشت از برگ آن‌ها برای تهیه دیسک استفاده شد.

واحدهای آزمایشی، ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف درب دار به قطر پنج و ارتفاع چهار سانتی‌متر بود. آب آگار یک درصد داخل ظروف پتری ریخته شده و دیسک برگی خیار به قطر ۳/۵ سانتی متر از سطح پشتی روی آن قرار داده شد. در همه آزمایش‌ها از سن‌های ماده سه روزه استفاده شد که دو روز اول پس از بلوغ با طعمه هدف تغذیه شده بودند. قبل از شروع آزمایش سن‌ها به مدت ۲٤ ساعت بدون غذا نگهداری شدند. در این آزمایش بر اساس هم‌سن‌سازی زمانی، پوره‌های دو روزه طعمه در تراکم‌های ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ٤۰ و ۵۰ عدد و هر یک در ۱۰ تکرار در اتاقک رشد در شرایط مشابه با محیط پرورش شکارگر در اختیار شکارگر قرار داده شدند. بعد از ۲٤ ساعت هر یک از ظروف به طور جداگانه در زیر استریومیکروسکوپ بررسی و تعداد پوره‌های زنده و مورد تغذیه قرار گرفته شمارش و ثبت شد.

تجزیه داده‌ها

برای تجزیه داده‌ها روش دو مرحله‌ای جولیانو (۲۰۰۱) مورد استفاده قرار گرفت. گام نخست در این روش تعیین نوع واکنش تابعی با استفاده از رگرسیون لوجیستیک و بر اساس نسبت طعمه شکار شده (N_a) به تعداد اولیه طعمه (N_0) است. بدین منظور داده‌ها با یک معادله چند جمله‌ای (معادله ۱) برازش داده شدند:

معادله [۱]

$$\frac{N_a}{N_0} = \frac{\exp(P_0 + P_1N_0 + P_2{N_0}^2 + P_3{N_0}^3)}{1 + \exp(P_0 + P_1N_0 + P_2{N_0}^2 + P_3{N_0}^3)}$$

میزان آن کاسته می‌شود، از این رو شیب قسمت خطی منحنی لوجیستیک (فراسنجه P_1) مثبت است. معادلات درجه دوم نقطه شروع مناسبی برای برازش رگرسیون لجستیک هستند.

در گام دوم با استفاده از رگرسیون غیرخطی[۱] (NLIN)، با توجه به معین شدن نوع واکنش تابعی روی هر دو شکار، فراسنجه‌های (b) و زمان دست‌یابی (T_h) برآورد گردید. از آنجایی که در طول انجام آزمایش تراکم طعمه ثابت بوده و طعمه شکار شده جایگزین نشد، مدل مناسب جهت برازش داده‌ها مدل راجرز (معادله‌ی ۲) بود

فراسنجه‌های P0، P1، P2 و P3 با استفاده از رویه CATMOD در نرم افزار SAS 9.1 (SAS Institute Inc. 2004) تخمین زده شد. در واکنش تابعی نوع دوم، متناسب با افزایش تراکم طعمه، تعداد طعمه‌های خورده شده افزایش می‌یابد، ولی این افزایش به صورت خطی نیست و به‌تدریج از شیب منحنی کاسته می‌شود تا به مقدار ثابتی برسد. در این وضعیت نسبت Na/Nt به‌تدریج کاهش می‌یابد (وابسته به تراکم معکوس). به همین جهت قسمت خطی منحنی لوجیستیک دارای شیب منفی است و منفی بودن فراسنجه خطی P_1 نشان از واکنش تابعی نوع دوم دارد. واکنش تابعی نوع سوم به صورت سیگموئیدی است و با افزایش تراکم طعمه ابتدا نسبت طعمه‌های شکار شده افزایش می‌یابد (وابسته به تراکم طعمه) و سپس از

[۱] Nonlinear regression

Archive of SID

www.SID.ir

که برای واکنش تابعی نوع سوم شکارگران مورد استفاده قرار می‌گیرد (جولیانو ۲۰۰۱):

معادله‌ی [۲]

$$N_a = N_0\{1-\exp[(d+bN_0)(T_hN_a-T)/(1+cN_0)]\}$$

دراین معادله، N_a تعداد طعمه شکار شده، N_0 تراکم اولیه طعمه، T مدت زمان آزمایش (۲٤ ساعت) و T_h زمان دست یابی می‌باشد. همچنین نرخ حمله به صورت $a=\frac{d+bN_0}{1+cN_0}$ محاسبه شد.

برای پی بردن به وجود اختلاف معنی‌دار بین فراسنجه‌های بدست آمده از یک تابع ترکیبی[۲] با متغیرهای indicator استفاده شد (معادله ۳)(جولیانو ۲۰۰۱).

معادله‌ی [۳]

$$0 = N0 - N0\exp\{[a+Da(j)]\{[Th+DTh(j)](Na)-T\}\} - Na$$

در این معادله، j اشاره به متغیر indicator می‌کند که برای جمعیت شکارگری که از طعمه نوع اول (شته جالیز) تغذیه می‌کند مقدار عددی آن برابر با صفر و برای جمعیت شکارگر تغذیه شده با طعمه نوع دوم (کنه تارتن) مقدار عددی آن برابر با یک است. فراسنجه‌های D_a و D_{Th} تفاوت بین فراسنجه‌های نرخ حمله و زمان دست‌یابی با تغذیه از دو نوع طعمه را تخمین می‌زنند. اگر این فراسنجه‌ها به طور معنی داری از صفر متفاوت باشند یا در واقع حدود اطمینان ۹۵ درصد آن‌ها شامل عدد صفر نشود نوع طعمه روی فراسنجه‌های فوق تاثیر معنی‌داری گذاشته است.

نتایج و بحث

شکل ۱ واکنش تابعی سن شکارگر *O. albidipennis* در تراکم‌های مختلف کنه تارتن دو لکه‌ای (*T. urticae*) و شته جالیز (*A. gossypii*) را نشان می‌دهد. شیب بخش خطی رگرسیون لوجیستیک در مورد کنه تارتن دولکه‌ای مثبت بود. در مورد شته جالیز نیز این شیب مثبت بود (جدول ۱). مثبت بودن شیب بخش خطی رگرسیون لوجیستیک نشان از واکنش تابعی نوع سوم دارد. در واقع در این نوع واکنش تابعی همگام با افزایش تراکم طعمه، شکارگر یاد می‌گیرد که چگونه طعمه خود را پیدا کرده و آن را شکار کند، در واقع وابسته به تراکم طعمه عمل می‌کند.

در این مطالعه مقادیر فراسنجه‌های c و d برآورد شده اختلاف معنی‌داری با صفر نداشت و لذا از مدل اولیه حذف شدند. مقدار فراسنجه b با استفاده از مدل راجرز (۱۹۷۲) نیز در جدول ۲ آورده شده است. این فراسنجه میزان جستجوی انجام شده توسط شکارگر و سرعت رسیدن منحنی واکنش تابعی به بالاترین قسمت خود را نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر بدست آمده اختلاف مشخصی در نرخ حمله شکارگر به دو نوع طعمه وجود دارد (جدول ۳) که می‌تواند تابعی از اندازه طعمه‌ها باشد. در واقع نرخ حمله منعکس کننده نسبت حملات موفقیت‌آمیز است و هرچه این نسبت بیشتر باشد نرخ حمله یا کارایی جستجوگری شکارگر بیشتر خواهد بود. با توجه به تفاوت فاحش جثه دو طعمه موردنظر و رفتارهای دفاعی آن‌ها، نرخ حمله بیشتر به کنه تارتن نسبت به شته جالیز قابل توجیه خواهد بود. با توجه به اینکه فراسنجه نرخ حمله(a) در واکنش تابعی نوع سوم تابعی از تراکم اولیه شکار است (a=bN0) مقدار آن برای تراکم ۵۰ پوره شته جالیز و کنه تارتن به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/۳۲۵ بر ساعت برآورد گردید.

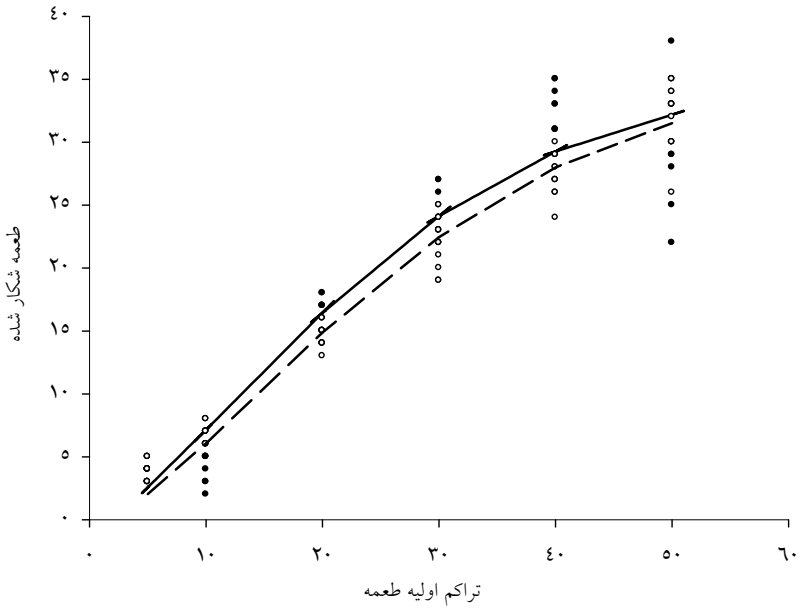
زمان دست‌یابی بنا به تعریف، زمان صرف شده برای تعقیب ، در اختیار گرفتن، خوردن طعمه و استراحت کردن است. این زمان در مورد سن شکارگر روی کنه تارتن و شته جالیز به ترتیب ۰/۰۲۹±۰/٦٤٦ و ۰/۰۲۲±۰/٦۲۵ ساعت برآورد گردید (جدول ۲) و از نظر زمان دست‌یابی در دو نوع طعمه، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول

[۲] Implicit function

Archive of SID

www.SID.ir

۳). یکی از عواملی که باعث کاهش زمان دست‌یابی و افزایش تعداد افراد شکار شده در واحد زمان می‌شود این است‌که سن‌های شکارگر *Orius* اغلب در تراکم‌های بالای طعمه به صورت ناقص از طعمه تغذیه نموده و در مواردی طعمه کشته شده را رها می‌کنند (عسکری و استرن ۱۹۷۲).



شکل ۱- واکنش تابعی سن شکارگر *O. albidipennis* نسبت به (الف) کنه تارتن *T. urticae* و (ب) شته جالیز *A. gossypii* (خط پیوسته و نقاط سیاه رنگ به ترتیب مقادیر برآورد شده و مشاهده شده تعداد کنه تارتن خورده شده (الف) و خط ناپیوسته و نقاط توخالی به ترتیب مقادیر برآورد شده و مشاهده شده تعداد شته جالیز خورده شده (ب) هستند).

جدول ۱- فراسنجه‌های به دست آمده از رگرسیون لوجیستیک در آزمایش واکنش تابعی سن شکارگر *O. albidipennis* نسبت به کنه تارتن *T. urticae* و شته جالیز *A. gossypii*.

شکار	فراسنجه	برآورد	خطای استاندارد	chi-square	P-value
T. urticae	عرض از مبدأ	-۰/۷۵۷	۰/۲۷۹	۷/۳۵	۰/۰۰۶۷
	بخش خطی	۰/۱۵۶	۰/۰۲	۵۹/۱۹	<۰/۰۰۰۱
	درجه دوم	-۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۰۳	۶۷/۳۱	<۰/۰۰۰
	درجه سوم	-۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰۲۹	۳/۶۵	۰/۰۵۶
A. gossypii	عرض از مبدأ	۰/۹۹۹	۰/۳	۱۱/۱۱	۰/۰۰۰۹
	بخش خطی	۰/۰۰۶۳	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۷۵۸
	درجه دوم	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۳۲	۰/۸۱	۰/۳۶۸
	درجه سوم	-۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲۸	۰/۲۵	۰/۶۱۷

Archive
www.SID.ir

جدول ۲- فراسنجه‌های برآورد شده توسط مدل شکارگر تصادفی راجرز برای واکنش تابعی سن شکارگر ***O. albidipennis*** نسبت به کنه تارتن ***T. urticae*** و شته جالیز ***A. gossypii***.

طعمه	فراسنجه	برآورد	خطای استاندارد	حدود اطمینان ۹۵ درصد	R^2
T. urticae	فراسنجه (b)	۰/۰۰٦۵	۰/۰۰۰۹٦	۰/۰۰٤۵ –۰/۰۰۸٤	۰/۹۸۲
	زمان دست‌یابی (T_h)	۰/٦٤٦	۰/۰۲۹	۰/۵۸۷ –۰/۷۰۵	
	بیشینه نرخ حمله (T/T_h)	۳۷/۱۵			
A. gossypii	فراسنجه (b)	۰/۰۰٤٦	۰/۰۰۰٤	۰/۰۰۳۸ –۰/۰۰۵٤	۰/۹۹۱
	زمان دست‌یابی (T_h)	۰/٦۲۵	۰/۰۲۲	۰/۵۸ –۰/٦۷	
	بیشینه نرخ حمله (T/T_h)	۳۸/٤			

جدول ۳- حدود اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت بین نرخ حمله (**DA**)و زمان دستیابی (DT_h) سن شکارگر ***O. albidipennis*** با تغذیه از کنه تارتن ***T. urticae*** و شته جالیز ***A. gossypii***.

فراسنجه	مقدار تخمین	اشتباه استاندارد	حدود اطمینان ۹۵ درصد
DA	۰/۰٤٦	۰/۰۲۰۵	۰/۰۰۵٤ –۰/۰۸٦۵
DT_h	۰/۱۹٤	۰/۱۰۲	۰/۰۰۸٦ –۰/۳۹٦

در گذشته تصور می‌شد واکنش تابعی نوع سوم تنها مخصوص مهره‌داران شکارگر است ولی بسیاری از انگل واره‌ها و شکارگرها در صورتی که در برابر میزبان یا طعمه‌ای قرار گیرند که از نظر غذایی نسبت به آن ترجیح دارند توانایی نشان دادن واکنش تابعی نوع سوم را دارند. علت این امر را می‌توان به کاهش جستجوگری شکارگر یا انگل واره در اثر کاهش تراکم شکار به کمتر از یک آستانه حداقل برخورد نسبت داد (هسل ۱۹۷۸). بر اساس مطالعات انجام شده بروز واکنش تابعی نوع سوم شکارگر به اندازه طعمه بستگی دارد و اندازه کوچک شکار می‌تواند منجر به ایجاد واکنش تابعی نوع سوم شود (هسل و همکاران ۱۹۷۷).

مطالعات قبلی مرتبط با این موضوع، نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند. مک کافری و هورسبورق (۱۹۸٦) با مطالعه واکنش تابعی سن شکارگر *O. insidiosus* نسبت به کنه قرمز اروپایی بالغ در دماهای مختلف واکنش تابعی نوع دوم و سوم را گزارش نمودند. پاکیاری و همکاران (۲۰۰۹) واکنش تابعی سن شکارگر *O. albidipennis* را

Archive of SID

www.SID.ir

روی کنه تارتن دو لکه‌ای بالغ از نوع دوم گزارش کرده‌اند. البته نوع بستر مورد استفاده در این تحقیق متفاوت بوده و از برگ‌های لوبیا سبز به عنوان بستر استفاده شده است. به علاوه، عواملی نظیر مرحله سنی طعمه و هم‌چنین نوع میزبان گیاهی نیز در ایجاد این تفاوت‌ها موثرهستند. البشا و همکاران (۲۰۱۲) نیز واکنش تابعی پوره‌های سنین چهارم، پنجم، حشرات کامل نر و ماده *O. albidipennis* را نسبت به تخم کنه تارتن از نوع اول ذکر نموده‌اند. آن‌ها بر پایه نتایج بدست آمده، اشاره نمودند که نرخ حمله و زمان دست‌یابی حشرات کامل ماده *O. albidipennis* به ترتیب ۱/۲٦۷ بر ساعت و ۰/۸۲۸ ساعت بود که در مقایسه با نتایج بدست آمده در این تحقیق اختلاف آشکاری را نشان می‌دهد. یکی از دلایلی که باعث بروز چنین اختلافی می‌تواند باشد نوع طعمه مورد استفاده است. مرحله تخم - کنه تارتن فاقد هرگونه وسیله دفاعی و حتی جابجایی بوده و با توجه به مساحت کوچک واحد آزمایشی (دیسک برگی سیب‌زمینی شیرین به قطر ۱/۵ سانتی‌متر) طعمه در دسترس‌تری برای شکارگر محسوب می‌شود. به علاوه، آنچه که باعث آسیب‌پذیری بیشتر تخم‌های کنه تارتن می‌شود این است که در شرایط طبیعی، کنه تارتن دو لکه‌ای بیشتر تخم‌هایش را در زیر شبکه تارهای تنیده شده متراکم می‌گذارد (کاپینرا ۲۰۰۱) که شبیه‌سازی آن در شرایط مصنوعی کار بسیار دشواری است. مطالعات دیگری نشان داد که ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه میزبان بر نوع واکنش تابعی و فراسنجه‌های سن شکارگر *O.albidipennis* موثر است (غلامی مقدم و همکاران ۱۳۹۱، جلیل‌زند و همکاران ۲۰۱۲). این شکارگر روی هردو دیسک برگی خیار و توت‌فرنگی واکنش تابعی نوع دوم را نسبت به مرحله بالغ و نوع سوم را نسبت به مرحله تخم کنه تارتن نشان داد (جلیل‌زند و همکاران ۲۰۱۲) در شرایطی که نرخ حمله (۰/۰۳۱ بر ساعت) بسیار کمتر از مقدار تخمین زده شده در تحقیق حاضر می‌باشد. همچنین واکنش تابعی پوره سن سوم و حشرات کامل سن *Orius* نسبت به شته جو، *Sipha maydis* (Passerini) روی سه رقم گندم فلات، قدس و پیشتاز از نوع دوم گزارش شده است (غلامی مقدم و همکاران ۱۳۹۱).

در مجموع با توجه به نتایج بدست آمده و محدودیت-هایی که در تعمیم نتایج آزمایشگاهی به مزرعه وجود دارد، می‌توان اظهار داشت اگرچه در این تحقیق سن شکارگر *O. albidipennis* با تغذیه از هردو نوع طعمه واکنش تابعی نوع سوم را نشان داد که در واقع، این پاسخ به نقش احتمالی این سن شکارگر در تنظیم جمعیت شته جالیز و کنه تارتن اشاره دارد ولی پیشنهاد می‌شود برای آگاهی هرچه بیشتر از توان این شکارگر برای مهار جمعیت کنه تارتن و شته جالیز واکنش تابعی آن در محیط طبیعی و دارای پیچیدگی‌های بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

غلامی مقدم س، حسینی م، مدرس اول م و الهیاری ح، ۱۳۹۱. تاثیر ویژگی‌های سطح برگ ارقام گندم بر واکنش تابعی سنک شکارگر *Orius albidipennis* (Reuter) به شته جو *Sipha maydis* Passerini . مجله کنترل زیستی آفات و بیماری‌های گیاهی، دوره اول، شماره دوم، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۵.

Askari A and Stern VM, 1972. Biology and feeding habitats of *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae). Annals of the Entomological *Society* of America 65: 96-100.

Capinera JL, 2001. Handbook of Vegetable Pests. 1st ed. Academic Press.

Chyzic R, Klein M and Ben dova Y, 1995. Reproduction and survival of predatory bug *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) in Israel. Biocontrol Science and Technology 5: 287-296.

El-Basha NA, Salman MS and Osman MA, 2012. Functional response of *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Journal of Entomology 9(5): 248-256.

Fritscher ME and Tamo M, 2000. Influences of thrips prey species on the life history and behavior of *Orius albidipennis*. Entomologia Experimentalis et Applicata 96: 111-118.

Gonzalez-Zamora JE, Camunez S and Avilla C, 2007. Effects of *Bacillus thuringiensis* Cry toxins on developmental and reproductive characteristics of the predator *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) under laboratory conditions. *Environmental* Entomology 36(5): 1246-1253.

Hassell MP, 1978. The dynamics of Arthropod Ppredator-prey System. Princeton University Press.

Hassell MP, Lawton JH and Beddington JR, 1977. Sigmoid functional responses by invertebrate predators and parasitoids. The Journal of Animal Ecology 46: 249-262.

Holling CS, 1966. The functional responses of invertebrate predator to prey density. Memoirs of the Entomological Society of Canada 48: 1-86.

Jalilzand A, Karimy A, Ashouri A, Hosseini M and Golparvar AR, 2012. Effect of host plant morphological features on functional response of *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Research on Crops 13 (1): 378-384.

Juliano SA, 2001. Non-linear curve fitting: predation and functional response curves. Pp. 159-182 In:

Scheiner SM and Gurevitch J (eds.) Design and Analysis of Ecological Experiments. Chapman and Hall, London.

Mc Caffrey JP and Horsburgh RL, 1986. Functional response of *Orius insidiosus (*Hemiptera: Anthocoridae) to the European red mite,*Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae),at different constant temperatures. Environmental Entomology 15 (3): 532-535.

Montserrat M, Albajes R and Castane C, 2000. Functional response of four Heteropteran predators preying on greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) and western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). Environmental Entomology 29(5): 1075-1082.

Pakyari H, Fathipour Y, Rezapanah M and Kamali K, 2009. Temperature-dependent functional response of *Scolothrips longicornis* (Thysanoptera: Thripidae) preying on *Tetranychus urticae*. Journal of Asia-Pacific Entomology 12(1): 23-26.

Rogers D. 1972. Random predator search and insect population models. Journal of Animal Ecology 41:369-83.

SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT User's Guide, version 9.1, Vols 1 and 2. SAS Institute Inc., Cray.

Schuh RT and Slater JA, 1995. True Bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera) Classification and Natural History. Cornell University Press, Ithaca.

Skalski GT and Gilliam JF, 2001. Functional responses with predator interference viable alternatives to the Holling type II model. Ecology 82(11): 3083-3092.

Tully T, Cassey P and Ferrie`re R, 2005. Functional response: rigorous estimation and sensitivity to genetic variation in prey. Oikos 111: 479-487.

Van den Meiracker RAF, 1999. Biocontrol of western flower thrips by Heteropteran bug. PhD. thesis, University of Amsterdam, The Netherlands.

Archive of SID

www.SID.ir

Functional Response of Predatory Bug, *Orius albidipennis* (Reuter) to Melon Aphid, *Aphis gossypii* (Glover) and Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch

F Noruzi[1], H Madadi[2*] and R Talaei-Hassanloui[3]

[1] M.Sc. Student of Agricultural Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Zanjan University.
[2]Assistant. Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University.
[3]Associate Professors, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.
[*]Corresponding author: madadiho@gmail.com

Received: 13 Jan 2014 Accepted: 30 Aug 2014

Abstract

The functional response is an essential factor in selecting natural enemies for biological control programs. *Orius albidipennis* (Reuter), the abundant anthocorid species is an important predator of immature stages of thrips, aphids, whiteflies and spider mites. In this research, type and parameters of functional response of this predator were assessed against two prey species, *Tetranychus urticae* Koch and *Aphis gossypii* Glover. Different prey densities of 5, 10, 20, 30, 40 and 50 two-day old nymphs were presented as prey and the experiments replicated 10 times. After 24 h, the numbers of survived preys were counted. The results of logistic regression indicated that the *O. albidipennis* exhibited type III functional response to both preys. Values of b constant that relates attack rate to initial prey density (a=bN0) using Rogers' model for *T. urticae* and *A. gossypii* nymphs were 0.0065±0.00096 and 0.0046±0.0004 h^{-1}, respectively, which were differed significantly. Additionally, handling time for *T. urticae* and *A. gossypii* were estimated to be 0.646±0.029 and 0.625±0.022 h, respectively. Our study, as a part of evaluation of *O. albidipennis* as a biocontrol agent, suggests that this predator has good potential for using against two spotted spider mite and cotton aphid.

Key words: Biocontrol, Handling time, *Orius albidipennis*, Searching efficiency.

Archive of SID

www.SID.ir