

فصلنامه گیاه پزشکی

۱۳۸۸-۱ (۱): ۱۳-۲۵

## رفتار تغذیه‌ای تریپس شکارگر

*Scolothrips longicornis* (Thysanoptera: Thripidae) روی کنه دولکه‌ای

*Tetranychus turkestanii* (Acari: Tetranychidae) ترکستانی

مهدی غیبی\*

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

ابراهیم سلیمان نژادیان

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

رفتار تغذیه‌ای تریپس شکارگر *Scolothrips longicornis* Priesner روی کنه دولکه‌ای *Tetranychus turkestanii* (Uguron & Nikolski) روی دیسک برگی و در تحت شرایط آزمایشگاهی (دما  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی  $60 \pm 5\%$ ، طول مدت روشنایی: ۱۶ و تاریکی: ۸ ساعت) مورد مطالعه قرار گرفت. مدت زمان تغذیه تریپس ماده بالغ از یک تخم کنه  $1.52 \pm 0.37$ ، از یک لارو  $2.63 \pm 0.4$  و از پروتومف، دئوتومف و کنه ماده بالغ به ترتیب  $3.13 \pm 0.3$ ،  $7.93 \pm 0.7$  و  $15.5 \pm 1.2$  دقیقه تعیین گردید. این تریپس در سن اول لاروی به طور میانگین روزانه از  $10/1$  تخم یا  $1/2$  کنه ماده و در سن دوم لاروی  $34/5$  تخم یا  $4/7$  کنه ماده بالغ را مورد تغذیه قرار داد. تریپس ماده بالغ به طور میانگین روزانه از  $49/1$  تخم یا  $11/7$  کنه ماده بالغ و یک تریپس نر بالغ از  $40$  تخم یا  $6/2$  کنه ماده بالغ تغذیه نمودند. تریپس ماده جفت‌گیری کرده با مصرف  $11/7$  عدد کنه ماده بالغ دولکه‌ای در روز بالاترین اشتها را نشان داد، در حالیکه تریپس ماده باکره و نر به ترتیب با مصرف  $7/3$  و  $6/2$  کنه ماده از نظر اشتها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. متناسب با افزایش دما از  $5$  تا  $40$  درجه سلسیوس، میزان تغذیه تریپس ماده روند افزایشی نشان داد. در دمای  $5$  درجه سلسیوس تغذیه  $0/3$  کنه ماده بالغ) تقریباً متوقف شد و در  $40$  درجه، روزانه  $17/1$  کنه ماده بالغ مصرف شد. در دمای  $45$  درجه سلسیوس میزان تغذیه شدیداً کاهش یافت و تقریباً معادل میزان تغذیه در دمای  $26$  درجه سلسیوس گردید. تریپس در تراکم‌های متفاوت دو گونه کنه دولکه‌ای و کنه شرقی (*Eutetranychus orientalis*) بر اساس مدل مرداک، تغییر رفتار ترجیح منفی نشان داد و با افزایش تراکم کنه دولکه‌ای بر میزان تغذیه

\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mehghheibi@yahoo.com

دریافت: ۱۳۸۷/۶/۱۰، پذیرش: ۱۳۸۷/۱۱/۱۰

افزود. نتایج بدست آمده نشان داد که این تریپس توانایی بالقوه‌ای برای کنترل بیولوژیک جمعیت کنه‌های تارتن خانواده Tetranychidae دارد.

**واژه‌های کلیدی:** *Tetranychus turkestanii*, *Scolothrips longicornis*, کنترل بیولوژیک، رفتار تغذیه‌ای

## مقدمه

از زمانهای دور گونه‌هایی از تریپس‌ها به عنوان شکارگر کنه‌ها، تخم بال‌پولک‌داران و سایر حشرات شناخته شده بودند، ولی به دلیل اهمیت بیشتر تریپس‌های گیاه‌خوار نسبت به تریپس‌های شکارگر، به آنها توجه چندانی نشده است (Chazau, 1985). تاکنون در حدود ۳۰۰۰ گونه از تریپس‌های شکارگر در ۲۴ جنس گزارش شده است (Zur Strassen, 1995). گونه *Aleurodothrips fasciapennis* Franklin مؤثرترین شکارگر سپردار قرمز مرکبات در جنوب چین شناخته شده، به طوری که پیشنهاد انتقال آن به استرالیا برای کنترل بیولوژیک داده شده است. همچنین تغذیه این تریپس از کنه‌ها و شته‌ها نیز گزارش شده است (Zur Strassen, 1995). بعضی از تریپس‌ها مانند گونه *Haplothrips victoriensis* Bagnall در شرایط مزرعه فقط از تخم کنه‌ها تغذیه می‌کند (Chazau, 1985). تریپس‌های جنس *Scolothrips* به دلیل گسترش و تغذیه انحصاری از کنه‌های تارتن خانواده Tetranychidae همواره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند (Chazau, 1985). با وجود اینکه هنوز تریپس‌های شکارگر در سطح جهانی پرورش و تکثیر نشده‌اند ولی مطالعات زیادی در مورد استفاده از گونه *Scolothrips longicornis* Priesner برای کنترل کنه‌های تارتن در سطح گلخانه انجام شده است (Selhorst et al., 1991). جنبه‌های مختلف بیولوژی این تریپس از جمله طول عمر و میزان تغذیه با پرورش بر روی کنه، مورد مطالعه قرار گرفته است (Sengonca & Weigand, 1988). همچنین بیولوژی و نقش طول دوره روشنایی در شبانه روز بر روی طول عمر و تخم‌گذاری این تریپس بررسی گردیده است (Gocmen, 1992; Gocmen, 1994).

ترجیح میزبانی بسیاری از شکارگرهای پلی‌فاژ یا الیگوفاز نسبت به طعمه بررسی گردیده است. اگر دو یا چند گونه طعمه در محیط وجود داشته باشند، ترجیح شکارگر بسته به اندازه، تراکم و سهولت شکار طعمه متفاوت خواهد بود. بر همین اساس مرداک در سال ۱۹۶۹ تئوری سوچینگ خود را بیان داشت که بر این اساس هر چه میزان فراوانی یک گونه افزایش یابد به همان نسبت میزان شکار آن از مقدار کمتر از حالت انتظار به مقدار بیشتر از حالت انتظار تغییر می‌یابد. اگر شکارگر از طعمه با تراکم بالا تغذیه نماید، اصطلاحاً *apostatic selection* اتفاق افتاده است (Van Alphen & Jervis, 1996).

گونه *S. longicornis* از شکارگرهای کنه دولکه‌ای (Ugaron & Nikolski) و چند گونه دیگر از کنه‌های گیاهخوار بوده و در استان خوزستان گسترش وسیع دارد. گونه‌های مختلف جنس *Scolothrips* از مناطق دیگر کشور نیز گزارش شده است (Alavi, 1996; Cheraghian & Hojat, 1998; Coville & Allen, 1977; Gheibi, 2000). این تریپس‌ها از تمام مراحل رشدی کنه‌های تارتن تغذیه می‌کنند و شکارگرهای مناسبی برای کنترل کنه در گلخانه‌ها می‌باشند (Chazau, 1985). کنه دولکه‌ای از جمله آفات مهم محصولات نظیر لوبیا، ماش، بادمجان، کدو، خیار و ... محسوب می‌شود که همه ساله خسارت‌های قابل توجهی وارد می‌نماید. گزارش‌ها نشان می‌دهد که این کنه به دلیل پراکنش وسیع و دارا بودن استعداد بالقوه در بروز مقاومت به سموم، همواره مورد توجه برای کنترل بیولوژیک بوده است. با توجه به اهمیت این کنه در کشاورزی و نقش تریپس شکارگر *S. longicornis* به عنوان یک عامل کنترل کننده بیولوژیک، رفتارهای تغذیه‌ای و ترجیح طعمه این تریپس در جهت ارزیابی کارایی آن مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روشها

طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۸ برای یافتن طعمه‌های *S. longicornis* هر هفته یک‌بار نمونه‌برداری‌هایی از گیاهان مختلف از شهر اهواز، دزفول، شوشتر، بهبهان انجام گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده در داخل کیسه‌های پلاستیکی و در درون یخدان به آزمایشگاه حمل و طعمه‌های همراه با این تریپس جمع‌آوری و شناسایی شدند. به منظور پی بردن به تغذیه یا عدم تغذیه تریپس از طعمه‌های دیگر، کنه پیاز (*Rhizoglyphus* sp.)، شته جالیز (*Aphis gossypii*)، پوره عسلک پنبه (*Bemesia tabaci*) و تخم بید آرد (*Ephestia kuehniella*) نیز به عنوان طعمه مصنوعی در آزمایشگاه در اختیار تریپس قرار داده شد. انجام آزمایش‌های مختلف مستلزم پرورش تریپس و کنه‌ها بود. کنه دولکه‌ای (*T. turkestanii*) روی لوبیا چشم بلبلی (*Vigna sinensis*) پرورش داده شد. کنه شرقی مرکبات (*Eutetranychus orientalis* (Klein)) و کنه نیشکر (*Oligonychus sacchari* McGregor) نیز از جمله آفات مهم محصولات کشاورزی در این استان بوده که به همراه کنه دولکه‌ای ترکستانی به عنوان طعمه، مورد تغذیه تریپس *S. longicornis* قرار می‌گیرند. لذا جهت مقایسه این آفات با کنه دولکه‌ای، آزمایش‌هایی با آنها انجام شد. کنه شرقی روی برگهای کرچک (*Ricinus communis*)، فلوس (*Cassia fistula*) و برهان (*Albizia lebbek*) نگهداری گردید. این گونه در شرایط استان خوزستان تقریباً در تمام طول سال روی میزبان‌های مختلف وجود دارد. کنه نیشکر از گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران، روی نیشکر (*Saccharum officinarum*) جمع‌آوری گردید.

برای مطالعه رفتارهای مختلف تریپس در ارتباط با کنه از روش دیسک برگ‌گی استفاده شد (Sengonca & Gerlach, 1983). در این روش قطعه‌ای از اسفنج به ضخامت ۳-۲ میلی‌متر به شکل دایره و به قطر ظرف پتری‌دیش پلاستیکی (۶ سانتیمتر) بریده و در کف پتری قرار داده شد. قطعه‌هایی از برگ گیاه میزبان به عنوان بستر و به اندازه مناسب بریده و روی اسفنج قرار داده شد. سپس با استفاده از پیست به اسفنج آب اضافه شد تا برگ بدون اینکه سطح آن خیس شود، به حالت محصور در آب در آید. این عمل باعث می‌شد که کنه‌ها به دلیل داشتن رفتار آب‌گریزی، بعد از رسیدن به کناره برگ و تماس با آب بلافاصله به عقب برگشته و روی برگ مستقر شوند. همچنین سنین فعال تریپس دارای رفتار تیگموتاکتیسم<sup>۱</sup> بوده و برگ‌های صاف و بدون پرز باعث ایجاد بی‌قراری، استرس، فرار و نهایتاً غرق شدن در آب می‌شدند. برای احراز از این حالت، در مرکز یک کاغذ صافی سوراخی به قطر مناسب (لارو ۱۶ میلی‌متر و حشره بالغ ۲۰ میلی‌متر) ایجاد کرده و روی برگ قرار داده شد. تریپس‌ها در تمام طول آزمایش‌ها روی برگ‌های آلوده به کنه نگهداری شدند. آزمایش‌های مختلف درون انکوباتور و در شرایط دمایی  $26 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $5 \pm 60$  درصد و طول مدت روشنایی ۱۶ و تاریکی ۸ ساعت در روز به شرح زیر انجام گرفت.

به منظور تعیین مدت زمان تغذیه تریپس از مراحل مختلف رشدی کنه دولکه‌ای، تعداد ۲۰ عدد از مراحل مختلف رشدی کنه شامل تخم، لارو، پروتونمف، دئوتونمف و ماده بالغ روی دیسک برگ‌گی به مساحت هشت سانتیمتر مربع قرار داده شد و پس از رهاسازی یک تریپس ماده بالغ جفتگیری کرده، مدت زمان تغذیه از زمان شروع تغذیه تا رها شدن پوسته خالی طعمه در زیر بینوکولر اندازه‌گیری شد. این آزمایش در پنج تکرار و در هر تکرار از تریپس جداگانه‌ای استفاده شد.

میزان تغذیه روزانه لارو و حشره ماده تریپس با مراحل مختلف رشدی کنه به طور جداگانه و در ۱۰ تکرار بررسی شد. برای این منظور، تعداد ۵۰ تخم و ۱۰ کنه ماده بالغ برای لارو و ۷۰ تخم و ۳۰ کنه ماده بالغ برای حشره کامل تریپس به طور مجزا روی دیسک برگ‌گی قرار داده شد. پس از ۲۴ ساعت تعداد باقیمانده‌ها شمارش و ثبت گردید. جهت تعیین میانگین مصرف کل تغذیه مراحل لاروی تریپس، مجدداً گروه جدیدی از همان نوع طعمه روی دیسک برگ‌گی گذاشته شد و این عمل تا پایان دوره لاروی ادامه یافت.

به منظور مطالعه تاثیر جنسیت در میزان تغذیه، از تریپس‌های نر، ماده باکره و ماده جفتگیری کرده ۳-۲ روزه استفاده شد. تعداد ۳۰ عدد کنه ماده بالغ دولکه‌ای روی دیسک برگ‌گی در اختیار تریپس گذاشته و پس از ۲۴ ساعت تعداد باقیمانده‌ها شمارش و ثبت گردید. این آزمایش نیز در ۱۰ تکرار انجام گرفت. همچنین جهت بررسی تاثیر گونه طعمه بر میزان

<sup>۱</sup> Tigmotactism: تمایل حشرات به تماس بدن با محیط فیزیکی یا سایر افراد

تغذیه تریپس، به تعداد ۳۰ عدد از سه گونه‌ی کنه دولکه‌ای (*T. turkestanii*)، کنه شرقی مرکبات (*E. orientalis*) و کنه نیشکر (*O. sacchari*) به عنوان طعمه در اختیار تریپس ماده بالغ قرار داده شد و میزان تغذیه پس از ۲۴ ساعت و در ۱۰ تکرار مشخص گردید. به منظور مطالعه تاثیر دما روی میزان تغذیه، تعداد ۳۰ عدد کنه ماده بالغ دولکه‌ای بر روی دیسک برگی در دماهای ۵، ۱۵، ۲۶، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سلسیوس (شرایط نور و رطوبت ثابت) در اختیار یک تریپس ماده بالغ قرار داد شد. میزان تغذیه در ۲۴ ساعت و در هشت تکرار برای هر دما بررسی و تعیین شد.

آزمایش ترجیح گونه طعمه توسط تریپس *S. longicornis* بین گونه‌های *T. turkestanii* (T) و *E. orientalis* (E) به عنوان طعمه انجام گرفت. برای این منظور نسبت‌های متناوب از کنه‌های ماده بالغ گونه‌های T و E به ترتیب شامل ۵:۳۵، ۱۰:۳۰، ۱۵:۲۵، ۲۰:۲۰، ۲۵:۱۵، ۳۰:۱۰، ۳۵:۵ و ۴۰:۰ در ۱۰:۳۰ و ۵:۳۵ عدد روی دیسک برگی قرار داده و میزان تغذیه پس از ۲۴ ساعت از رهاسازی تریپس ماده شمارش گردید. با استفاده از فرمول شاخص ترجیح (۱) در نسبت‌های متفاوت، مقدار ترجیح (C) بدست آمد.

$$(1) C = N_2 E_1 / N_1 E_2$$

در این فرمول  $N_1$  و  $N_2$  به ترتیب تراکم طعمه T و E و  $E_1$  و  $E_2$  به ترتیب میزان تغذیه از گونه‌های T و E می‌باشند. داده‌های مختلف C با استفاده از مدل no-switch مرداک (۲) تجزیه و تحلیل گردید.

$$(2) P_1 = C.F_1 / (1 - F_1 + [C.F_1])$$

در این فرمول نیز  $F_1$  نسبت تعداد گونه اول در محیط و  $P_1$  نسبت تعداد گونه اول به کل تعداد گونه‌های شکار شده در محیط می‌باشد (Van Alphen & Jervis, 1996). این مدل با مدل مشاهده شده همان گونه انطباق و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج

در نمونه برداری‌های انجام شده برای تعیین رژیم غذایی تریپس، میزبان دیگری غیر از کنه‌های تارتن خانواده Tetranychidae جمع‌آوری نشد. چهار گونه کنه شامل کنه دولکه‌ای (*Eotetranychus frosti*)، کنه شرقی مرکبات (*E. orientalis*)، کنه سیب (*T. turkestanii*)، کنه نیشکر (*O. sacchari*) به عنوان طعمه متداول تریپس *S. longicornis* در طبیعت جمع‌آوری گردید.

تریپس *S. longicornis* در شرایط آزمایشگاهی هرگز از کنه پیاز (*Rhizoliphus* sp.) و شته جالیز (*A. gossypi*) تغذیه ننمودند. تغذیه این تریپس از پوره عسلک پنبه (*Bemesia tabaci*) مشاهده شد ولی پس از ۲۴ ساعت از قرار دادن تریپس‌ها روی کلنی پوره‌ها، همگی آنها دیسک‌های برگ‌گی را ترک و یا درون آب افتاده بودند. در صورتیکه تریپس‌های ماده بالغ ضمن ثابت ماندن روی برگ‌های آغشته به تخم بید آرد (*E. kuehniella*)، از شیرخوار تخم‌ها تغذیه کردند.

مراحل فعال (لارو و حشره کامل) تریپس *S. longicornis* با استفاده از پاهای جلو، کنه طعمه را گرفته و قطعات دهانی ساینده - مکنده (Rasping - sucking) خود را معمولاً از قسمت ایدیوزوما (*Idiosoma*) وارد بدن آن کرده و از شیرخوار بدن طعمه تغذیه می‌کنند. این نحوه تغذیه باعث می‌شود تا پوسته طعمه پس از تغذیه در محیط باقی بماند. مدت زمان تغذیه از مراحل مختلف رشدی کنه بسته به مرحله زیستی آن متفاوت بود ( $P < 0.01$ ) و  $267/11$  و  $F=$  نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مدت زمان تغذیه تریپس از هر مرحله رشدی کنه در سه سطح مختلف قرار می‌گیرد. بیشترین زمان مربوط به تغذیه از کنه ماده بالغ و کمترین زمان مربوط به تغذیه از تخم کنه بود. زمان مصرف شده برای تغذیه از لارو و پروتونمف کنه از نظر آماری اختلافی نداشت ولی برای دئوتونمف حدود نصف مدت زمان تغذیه از کنه ماده بالغ توسط تریپس بود (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین مدت زمان تغذیه تریپس *S.*

*longicornis* از مراحل مختلف رشدی کنه *T. turkestanii*

| مرحله رشدی کنه | میانگین زمان تغذیه (دقیقه) |
|----------------|----------------------------|
| تخم            | $0.37 \pm 1.52$ d          |
| لارو           | $0.4 \pm 2.63$ c           |
| پروتونمف       | $0.3 \pm 3.13$ c           |
| دئوتونمف       | $0.7 \pm 7.93$ b           |
| ماده بالغ      | $1.2 \pm 15.5$ a           |

- مقایسه میانگین در سطح احتمال ۵٪

درصد زمان صرف شده توسط تریپس ماده بالغ برای انجام فعالیت‌های مختلف شامل جستجو، تغذیه، استراحت، تیمارگری و سایر موارد به ترتیب  $15/7$ ،  $13$ ،  $60/7$ ،  $1/8$  و  $8/8$  درصد بود. میانگین روزانه تعداد تخم و کنه کامل مصرف شده توسط مراحل رشدی فعال تریپس در جدول ۲ (الف و ب) نشان داده شده است. میانگین تغذیه روزانه برای مراحل سنی مختلف کنه متفاوت بود ( $P < 0.01$ ) و  $F= 79/36$  تغذیه روزانه و  $P < 0.01$  و  $F= 320/32$  تغذیه کل).

جدول ۲- میانگین میزان تغذیه روزانه مراحل فعال تریپس *S. longicornis* از تخم (الف) و ماده بالغ (ب) کنه *T. turkestanii*

الف: تغذیه از تخم

| میزان تغذیه از تخم |        |       | مرحله رشدی تریپس |
|--------------------|--------|-------|------------------|
| SE $\pm$ میانگین   | حداکثر | حداقل |                  |
| ۱۰/۱ $\pm$ ۲/۸     | ۱۶     | ۶     | لارو سن ۱        |
| ۳۴/۵ $\pm$ ۴/۹     | ۴۱     | ۲۸    | لارو سن ۲        |
| ۴۹/۱ $\pm$ ۶/۵     | ۶۳     | ۴۳    | ماده بالغ        |
| ۴۰ $\pm$ ۵/۵       | ۴۵     | ۲۸    | نر بالغ          |

ب: تغذیه از کنه ماده بالغ

| میزان تغذیه از کنه ماده بالغ |        |       | مرحله رشدی تریپس |
|------------------------------|--------|-------|------------------|
| SE $\pm$ میانگین             | حداکثر | حداقل |                  |
| ۱/۲ $\pm$ ۰/۸۷               | ۳      | ۰     | لارو سن ۱        |
| ۴/۷ $\pm$ ۱/۴                | ۷      | ۲     | لارو سن ۲        |
| ۱۱/۷ $\pm$ ۳/۵               | ۱۸     | ۸     | ماده بالغ        |
| ۶/۲ $\pm$ ۲/۵                | ۱۲     | ۰     | نر بالغ          |

در جدول ۳ (الف و ب) کل میزان تغذیه مراحل لاروی تریپس از تخم و کنه ماده بالغ دولکه‌ای ارائه شده است. مطالعه تاثیر جنسیت بر میزان تغذیه تریپس نشان داد که ماده‌های جفتگیری کرده بیشترین تعداد کنه‌های ماده بالغ را مصرف کردند ولی ماده‌های جفتگیری نکرده و نرهای بالغ با تغذیه کمتر، از نظر اشتها در سطح احتمال ۰/۰۵٪ تفاوت معنی‌داری با هم نشان ندادند (جدول ۴). در بررسی تاثیر گونه طعمه بر میزان تغذیه تریپس مشخص شد که تریپس بیشترین تغذیه را از کنه نیشکر به میزان ۱۷/۲ انجام داده ( $P < ۰/۰۱$  و  $F = ۱۴/۲۴$ ) و بین میزان تغذیه از کنه شرقی (۹/۱) و کنه دولکه‌ای (۱۱/۷  $\pm$  ۳/۵) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P < ۰/۰۱$  و  $F = ۰/۵۲$ ). کنه نیشکر با داشتن جثه‌ای کوچکتر بیشتر مورد استفاده قرار گرفت. در صورتی که از کنه شرقی مرکبات نسبت به دو گونه دیگر کمتر تغذیه شد. احتمال دارد دلیل تغذیه کمتر تریپس از کنه شرقی، جثه‌ی بزرگتر و پاهای مناسب برای فرار در این کنه باشد.

جدول ۳- میزان کل تغذیه سنین لاروی تریپس *S. longicornis* از تخم (الف) و ماده بالغ (ب) کنه *T. turkestanii*

| الف: تغذیه از تخم  |        |       | مرحله رشدی تریپس |
|--------------------|--------|-------|------------------|
| میزان تغذیه از تخم | حداکثر | حداقل |                  |
| SE ± میانگین       |        |       |                  |
| ۲۰/۹ ± ۵/۶         | ۳۳     | ۱۶    | لارو سن ۱        |
| ۶۶/۵ ± ۹/۰         | ۷۸     | ۴۹    | لارو سن ۲        |

| ب: تغذیه از کنه ماده بالغ    |        |       | مرحله رشدی تریپس |
|------------------------------|--------|-------|------------------|
| میزان تغذیه از کنه ماده بالغ | حداکثر | حداقل |                  |
| SE ± میانگین                 |        |       |                  |
| ۲/۳ ± ۰/۹                    | ۴      | ۱     | لارو سن ۱        |
| ۱۰/۵ ± ۳/۱                   | ۱۳     | ۵     | لارو سن ۲        |

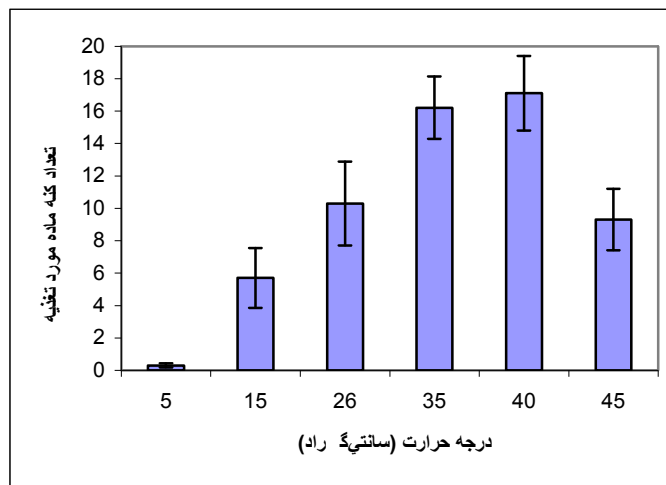
جدول ۴- تاثیر جنسیت تریپس *S. longicornis* بر میزان تغذیه روزانه از کنه ماده بالغ *T. turkestanii*

| جنسیت تریپس       | SE ± میانگین |
|-------------------|--------------|
| ماده جفتگیری کرده | ۳/۵ ± ۱۱/۷ a |
| ماده باکره        | ۲/۷ ± ۷/۳ b  |
| نر                | ۲/۵ ± ۶/۲ b  |

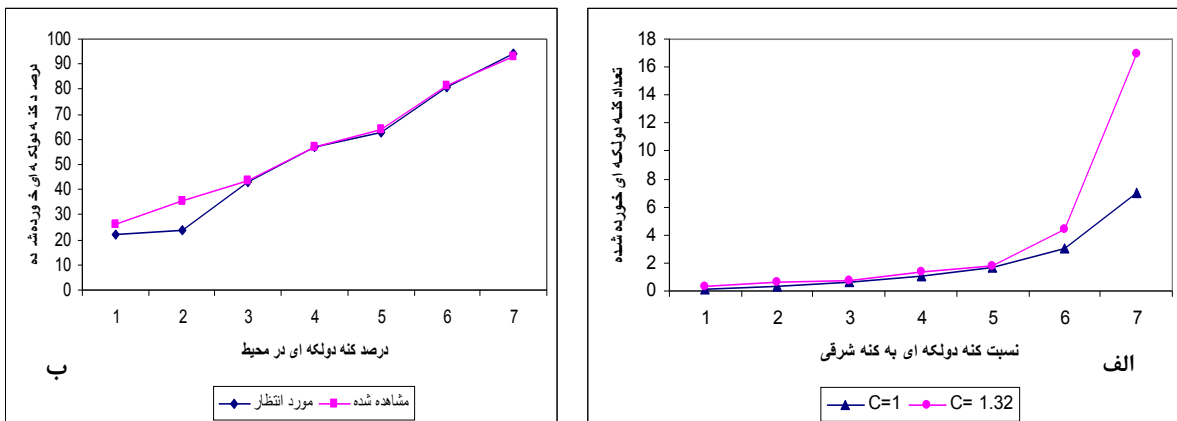
- مقایسه میانگین در سطح احتمال ۰/۵

نتایج حاصل از تاثیر دما بر میزان تغذیه نشان داد که با افزایش درجه حرارت تا ۴۰ درجه سلسیوس، میزان تغذیه تریپس *S. longicornis* افزایش می‌یابد. کمترین تغذیه در دمای ۵ درجه سلسیوس و بیشترین میزان تغذیه در دماهای ۳۵ و ۴۰ درجه وجود داشت. در این بررسی اشتهای تریپس در دمای ۴۵ درجه سلسیوس رو به کاهش گذاشت و با میزان تغذیه در دمای ۲۶ درجه تقریباً مشابه بود (شکل ۱). نتایج حاصل از بررسی ترجیح گونه طعمه توسط تریپس نشان داد که شکارگر در برابر تراکم‌های مختلف گونه‌های T و E رفتار سویچینگ را بروز می‌دهد. مقدار ترجیح کنه دولکه‌ای با افزایش تراکم به شدت افزایش می‌یابد بطوریکه مقدار C محاسبه شده برای کنه دولکه‌ای در تراکم‌های مساوی (۱/۳۲) به مراتب بیشتر از میزان ترجیح برای کنه شرقی (۰/۷۵) می‌باشد. انتظار می‌رود با افزایش نسبت دو گونه به همان اندازه میزان تغذیه تغییر نماید ولی مقادیر مشاهده شده نشان می‌دهد که با افزایش تراکم کنه دولکه‌ای از ۲۵ به ۳۵ عدد، میزان تغذیه به شدت افزایش می‌یابد (شکل ۲-الف).





شکل ۱- تاثیر دما بر میزان تغذیه تریپس *S. longicornis* از کنه ماده بالغ *T. turkestanii*



شکل ۲- میانگین تغذیه تریپس *S. longicornis* در تراکمهای مختلف کنه دولکه‌ای (*T. turkestanii*) و کنه شرقی (*E. orientalis*) (الف) و درصد میزان تغذیه تریپس از تراکمهای مختلف کنه دولکه‌ای با شاخص ترجیح در تراکمهای مختلف دو گونه طعمه (ب)

درصد میزان تغذیه از تراکمهای مختلف کنه دولکه‌ای نسبت به کنه شرقی نیز با مدل مورد انتظار مورداک مطابقت دارد. تجزیه و تحلیل نتایج مربوط به ترجیح گونه طعمه و مقایسه آن با مدل نشان می‌دهد که میزان تغذیه تریپس با افزایش تراکم کنه دولکه ای در کمتر از حالت مورد انتظار به بیشتر از حالت مورد انتظار تغییر می‌یابد (شکل ۲- ب). مقادیر C محاسبه شده برای تراکمهای مختلف نشان می‌دهد که مقادیر مشاهده شده در تراکم پایین، بیشتر از حالت مورد انتظار می‌باشد و با افزایش تراکم میزان تغذیه از کنه دولکه‌ای تقریباً برابر با مقدار

مورد انتظار می‌باشد به طوری که میزان تغذیه تریپس از کنه دولکه‌ای در تراکم‌های پایین نیز زیاد می‌باشد و تریپس یک ترجیح منفی (negative selection) را نشان می‌دهد.

## بحث

یکی از عوامل مهم ارزیابی کارایی شکارگرها میزان تغذیه آنها از طعمه است. تعیین این پارامتر زیستی در شرایط آزمایشگاهی تحت تاثیر عوامل زیادی از جمله طول عمر شکارگر، نوع طعمه و شرایط آزمایش می‌باشد. تریپس‌های شکارگر از جمله *S. longicornis* دارای طول دوره نابالغ نسبتاً کوتاه و دوره بلوغ طولانی می‌باشند (Chazau, 1985; Gheibi, 2000). میانگین دوره رشد تریپس از تخم تا حشره بالغ در دمای ۲۶ درجه سلسیوس ۱۴/۸ روز، دوره لاروی ۴/۶۴ روز و همچنین طول عمر حشرات ماده بالغ ۳۹ روز بود (Gheibi, 2000). در این بررسی مشخص شد که *S. longicornis* در دوره لاروی به طور متوسط ۸۷/۴ عدد تخم یا ۱۲/۸ عدد کنه ماده بالغ را مورد تغذیه قرار می‌دهد و تریپس ماده بالغ بطور میانگین از ۴۹/۱ تخم و ۱۱/۷ کنه ماده بالغ دولکه‌ای تغذیه می‌نماید. مطالعات نشان داده است که تریپس ماده بالغ *S. sexmaculatus* روزانه از ۴۰ عدد تخم کنه قرمز گلخانه‌ای *T. cinnabarinus* تغذیه می‌نماید (Gilstrap & Oatman, 1976). بررسی‌های انجام شده نشان داده است که یک تریپس ماده بالغ *S. longicornis* روزانه به طور میانگین از ۴۵/۸ تخم یا ۹/۹۳ کنه ماده بالغ *T. urticae* و ۳۸/۲ تخم یا ۷/۷۵ کنه ماده بالغ *E. orientalis* تغذیه می‌کند (Heikal & Iskandar, 1990). اختلاف نتایج حاصل را می‌توان به نوع طعمه و شرایط آزمایش نسبت داد. در این تحقیق تریپس با مراحل مختلف رشدی کنه *T. turkestanii* تغذیه شده است در حالی که سایر محققین از گونه‌های دیگر جنس *Tetranychus* استفاده کرده‌اند.

مطالعات نشان می‌دهد که میانگین مدت زمان تغذیه تریپس از مراحل مختلف رشدی تخم، لارو، پروتونمف، دئوتونمف و ماده بالغ کنه *S. sexmaculatus* به ترتیب ۱/۳، ۲/۲، ۲/۳، ۷/۶ و ۱۱/۸ دقیقه می‌باشد (Gilstrap & Oatman, 1976). مدت زمان تغذیه تریپس از تخم تقریباً یک دهم زمان تغذیه از یک کنه ماده بالغ است (جدول ۱). لذا با مصرف تخم، مدت زمان جستجوگری افزایش یافته و به این ترتیب کارایی تریپس بالا می‌رود. با توجه به اینکه بوی گیاه آلوده به کنه تریپس‌ها را به طرف طعمه جلب می‌کند، به نظر می‌رسد زمانی که جمعیت تخم کنه بالا باشد تریپس با افزایش زمان جستجوگری، کارایی بیشتری در کاهش جمعیت کنه پیدا می‌کند. زیرا با افزایش تماس فیزیکی تریپس با کنه، میزان شکارگری نیز افزایش می‌یابد (Gerlach & Sengonca, 1986; Gheibi, 2000).

سرعت فعالیت‌های متابولیکی حشرات به شدت تحت تاثیر دمای محیط است و مانند کاتالیزور عمل می‌نماید. به طوری که به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دمای محیط در

محدوده قابل تحمل دمایی برای حشرات سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی بدن دو برابر می‌شود (Price, 1997). بنابراین با افزایش دما و فعل و انفعالات متابولیکی، نیاز به تغذیه زیادتر می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که بالاترین میزان تغذیه تریپس *S. sexmaculatus* در دمای ۳۵ درجه سلسیوس به میزان ۱۷/۸ کنه ماده بالغ در روز می‌باشد (Gilstrap & Oatman, 1976). در این بررسی فعالیت تغذیه‌ای *S. longicornis* در دمای ۵ درجه سلسیوس تقریباً متوقف شد و در دمای ۴۰ درجه به بالاترین حد خود رسید. در شرایط مزرعه نیز تریپس‌ها در اواسط روز با گرم شدن هوا، برگ‌های بالایی را ترک نموده و به پناهگاه‌های مناسب تر روی می‌آوردند. در این صورت اگر دما در این میکروکیلیماها به ۴۵ درجه سلسیوس هم برسد، تغذیه تریپس معادل تغذیه در دمای ۲۶ درجه خواهد بود. لذا بنظر می‌رسد که این تریپس در آب و هوای گرم و معتدل می‌تواند در تمام طول سال فعالیت داشته باشد.

در زمینه بررسی ترجیح طعمه کنه‌های تارتن با استفاده از مدل مرداک، روی هیچ یک از شکارگرهای این کنه‌ها مطالعاتی صورت نگرفته است. در این بررسی مشخص گردید که تریپس در تراکم‌های مساوی، کنه دولکه‌ای را نسبت به کنه شرقی ترجیح می‌دهد و این ترجیح با تغییر در تراکم هر گونه تغییر خواهد کرد. کنه شرقی با داشتن پاهای بلند و جثه بزرگتر، از قدرت بیشتری برای فرار برخوردار بوده و احتمال دارد این عامل در کاهش ترجیح موثر باشد.

تریپس‌های جنس *Scolothrips* را می‌توان به راحتی بر روی گیاهانی مانند لوبیا چشم بلبلی (*Vigna sinensis*)، ماش (*Vicia sativa*)، خیار (*Cucumis sativus*)، بادمجان (*Solanum melongena*)، کدو (*Cucurbita* sp.) و ختمی (*Hibiscus rosa*) پرورش داد. ذکر این نکته نیز در پرورش انبوه تریپس حائز اهمیت است که میزان تخمگذاری تریپس *S. longicornis* در داخل بافت گیاهان میزبان کنه‌های تارتن بسته به میزان سختی، نرمی و تراکم پرز و تریکوم سطح برگ متفاوت می‌باشد (Gheibi, 2000; Sengonca & Weigand, 1988). از عوامل محدود کننده در به کارگیری این عوامل بیولوژیک، مشکل بودن جمع‌آوری و رهاسازی این تریپس‌ها روی گیاهان آلوده به کنه می‌باشد.

## منابع

- Alavi, J. 1996. *Faunistic study of Thysanoptera in Dogonbadan region*. M.Sc. Thesis, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran (In Persian with English abstract).
- Chazau, J., 1985. Predator insects, pp. 211–246, In: Helle, W. & Sabilis, M. W. (Eds.) *World Crop Pest, Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier Pub. Amsterdam.
- Cheraghian, A. & Hojat, S.H. 1998. A faunistic study of Thysanoptera in Ahwaz region. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug. 1998, Junior College of Agriculture, Karaj, Iran*, p. 211.
- Coville, P.L. & Allen, W.W. 1977. Life table and feeding habits of *Scolothrips sexmaculatus*. *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 11–16.
- Gerlach, S. & Sengonca, C. 1986. Feeding activity and effectiveness of the predatory thrips, *Scolothrips longicornis*. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 101(5): 442–452.
- Gheibi, M. 2000. *The biology of Scolothrips longicornis (Thysanoptera: Thripidae) and its interaction with Tetranychus turkestanii (Acari: Tetranychidae)*. M.Sc. Thesis, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran (In Persian with English abstract).
- Gilstrap, F.E. & Oatman, E.R. 1976. The bionomics of *Scolothrips sexmaculatus* an insect predator of spider mite. *Hilgardia*, 44(2): 27–59.
- Gocmen, H. 1992. Investigation on the biology of the *Scolothrips longicornis* Priesner (Thysanoptera: Thripidae). *Proceedings of the Second Turkish National Congress of Entomology, January 28-31, Adana, Ege Universitesi, Izmir, Turkey*, pp. 411–417.
- Gocmen, H. 1994. Phtoperiodism of predatory thrips *Scolothrips longicornis* Priesner. *Turkiye Biolojik Mucadele Kongressi Bildirileeri*, 25 – 28 Ocak, 549– 553.
- Heikal, I.H. & Iskandar, N.G. & Sedrak, R.A. 1990. Feeding efficiency of *Scolothrips longicornis* females on different stage of *Tetranychus urticae* and *Eutetranychus orientalis*. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*, 69: 69–72.
- Kirk, W.P.J. 1997. Feeding, pp. 119–175, In: Lewis, T. (Ed.) *Thrips as Crop Pest*. C.A.B. Pub. Cambridge.
- Parrella, M.P. & Horsburgh, R.G. 1983. Functional response of the black hunter thrips, *Leptothrips mali* (Phaeothripidae) to densities of *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae). *Environmental Entomology*, 12(2): 429–433.
- Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*. John Wiley & Sons, (Translated to Persian by G. Nouri Ganbalani, Mohaghegh Ardabili University, Ardebil, Iran).
- Selhorst, T., Sondyerath, D. & Weigand, S. 1991. A model describing the predator -prey interaction between *Scolothrips longicornis* and *Tetranychus cinnabarinus* based upon the Leslie theory. *Ecology Model*, 54: 123–136.
- Sengonca, C. & Gerlach, S. 1983. A new developed method “leaf-island” for observation on thrips in the laboratory. *Turkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7: 17 – 22.
- Sengonca, C. & Weigand, S. 1988. Biology of the predatory thrips, *Scolothrips longicornis* Priesner (Thysanoptera: Thripidae). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 23 (3-4): 343-349.
- Van Alphen, J.J.M.V. & Jervis, M.A. 1996. Foraging behavior, pp. 62-161. In: Jervis, M. & Kidd, N. (Eds.) *Insect Natural Enemies, Practical Approaches to Their Study and Evaluation*. Chapman & Hall Publishing Company.
- Zur Strassen, R. 1995. Binomial data predaceous thrips, pp. 326 – 328, In: Parker, B.L., Skinner, M. & Lewis, T.S. (Eds.) *Thrips Biology and Management*. Plenum Press, New York.

**Feeding behaviour of *Scolothrips longicornis*  
(Thysanoptera: Thripidae) preying on *Tetranychus turkestanii*  
(Acari: Tetranychidae)**

**Mehdi GHEIBI**

*Department of Plant Protection, College of Agriculture, Islamic Azad University, Shiraz branch,  
Shiraz, Iran (Corresponding author, Email: mehghheibi@yahoo.com)*

**Ebrahim SOLEYMANNEJADIAN**

*Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran*

**Abstract**

Feeding behaviour of the *Scolothrips longicornis* Priesner preying on *Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolski) was investigated by leaf - island method under laboratory conditions ( $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $60\pm 5\%$  RH and photoperiod of L16: D8 hours). One starved female thrips consumed a mite's egg, a first instar larva and a protonymph, a deutonymph and an adult female mite in 1.52, 2.63, 3.13, 7.93 and 15.5 minute respectively. The first instar larva of the thrips ate 10.1 eggs or 1.2 female mites, the second instar larva consumed 34.5 eggs or 4.7 female mites and the adult female ate 49.1 eggs or 11.7 adult females per day. The mated female with a prey consumption of 11.7 female mites had the highest appetite. The unmated females and males by daily consumption of respectively 7.3 and 6.2 females had no significant difference in their voracity. The daily mean voracity increased from 0.3 to 17.1 female mites per female thrips by increasing temperature from 5 to  $40^{\circ}\text{C}$ . The rate of feeding severely decreased at  $45^{\circ}\text{C}$  and it was almost equal to rate of feeding at  $26^{\circ}\text{C}$ . Switching behavior of the thrips by using Murdach model, in different proportion of two prey, *T. turkestanii* and *E. orientalis* shown negative switching and more number of *T. turkestanii* was consumed when the proportion increased. The results indicated that *S. longicornis* may be a suitable biological agent for suppression of the Tetranychidae mites.

**Key words:** *Scolothrips longicornis*, *Tetranychus turkestanii*, Biological control, feeding behaviour