فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد۶ ، شماره ۴، سال ۱۳۹۳، (۳۴۳-۳۵۱)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

واکنش تابعی سنک *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) به تراکم‌های مختلف تریپس پیاز *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) و شته سبز سیب *Aphis pomi* (Homoptera: Aphididae)

فاطمه لطفی[۱]، مصطفی حقانی[۲]، هادی استوان[۳]*

۱- گروه حشره شناسی ، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز
۲- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
۳-استاد، گروه حشره شناسی ، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز

چکیده

تریپس‌ها و شته‌ها از آفات مهم محصولات گلخانه‌ای هستند که علاوه بر خسارت مستقیم با انتقال بیماری‌های ویروسی مشکلات دوچندانی به‌وجود می‌آورند. در سال‌های اخیر از سنک‌های جنس *Orius* spp به دلیل قدرت بالای شکارگری به‌عنوان عامل کنترل بیولوژیک این آفات مکنده، به‌ویژه در گلخانه‌ها استفاده می‌شود. یکی از معیارهای مهم در بررسی کارایی شکارگران و پارازیتوییدها، واکنش آنها به تغییر تراکم میزبان یا همان واکنش تابعی است. در این پژوهش واکنش تابعی سنک ماده *Orius albidipennis* Reuter روی تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lind و شته سبز سیب *Aphis pomi* Degeer در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۲ ± ۲۵ °C ، رطوبت نسبی ۱۰±۵۰ درصد و دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ ساعت تاریکی) مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. آزمایش درون پتری دیش و به‌مدت ۲۴ ساعت انجام شد. هر یک از تراکم‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ تریپس و شته در۱۰ تکرار، در اختیار یک سنک ماده بالغ حداکثر با عمر ۲۴ ساعت قرار داده شد و پس از گذشت ۲۴ ساعت تعداد حشرات کشته شده توسط سنک مورد شمارش قرار گرفت. واکنش تابعی با استفاده از مدل راجرز، برای هر دو آفت تریپس پیاز و شته سبز سیب از نوع II تعیین شد. پارامترهای قدرت جستجوگری و زمان دست‌یابی سنک شکارگر به‌ترتیب ۱/۵۱۷ و ۰/۰۶۸ روی تریپس و ۱/۳۶۹ و ۰/۰۶۷ روی شته محاسبه گردید و اختلاف معنی‌داری بین دو شکار مشاهده نشد. نتایج حاصله حاکی از کارایی و قدرت بالای شکارگری سنک *O. albidipennis* روی تریپس پیاز و شته سبز سیب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *Orius albidipennis*، *Thrips tabaci*، *Aphis pomi*، واکنش تابعی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *haghanima@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۰/۳) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۱۱/۲)

مقدمه

Thrips tabaci Lind. آفت مکنده‌ای است که به دلیل انتقال ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی Tomato spotted wilt virus و خسارت اقتصادی ناشی از آن، از جمله آفات مهم گلخانه‌ها و مزارع به حساب می‌آید. رفتار مخفی شدن تریپس‌ها و بروز درجاتی از مقاومت نسبت به سموم، بازدهی مبارزه شیمیایی با این آفت را کاهش داده است (Chyzik *et al.,* 1995). کوتاه بودن طول دوره رشد و نمو و تعداد زیاد نسل در سال و همچنین استفاده بی‌رویه از سموم شیمیایی توسط کشاورزان سبب بروز مقاومت و افزایش آن در تریپس‌ها گردیده است (Loomans *et al.,* 1995).

شته‌ها گروه دیگری از آفات مکنده هستند که با مکیدن شیره گیاهی باعث ضعف گیاه، کوچک ماندن و بدشکلی میوه‌ها می‌شوند و با دفع عسلک منجر به رشد قارچ‌های ساپروفیت مانند فوماژین می‌گردند. از طرفی به‌دلیل انتقال بیماری‌های ویروسی موجب خسارت اقتصادی می‌گردند. تعداد زیاد نسل در سال، تعدد میزبان‌های گیاهی و بروز مقاومت نسبت به سموم شیمیایی شته را به آفتی مشکل‌ساز تبدیل کرده است. شته سبز سیب *Aphis pomi* Degeer نیز از جمله این آفات است که در باغات و گلخانه‌ها خسارت قابل توجهی به جا می‌گذارد (Powell *et al.,* 2006).

سنک‌های جنس *Orius* در میان سایر شکارگرها، به دلیل قدرت بالای تولید مثل، فقدان دیاپوز، توانایی باقی ماندن در تراکم‌های کم شکار، استفاده از غذای جایگزین مثل گرده و همچنین قدرت بالای جستجوگری، از عوامل مؤثر در کنترل بیولوژیک به حساب می‌آیند (Loomans *et al.,* 1995). در سال‌های اخیر تمایل به استفاده از سنک‌های *Orius* در کنترل بیولوژیک آفات افزایش یافته است (Cocuzza *et al*., 1997). از بین ۶۷ گونه شناخته شده متعلق به جنس اوریوس، چند گونه مهم مورد توجه و مطالعه قرار گرفته‌اند از جمله *Orius albidipennis* Reuter، که در کنترل بیولوژیک تریپس‌ها و شته‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Riudavets, 1995).

در سال‌های اخیر پرورش و رهاسازی سنک‌های جنس *Orius* در گلخانه‌ها، جهت کنترل آفاتی مانند تریپس گل، تریپس خیار و شته‌ها افزایش چشمگیری داشته است (Carnero *et al*., 1994; van de veire, 1995 ; van Lenteren *et al*., 1997 ; Albert, 1999). با نتایج مثبت به‌دست آمده طی این سال‌ها، نقش این شکارگر در کنترل بیولوژیک و برنامه‌های IPM از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گشته است.

یک دشمن طبیعی موفق باید بتواند بسته به جمعیت میزبان خود واکنش نشان داده و جمعیت خود را افزایش دهد (Hassell, 1978). واکنش تابعی از عوامل مؤثر در انتخاب یک شکارگر در برنامه‌های کنترل بیولوژیک است (Holling, 1966; Fathipour *et al.,* 2006; Emami *et al.,* 2014; Jalalipour *et al.,* 2014). واکنش تابعی به تعداد شکار از بین رفته توسط شکارگر در واحد زمان، نسبت به جمعیت اولیه شکار، بر می‌گردد (Horsburgh, & McCaffrey 1986). واکنش تابعی اولین‌بار توسط Solomon (1949) مطرح و به‌صورت رابطه بین تعداد طعمه مورد حمله قرار گرفته توسط یک شکارگر و تراکم طعمه تعریف گردید و بعدا توسط Holling (1959, 1966) توسعه داده شد. دو پارامتر مهم در واکنش تابعی، قدرت جستجو (Searching efficiency) و زمان دست‌یابی (Handling time) است. نوع واکنش تابعی و پارامترهای مربوط به آن می‌تواند به وسیله عواملی از قبیل گیاه میزبان، دما و نوع طعمه یا میزبان تغییر کند (Allahyari *et al.,* 2004; Zamani *et al.,* 2006; Jamshidnia *et al.,* 2010). در این پژوهش کارایی سنک *O. albidipennis* در شکار طعمه، به‌صورت واکنش تابعی روی تریپس پیاز *T. tabaci* و شته سبز سیب *A. pomi* مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پرورش حشرات

برای پرورش سنک *O. albidipennis*، از یک جعبه پلاستیکی شفاف به ابعاد cm ۱۷× ۲۵× ۳۵، به‌عنوان ظرف پرورش استفاده شد. روی ظرف سوراخ مربعی شکل به ابعاد cm ۱۰×۱۰ تعبیه و با توری مش ریز پوشانده شد. به‌دلیل هم‌خواری در پوره‌های سنین پایین‌تر کف ظرف را به وسیله خرده‌های کاغذ پوشانده و با استفاده از یک قطعه پنبه خیس رطوبت محیط تامین شد. از غلاف لوبیا سبز به‌عنوان بستر تخم‌ریزی سنک‌های بالغ ماده و از تخم پروانه بید غلات، *Sitotroga cerellela* Olivier، و گرده ذرت به‌منظور تأمین غذای سنک‌ها استفاده گردید. ظروف پرورش در دمای ۲ ± ۲۵ °C، رطوبت نسبی ۱۰±۵۰ درصد، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

در این پژوهش شته‌ها از روی درخت سیب، در منطقه قلات فارس جمع آوری شده و جمعیت مورد نظر، روی برگ‌های سیب به آزمایشگاه دانشگاه منتقل و کلنی پرورش آن راه‌اندازی شد. در طول تحقیق از شته‌های بالغ و هم سن استفاده گردید. جمعیت تریپس نیز از روی گل‌های زینتی در طبیعت جمع‌آوری و به اتاقک رشد انتقال یافت و پس از شناسایی گونه و خالص‌سازی و تشکیل کلنی، حشرات بالغ آن در آزمایش مورد استفاده قرار گرفت.

نحوه طراحی آزمایش

از کلنی پرورش سنک *O. albidipennis*، حشرات ماده بالغ با عمر حداکثر ۲۴ ساعت، انتخاب و به مدت ۲۴ ساعت گرسنه نگه داشته شدند تا در آزمایش به‌کار گرفته شوند. آزمایش در ظروف پتری دیش به قطر ۹ سانتی‌متر انجام گرفت. از شته‌های بالغ در تراکم‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ برای انجام آزمایش واکنش تابعی استفاده شد که به‌همراه یک عدد سنک ماده بالغ درون پتری رها شدند. آزمایش در دمای ۲±۲۵ °C، رطوبت نسبی ۱۰±۵۰ درصد و دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ ساعت تاریکی و به‌مدت ۲۴ ساعت و در ۱۰ تکرار صورت گرفت.

این آزمایش برای حشرات بالغ تریپس نیز در شرایط مشابه دمایی و رطوبتی انجام شد. که هر تریپس بالغ به‌همراه یک سنک ماده بالغ درون پتری دیش قرار گرفت. پس از گذشت ۲۴ ساعت، تعداد شته‌ها و تریپس‌های شکار شده توسط سنک *O. albidipennis*، در هر پتری دیش شمارش و نتایج آن ثبت گردید. پتری دیش‌هایی که سنک از آن فرار کرده بودند از آزمایش حذف گردید. ملاک حشرات شکار شده توسط سنک *O. albidipennis*، پیکر چروکیده و خالی از همولنف طعمه در نظر گرفته شد.

تجزیه داده‌ها

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت. برای تعیین نوع واکنش تابعی و پارامترهای آن از این روش دو مرحله‌ای استفاده شد (Juliano, 1993).

مرحله اول : برای تحلیل نوع واکنش تابعی سنک *O. albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف میزبان (شته و تریپس) از رگرسیون لجستیک (Logistic regression) نسبت میزبان شکار شده (N_e) به میزبان‌های موجود در تراکم اولیه (N_0) استفاده شد و یک منحنی چند درجه‌ای به‌دست آمد که این منحنی دارای سه قسمت اصلی خطی، درجه دو و درجه سه می‌باشد. برای این منظور از رابطه زیر استفاده گردید :

$$N_e / N_0 = \frac{\exp(P_0 + P_1 N_0 + P_2 N_0^2 + P_3 N_0^3)}{1 + \exp(P_0 + P_1 N_0 + P_2 N_0^2 + P_3 N_0^3)}$$

در رابطه فوق N_e تعداد طعمه شکار شده و N_0 تعداد اولیه طعمه است. P_0 ، P_1 ، P_2 و P_3 پارامترهایی هستند که با روش حداکثر درست‌نمایی برآورد می‌شوند (روشCATMOD). علامت منفی یا مثبت قسمت خطی منحنیN_e/N بدون توجه به علامت دو قسمت دیگر به ترتیب نشانگر واکنش تابعی نوع دوم یا سوم می‌باشد. اگر ابتدای منحنی دارای شیب منفی باشد، عدد برآورد شده برای آن نیز منفی خواهد بود و از منفی بودن آن می‌توان به نوع دوم بودن واکنش تابعی پی برد (Messina *et al*., 1998; Juliano, 1993). و اگر شیب مثبت بود، واکنش تابعی از نوع سوم خواهد بود.

مرحله دوم: پس از تعیین نوع واکنش تابعی، به وسیله برازش داده‌ها توسط روش Random attack equation و با استفاده از رگرسیون غیرخطی (روش Least Square و تکنیک DUD)، پارامترهای قدرت جستجو (a) و زمان دست‌یابی(T_h) با استفاده از مدل Rogers II برآورد گردید. a میزان جستجوی انجام شده توسط شکارگر را نشان می‌دهد و در برخی منابع به‌صورت نسبتی از کل مساحتی که یک شکارگر در مدت زمان آزمایش به جستجو می‌پردازد، تعریف می‌شود (Stark & Whitford, 1978 ; Tilman, 1996). زمان دست‌یابی مدت زمانی است که یک شکارگر برای یافتن میزبان، شکار آن، تمیز کردن خود و استراحت صرف می‌کند (Holling,1959).

$$N_e = N_0\left[1 - \exp(aT_h N_e - aT)\right]$$

نتایج و بحث

با استفاده از مدل Rogers واکنش تابعی سنک *O. albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف تریپس پیاز و شته سیب، از نوع دوم تعیین شد. بخش خطی رگرسیون لجستیک برای هر دو طعمه منفی بود و با افزایش تراکم طعمه درصد طعمه مورد حمله کاهش یافت. این امر بیانگر واکنش تابعی نوع دوم می‌باشد. منحنی‌های واکنش تابعی و درصد شکارگری سنک *O. albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف شته *A. pomi* و تریپس *T. tabaci* در نمودار ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- مقادیر برآورد شده توسط رگرسیون لجستیک برای قسمت‌های مختلف منحنی درجه سه برای تعیین نوع واکنش تابعی سنک *O. albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف شته *A. pomi* و تریپس *T. tabaci*

Table 1- Estimate of parameters to determine the type of functional response of *O. albidipennis*

Parameter	*A. pomi*	*T. tabaci*
b	1.4138±0.4114	0.7275±0.4301
N_0	-0.1354±0.0607	-0.0457±0.0648
N_{01}	0.00293±0.00227	0.00019±0.00244
N_{02}	-0.00002±0.00002	-0.00001±0.00002

مقادیر پارامترهای نرخ جستجوگری (a) و زمان دست‌یابی (T_h) با استفاده از مدل Rogers II در جدول ۲ آورده شده است. قدرت جستجوگری و زمان دستیابی سنک اوریوس روی شته سیب به‌ترتیب (۰/۳۴۰–۲/۳۹۷)۰/۵۱۴ ± ۱/۳۶۹ و (۰/۰۴۶–۰/۰۸۸) ۰/۰۱۱ ± ۰/۰۶۷ و روی تریپس پیاز به‌ترتیب (۲/۵۰۳– ۰/۵۳۱) ۴۸۹ /۰ ± ۱/۵۱۷ و (۰/۰۸۱–۰/۰۵۱) ۰/۰۰۸ ± ۰/۰۶۸ برآورد شد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده، زمان دست‌یابی و قدرت جستجو روی هر دو میزبان تقریبا برابر بود و اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بنابراین سنک هر دو طعمه را به یک نسبت مورد حمله قرار داده است. باید توجه داشت که علاوه بر ویژگی‌های دشمن طبیعی، عوامل متعدد دیگری بر نوع واکنش تابعی و مقدار پارامترهای آن تاثیرگذار است و از

نمونه‌های ذکر شده آن می‌توان به تاثیر دما، اندازه میزبان، گیاه میزبان، مراحل مختلف رشدی دشمن طبیعی و شرایط مختلف فیزیکی اشاره کرد. علاوه بر این فاکتورهایی نظیر سن میزبان، تراکم میزبان و پارازیتویید روی میزان قدرت جستجو و زمان دست‌یابی پارازیتوییدها/شکارگرها تاثیرگذار می‌باشد (Patel & Schuster, 1991; Lee & Kang, 2004).

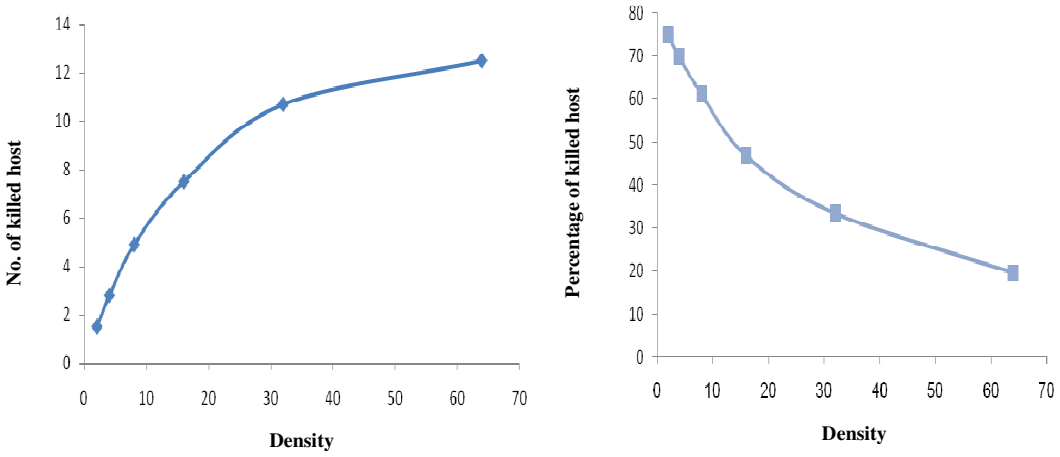
به‌طور کلی تاثیر عوامل مختلفی چون دما، رطوبت، نوع و اندازه میزبان جانوری و یا گیاهی و سایر شرایط محیطی بر واکنش تابعی، منجر به تغییر نوع آن می‌شوند. بنابراین با وجود تطابق نتایج به‌دست آمده با واکنش تابعی نوع دوم که حاکی از قدرت شکارگری مناسب سنک *O. albidipennis* روی میزبان‌ها می‌باشد، نمی‌توان در مورد کارایی این شکارگر به‌صرف این نتایج قضاوت کرد و باید تاثیر سایر عوامل محیطی بر واکنش تابعی این سنک را نیز در نظر گرفته و مورد بررسی و مطالعه قرار داد. Wang & Ferro (1988) تغییر نوع واکنش تابعی را در فاکتورهای دیگری به غیر از گیاه میزبان جستجو کرده و عامل حرارت را در این میان مهم تشخیص داده‌اند. Taylor در سال ۱۹۸۸ اثر اندازه میزبان را در واکنش تابعی مورد بررسی قرار داد. این محقق روی واکنش تابعی زنبور *Bracon hebetor* Say مطالعه نمود. Ridgway & Coll (1995) در بررسی واکنش تابعی سنک *O. insidiosus*، نسبت به طعمه خود روی گیاهان مختلف از جمله لوبیا، گوجه فرنگی و فلفل به اختلاف معنی‌داری دست یافتند. تحقیقات Gitonga *et al.* (2001) روی تریپس و بررسی‌های Rutledge & O'Neil (2005) و روی شته لوبیا نتایج مشابهی به همراه داشته و واکنش تابعی از نوع دوم بوده است. واکنش تابعی نوع دوم برای جمعیت‌های مختلف *O. majusculus* Reuter و *O. laevigatus* Fieber روی تریپس غربی گل نیز گزارش شده است (Montserrat *et al.*, 2000). واکنش تابعی *O. albidipennis* روی حشرات بالغ و نیمف‌های سالم و آلوده تریپس پیاز، *T. tabaci* به قارچ *Metarhizium anisopliae* بررسی و از نوع دوم تشخیص داده شد (Pourian *et al.*, 2011). تحقیقات مختلفی درباره واکنش تابعی سنک *O. insidiosus* بر روی شکارهای گوناگونی چون تریپس لوبیا (Isenhour & Yeargan, 1981)، تخم پروانه ذرت (Coll & Ridgway, 1995) و کنه‌های عنکبوتی (van den Meiracker & Sabelis, 1999) صورت گرفته است. که در تمامی این بررسی‌ها واکنش از نوع دوم شناخته شده است.

نتایج حاصله نشان از کارایی و قدرت بالای شکارگری سنک‌های *O. albidipennis* روی حشرات مکنده به‌ویژه *T. tabaci* و *A. pomi* می‌باشد که با وجود تاثیر عوامل مختلف محیطی بر میزان آن، این سنک‌ها هم‌چنان از جایگاه ویژه‌ای در بین شکارگرها برخوردار هستند و نقش مهمی در برنامه‌های کنترل بیولوژیک آفات، ایفا می‌کنند.

جدول ۲- نتایج حاصل از مدل Rogers II برای مقایسه پارامترهای واکنش تابعی سنک *O. albidipennis* روی شته *A. pomi* و تریپس *T. tabaci*

Table 2- Rresult of Rogers type II to compare functional response parameters of *O. albidipennis* on *A. pomi* and *T. tabaci*

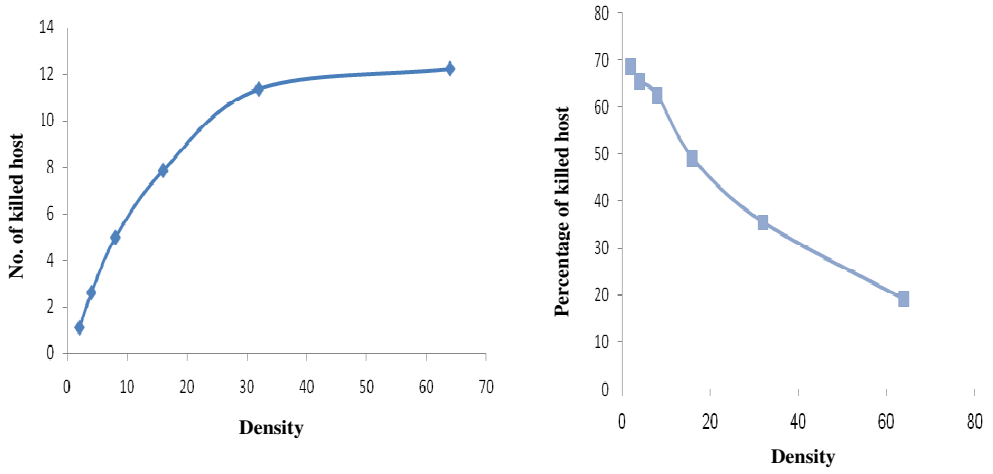
Host species	Searching efficiency* (a)(h^{-1})	Handling Time* (T_h) (h^{-1})	R^2
Aphis pomi	1.369±0.514 (0.340-2.397)	0.067±0.011 (0.046-0.088)	0.696
Thrips tabaci	1.517±0.489 (0.531-2.503)	0.068±0.008 (0.051-0.081)	0.762



(A-الف) (B-ب)

شکل ۱- منحنی واکنش تابعی (الف) و درصد شکارگری (ب) سنک *Orius albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف شته *Aphis pomi*

Fig. 1- Functional response curve (A) and peridation rate (B) of *Orius albidipennis* on different density of *Aphis pomi*



(A- الف) (B- ب)

شکل ۲- منحنی واکنش تابعی (الف) و درصد شکارگری (ب) سنک *Orius albidipennis* نسبت به تراکم‌های مختلف تریپس *Thrips tabaci*

Fig. 2- Functional response curve(A) and peridation rate (B) of *Orius albidipennis* on different density of *Thrips tabaci*

Refrences

Albert, R. 1999. Integrated Pest Management in *Dendranthema indicum*. IOBC/WPRS. Bulletin., 22 (1): 1-4.

Allahyari, H., Fard, P. A. and Nozari, J. 2004. Effects of host on functional response of offspring in two populations of *Trissolcus grandis* on the sunn pest. Journal of Applied Entomology, 128: 39-43.

Carnero, A., Pena, M. A., Perez-Paderon, F. and Heraundez-Garsia. 1994. Preliminary results for biological control of *F. occidentalis* on sweet peper in canary Islands:IOBC/WPRS, 17 (5): 147-152.

Chyzik, R., Klein, M. and Ben-Dov, 1995. Reproduction and Survival of the Predatory Bug *Orius albidipennis* (Hemiptera : Anthocoridae) in Israel. Biocontrol Science and Technology., 5 (3): 286-396 .

Cocuzza, G. E., De Clercq, P., van De Veire, M., De Cock, A., Degheele, D. and Vacante, V. 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on pollen and *Ephestia kuehniella* eggs. Entomology Experimentalis Applicata, 82: 101-104.

Emami, M. S., Shishehbor, P. and Karimzadeh Esfahani, J. 2014. Functional response of *Anthocoris nemoralis* (Hemiptera: Anthocoridae) to the pear psylla, *Cacopsylla pyricola* Hemiptera: Psyllidae): effect of pear varieties. Journal of Crop Protection., 3 (Supplementary): 597-609.

Fathipour, Y., Hosseini, A., Talebi, A. A. and Moharramipour, S. 2006. Functional response and mutual interference of *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) on *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae). Entomologica Fennica, 17: 90–97.

Gitonga, L. M., Overholt, W. A., Lohr, B., Magambo, J. K. and Mueke. J. M. 2002. Functional response of *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae). Biological Control, 24: 1-6.

Hassell, M. P. 1978. The Dynamics of arteropod peridator-pery system. Princton University, Perincton, New Jersy. 237 pp.

Hassell, M. P., Lawton, J. H. and Beddington, J. R. 1977. Sigmoid functional response by vertebrate predators and parasitoids. Journal of Animal Ecology. 46: 249-162.

Holling, C. S. 1959. Some characteristics of simple typs of peridation and parasitism. Entomological Society of Canada, 91: 385-398.

Holling, C. S. 1966. The functional response of invertebrate predators to prey density. Membership Entomology Society of Canada, 48: 1-86.

Jalalipour, R., Sahragard, A. and Karimi-Malati. A. 2014. Effect of different foraging periods on the functional response of *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) at different densities of *Aphis craccivora*. Journal of Crop Protection, 3(2): 283-293.

Jamshidnia, A., Kharazi-Pakdela, A., Allahyaria H. and Soleymannejadian E. 2010. Functional response of *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae) an egg parasitoid of the sugarcane stem borer, *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) at different temperatures. Biocontrol Science and Technology, 20: 631-640.

Juliano, S. A. 1993. Nonlinear curve fitting: predation and functional response curves. In Design and Analysis of Ecological Experiments, S.M. Scheiner, and J. Gurevitch, (Eds), Chapman and Hall, Newyork, pp. 159-182

Lee, D. H., Kang, E. J., Kang, M. K., Lee, H. J., Seok, H. B., Seo, M. J., Yu, Y. M. and Youn, Y. N. 2008. Effects of environment friendly agricultural materials to insect natural enemies at small green houses. Korean Journal of Applied Entomology, 47 (1):75-86.

Loomans, A. J. M., van Lenteren, J. C., Tommasini, M. G., Maini, S. and Riudavents, J. 1995. Biological Control of Thrips Pests. Wageningen Agricultural University Papers. 95(1):1-201.

Messina, F. J. and Hanks, J.B. 1998. Host plant alters the shape of the functional response of an aphid predator (Coleoptera:Coccinellidae). Environmental Entomology, 27: 1196-1202.

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.

Patel, K. J. and Schuster, D. J. 1991. Temperature-dependent fecundity, longevity and host-killing activity of *Diglyphus intermedius* (Hymenoptera: Eulophidae) on third instars of *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera: Agromyzidae), Environmental Entomology, 20: 1195-1199.

Pourian, H. R., Talaei-Hassanloui, R., Kosari, A. A. and Ashouri, A. 2011. Effects of *Metarhizium anisopliae* on searching, feeding and predation by *Orius albidipennis* (Hem., Anthocoridae) on *Thrips tabaci* (Thy., Thripidae) larvae. Biocontrol Science and Technology, 21: 15–21.

Powell, G., Tosh C. R. and Hardie, J. 2006. Host plant selection by aphids: behavioral, evolutionary and applied perspectives. Annual Review of Entomology., 51: 309–330.

Riudavets, J. 1995. Predators of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci*: A review, Wageningen Agricultural University Papers, 95(1): 43-87.

Rutledge, C. E. and O'Nile, R. J. 2005. *Orius insidiosus* as a predator of the soybean aphid, *Aphis glycines* Matsumura. Biological Control, 33: 56-64.

SAS Institute Inc. 1972. SAS introductory guide for personal computers, version 6 edition. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc.

Solomon, M. E. **1949** The natural control of animal population. Journal of Animal Ecology, 18: 1-35.

van de Veire, M. and Degheele, D. 1992. Biological control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouse sweet peppers with *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae). A comparative study between *O. niger* and *O. insidiosus.* Biocontrol Science and Technology, 2(4): 281-283.

Zamani, A. A., Talebi, A. A., Fathipour, Y. and Baniameri, V. 2006. Temperature-dependent functional response of two aphid parasitoids, *Aphidius colemani* and *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Aphidiidae), on the cotton Aphid. Journal of Pest Science, 79: 183-188.

Journal of Entomological Research
Volume 6, Issue 4, pages: 343-351

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

Functional Response of *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to *Thrips tabaci* and *Aphis pomi*

F. Lotfi[1], M. Haghani[2*], H. Ostovan[3]

1- Department of Entomology, College of Agricultural Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch Shiraz, Iran
2- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
3- Professor, Department of Entomology, College of Agricultural Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch Shiraz, Iran

Abstract

Thrips and aphids are important pests in greenhouses, due to transmitting viruses. *Orius* bugs have been proved to be effective predators of these pests, especially in greenhouses. One of the most important factors related to efficiency of predators and parasitoids is their functional response, which refers to the change in the number of prey consumed by a predator per unit time, in relation to prey density. The functional response of adult female of *Orius albidipennis* Reuter to *Thrips tabaci* Lind and *Aphis pomi* Degeer were studied in the laboratory conditions (25±2 °C, 50±10% RH, 12L:12D photoperiod), and densities of 2, 4, 8, 16, 32 and 64 adult *T. tabaci* and *A. pomi* per petrydish, over 24h. The data provided good fit to Rogers-II functional response model for both preys. Searching efficiency (a) and handling time (T_h) were determined 1.517 and 0.068 for *T. tabaci*; and 1.369 and 0.067 for *A. pomi* which not significantly different. Finally these results show high efficiency of *O. albidipennis* for controlling mentioned pests.

Key Words: *Orius albidipennis*, *Thrips* tabaci, *Aphis pomi*, Functional Response

*Corresponding Author, E-mail: *haghanima@yahoo.com*
Received: 24 Dec. 2011 – Accepted: 21 Jan. 2013