Archive of SID

رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) و عوامل مؤثر بر میزان تغذیه آن از کنه‌های طعمه در شرایط آزمایشگاهی

علی قربان افشاری [۱]، محمد سعید مصدق [۲]، کریم کمالی [۳]

کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* از شکارگران مهم کنه‌های تارتن می‌باشد. با استفاده از دیسکهای برگی و قفس تاشیرو در شرایط آزمایشگاهی (حرارت ۱ ± ۲۶ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰٪ و ۱۶:۸ L : D ساعت) رفتارهای تغذیه‌ای و کاوشگری کفشدوزک، نظیر میانگین و کل تغذیه هر کدام از مراحل رشدی فعّال، نحوه تغذیه، مدت زمان تغذیه از مراحل رشدی طعمه و تقسیم زمان در دسترس توسط کفشدوزک مورد مطالعه قرار گرفت. تأثیر عواملی نظیر تراکم طعمه، جنسیّت شکارچی، مرحله رشدی و گونهٔ طعمه و دما بر میانگین تغذیهٔ روزانه کفشدوزک بالغ بررسی شد. تمام آزمایشها در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت و نتایج حاصل با استفاده از جدول تجزیه واریانس و آزمون دانکن ارزیابی شد.

درصد وقت صرف شده توسط کفشدوزک برای اعمال حیاتی مختلف نظیر جستجوی طعمه، تغذیه از آن و استراحت به ترتیب ۲۹/۳٪، ۳۷/۱٪ و ۲۸/۸٪ بود. مدت زمان تغذیه از کنه بالغ بیشتر از سایر مراحل بوده و کفشدوزک معمولاً مراحل متحرک طعمه (کنه بالغ و پروتونمف) را بر مراحل ساکن آن (تخم) ترجیح می‌دهد اما بین مراحل متحرک ترجیحی قایل نیست. کفشدوزک ماده جفتگیری کرده از میزان تغذیهٔ بیشتری نسبت به نر و مادهٔ باکره برخوردار می‌باشد.

---

۱ - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۲ - استاد گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳ - استاد گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران

دریافت: ۷۹/۸/۱۵ پذیرش: ۷۹/۱۲/۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

از بین سه گونهٔ طعمه (*Eutetranychus orientalis*، *Oligonychus sacchari* و *Tetranychus turkestani*) کمترین میزان تغذیه مربوط به کنه *T.turkestani* و بیشترین آن از کنهٔ *O. sacchari* می‌باشد.

واژه‌های کلیدی : *Stethorus gilvifrons*، کنه‌های تارتن، رفتارهای تغذیه‌ای

مقدمه :

کفشدوزکهای جنس *Stethorus* در نواحی مختلف دنیا با شرایط آب و هوایی متفاوت پراکنده می‌باشند. از کانادا در نزدیک قطب تا گینه نو در استوا می‌توانند مکان زندگی این کفشدوزکها باشد. تا کنون ۶۷ گونه از این کفشدوزکها در دنیا مورد شناسایی قرار گرفته‌اند که ۴۰ درصد آنها به عنوان شکارگر کنه‌های تارتن در محصولات کشاورزی شناخته می‌شوند. این کفشدوزکها منحصراً از کنه‌های خانوادهٔ **Tetranychidae** تغذیه می‌نمایند و تولید مثل آنها روی سایر میزبانها گزارش نشده است (۲ ، ۸ ، ۹). چندین فرمول غذایی نیز برای پرورش این کفشدوزکها تهیه و تغذیهٔ کفشدوزک از آنها مشاهده شده است، امّا هیچکدام از این فرمولها باعث تخمگذاری و تولید مثل کفشدوزک نشده و فقط بر طول عمر آنها می‌افزاید (۱).

۳۱ گونه کنهٔ تارتن از جنسهای مختلفی نظیر *Tetranychus* ، *Panonychus* ، *Oligonychus* ، *Eutetranychus* و *Eotetranychus* که به دامنهٔ وسیعی از میزبانهای گیاهی حمله می‌نمایند، به عنوان طعمهٔ کفشدوزکهای جنس *Stethorus* شناخته شده‌اند (۲).

ترجیح میزبانی این کفشدوزکها در بین کنه‌های خانوادهٔ **Tetranychidae** کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. برخی مطالعات نشان می‌دهد هرگاه کفشدوزک *Stethorus punctum* (Leconte) روی کنه *T. urticae* Koch پرورش یابد این گونه را بر *Panonychus ulmi* Koch ترجیح خواهد داد. برخی از رفتارهای غذایی این کفشدوزک بعنوان شکارگر کنهٔ *T. urticae* بررسی و خصوصیّاتی نظیر تقسیم زمان توسط کفشدوزک و تأثیر گرسنگی بر آن و نیز طول زمان دستیابی به طعمه مطالعه شده است (۵،۶،۷).

www.SID.ir

Archive of SID

روش بررسی :

۱ ـ پرورش کنه‌های طعمه

الف : کنهٔ دو نقطه‌ای *Tetranychus turkestani* U. & N.

برای پرورش این کنه از بوته‌های لوبیای چشم بلبلی استفاده شد. کلنی اولیهٔ کنه از مزارع لوبیای اطراف اهواز تهیه و پس از تأیید گونهٔ آن، بوته‌های لوبیای کاشته شده در گلدان توسط کنه آلوده شدند. برگهای کاملاً آلوده از بوته‌های لوبیا جدا شده و در آزمایشهای مربوطه مورد استفاده قرار می‌گرفت.

ب : کنهٔ نیشکر *Oligonychus sacchari* McGre.

برای پرورش این کنه در شهریور ۱۳۷۷ قلمه‌های نیشکر (رقم CP - 48 - 103) در گلخانهٔ دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران کاشته شد. در خرداد ۱۳۷۸ بوته‌های کاملاً رشد کرده نیشکر با استفاده از برگهای آلوده به کنهٔ نیشکر که از مزارع جنوب اهواز (واحد امیرکبیر) تهیّه شده بودند آلوده شدند. برگهای کاملاً آلوده شده از بوته‌های نیشکر جدا و در آزمایشگاه مورد استفاده قرار گرفتند.

ج : کنهٔ شرقی *Eatetranychus orientalis* (Klein)

پرورش کنهٔ شرقی در آزمایشگاه و با استفاده از دیسکهای برگی گیاه لمون و کرچک انجام شد. کلنی اولیه از درختان لمون و درختچه‌های کرچک آلوده به کنهٔ شرقی در محوطه دانشگاه شهید چمران اهواز تهیّه و پس از انتقال به آزمایشگاه، با استفاده از قلم موی نازک کنه‌ها روی دیسکهای برگی منتقل شدند و به مرور در آزمایشهای مربوطه مورد استفاده قرار گرفتند.

۲ ـ پرورش کفشدوزک شکارگر *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)

کلنی اوّلیه کفشدوزک از مزارع نیشکر جنوب اهواز تهیه و پس از شناسایی و تأیید گونه آن، درون پتری دیش‌هایی با اندازه‌های مختلف (۵، ۷ و ۹ سانتیمتر) روی کنه‌های طعمه، پرورش داده شدند.

تمام آزمایشها در دما ۱ ± ۲۶ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰ درصد و طول

www.SID.ir

Archive of SID

مدّت روشنایی به تاریکی ۸ : ۱۶ ساعت روی دیسک برگی (۳، ۱۰) یا درون قفس تاشیرو (۴، ۱۱) انجام گرفت.

۳ـ رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *S. gilvifrons*

برای بررسی رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک از دیسکهای برگی نیشکر استفاده شد. در حدود ۱۰۰ عدد کنه مادهٔ بالغ نیشکر (*O. sacchari*) روی دیسکی به مساحت تقریبی ۱۰ سانتیمتر مربع منتقل و مدّتی به آنها فرصت داده می‌شد تا حالت طبیعی به خود گیرند. دیسک برگی را به آرامی روی اسفنج خیسی که در کف یک پتری دیش قرار می‌گرفت، گذاشته و با اضافه کردن آب به درون پتری از پوسیدن برگ و فرار کنهٔ طعمه جلوگیری می‌شد. یک عدد کفشدوزک مادهٔ جفتگیری کرده که ۱۰ - ۷ روز سن داشت و چند ساعت قبل از شروع آزمایش گرسنه نگه داشته شده بود را روی دیسک گذاشته و بلافاصله در زیر بینوکولر و تحت نور ملایم به مدت یک ساعت حرکات و رفتارهای کفشدوزک ثبت می‌شد. این آزمایش در ده تکرار و در هر تکرار از کفشدوزک جداگانه‌ای استفاده‌شد.

به کمک این آزمایش رفتارهایی نظیر نحوه تغذیه کفشدوزک از طعمه، مدت زمان تغذیه از هر عدد طعمه، تقسیم زمان در دسترس توسط کفشدوزک و نیز نحوه کاوش طعمه بررسی شد.

۴ ـ تعیین میانگین تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه مراحل رشدی فعّال کفشدوزک

برای این منظور از روش دیسک برگی و قفس تاشیرو استفاده شد (۳، ۴، ۱۰ و ۱۱). تعداد ده عدد از هر مرحلهٔ لاروی و نیز حشرات بالغ نر و ماده از ابتدای شروع هر مرحله انتخاب و درون قفس‌های تاشیرو یا روی دیسکهای برگی روی تراکم معیّنی از کنهٔ طعمه گذاشته می‌شدند. هر روز در زیر بینوکولر و به فواصل زمانی مشخص میزان تغذیهٔ هر یک از این مراحل رشدی از کنه طعمه شمرده و یادداشت می‌شد. این عمل تا آخر هر یک از مراحل رشدی ادامه می‌یافت. بدین ترتیب متوسط تغذیه روزانه و نیز کل میزان تغذیه مراحل رشدی فعّال حشره محاسبه شد. این آزمایش برای دو مرحله رشدی (کنهٔ بالغ ماده و پرتونمف) کنه‌های *T. turkestani* و *E. orientalis* و سه مرحله رشدی (تخم، پوره و کنه بالغ) *O. sacchari* انجام گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

۵ـ عوامل مؤثر بر میزان تغذیه کفشدوزک از کنه‌های طعمه در شرایط آزمایشگاهی

۵-۱ ـ تراکم طعمه

کنهٔ طعمه در شش تراکم مختلف (۱۵ ، ۳۰ ، ۵۰ ، ۸۰ ، ۱۰۰ و ۱۵۰ عدد کنهٔ بالغ ماده) در شرایطی کاملاً یکسان درون قفس تاشیرو در اختیار کفشدوزک بالغ ماده قرار داده شد. هر روز در ساعات معینی قفس‌ها در زیر بینوکولر بررسی و میزان تغذیه حشره بالغ از کنهٔ طعمه شمرده و یادداشت می‌شد. این آزمایش برای سه گونه *E. orientalis* ، *T. turkestani* و *O. sacchari* انجام گردید. میزان تغذیه کفشدوزک از هر تراکم دارای ده تکرار بود و نتایج به دست آمده از طریق جدول تجزیه واریانس و آزمون دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

۵-۲ ـ جنسیت کفشدوزک

سه حالت جنسی مختلف برای کفشدوزک در نظر گرفته شد (نر، مادهٔ جفتگیری کرده و ماده باکره یا جفتگیری نکرده).

تراکم مشخّصی از کنهٔ بالغ ماده طعمه روی دیسکهای برگی در اختیار این سه شکل جنسی قرار گرفته و میزان تغذیهٔ آنها در زیر بینوکولر و در ساعات معیّنی از روز شمارش و ثبت می‌گردید. این آزمایش برای هر سه گونه طعمه و هر یک در ده تکرار انجام گرفت. جدول تجزیه واریانس آنها رسم و میانگین‌های به دست آمده از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.

۵-۳ ـ دما

تعداد ۱۵۰ - ۱۰۰ عدد کنهٔ بالغ مادهٔ نیشکر (*O. sacchari*) به عنوان طعمه در ۹ دمای مختلف (۵ ، ۱۰ ، ۱۵ ، ۲۰ ، ۲۶ ، ۳۰ ، ۳۵ ، ۴۰ و ۴۶ درجه سانتیگراد) در اختیار کفشدوزک بالغ ماده قرار داده شد. سایر شرایط از قبیل رطوبت و طول مدت روشنایی به تاریکی و تراکم طعمه یکسان در نظر گرفته شد. میزان تغذیه کفشدوزک در هر دما بعد از ۲۴ ساعت در زیر بینوکولر شمارش و یادداشت گردید. این آزمایش برای هر دما در ده تکرار انجام گرفته و نتایج حاصل از طریق آزمون دانکن مورد ارزیابی قرار داده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

۵-۴ ـ گونهٔ طعمه

تعداد ۱۰۰ عدد کنهٔ بالغ ماده از سه گونهٔ *O. sacchari* ، *T. turkestani* و *E. orientalis* به عنوان طعمه در شرایط کاملاً یکسان (از نظر دما، رطوبت و طول مدت روشنایی و تراکم طعمه) درون قفس تاشیرو در اختیار حشرهٔ ماده قرار داده شد. میزان تغذیه حشره بالغ کفشدوزک در ساعات معیّنی از روز در زیر بینوکولر شمارش و ثبت می‌گردید. این آزمایش برای هر گونه حداقل در ده تکرار انجام گرفته و نتایج حاصل از طریق جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (آزمون دانکن) مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج :

۱ ـ رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *S. gilvifrons*

الف) نحوهٔ تغذیه

با توجه به شکل آرواره بالا، نحوه تغذیه در کفشدوزک به صورت مکیدن محتویات بدن کنه می‌باشد. بعد از مکیدن محتویات بدن معمولاً پوستهٔ کنه بر جای گذاشته می‌شود. اما در مواردی که کفشدوزک در معرض گرسنگی شدید قرار گرفته باشد طعمه‌های اولیه خود را به گونه‌ای مورد تغذیه قرار می‌دهد که پوسته‌ای بر جای نماند. کفشدوزک به هنگام تغذیه با انقباض و انبساط ماهیچه‌های شکم عمل مکیدن محتویات بدن کنه را شتاب می‌بخشد.

ب) مدّت زمان تغذیه از هر طعمه

مدت زمان تغذیه از طعمه بسته به مرحله رشدی آن متفاوت می‌باشد. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که به احتمال ۹۹ درصد بین مدّت زمان تغذیه از مراحل مختلف طعمه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۱$ ، $F = ۱۱۴/۷۴$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نیز نشان می‌دهد که از لحاظ آماری مدت زمان تغذیه از مراحل رشدی طعمه در سه سطح متفاوت قرار می‌گیرد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : مقایسه میانگین مدت زمان تغذیه کفشدوزک *S. gilvifrons* از مراحل مختلف رشدی طعمه (*O. sacchari*)

مرحله رشدی طعمه	*SE*±متوسط زمان تغذیهٔ کفشدوزک (ثانیه)	مقایسه در سطح احتمال ۵٪
بالغ (ماده)	۱۴۳/۵ ±۱۳/۲	a
پوره (پروتونمف)	۴۶/۸۵±۴/۱۱	b
لارو	۲۹/۷۶±۳/۸۶	c
تخم	۲۴/۳۴±۴/۲۴	c

در کنهٔ بالغ این زمان به شیوه اتصال قطعات دهانی کفشدوزک به کنه بستگی دارد. اگر کفشدوزک ناحیهٔ **Idiosoma** را مورد حمله قرار دهد معمولاً مدّت زمان کمتری را صرف تغذیه از محتویات بدن کنه خواهد نمود. این حالت بیشتر در کنه‌هایی که قطعات دهانی خود را به داخل بافت برگ فرو برده و در نقطه‌ای ساکن شده‌اند رخ می‌دهد. ولی اگر کفشدوزک ناحیهٔ **Gnathosoma** یا پای کنه را مورد حمله قرار دهد مدت زمان بیشتری صرف تغذیه از آن خواهد گشت. این حالت اغلب در کنه‌های در حال حرکت روی می‌دهد. در این حالت نیز کفشدوزک تلاش می‌کند تا خود را به **Idiosoma** برساند.

به نظر می‌رسد کنه‌ها بر خلاف شته‌ها فاقد مکانیسم‌های دفاعی مؤثر علیه کفشدوزک بوده و تارهای تنیده شده شاید تنها مکانیسم دفاعی آنها باشد. در موارد بسیار زیادی تغذیه کفشدوزک از دو کنهٔ مجاور هم مشاهده گردید بدون آنکه دیگری تصمیم به فرار بگیرد. هنگام تغذیهٔ کفشدوزک در کلنی کنه هیچ رفتاری که نشان دهنده تمایل کنه‌ها برای فرار باشد بروز نمی‌کند. به هنگام برخورد کفشدوزک با تارهای تنیده شده توسط کنه به دلیل تحریک ایجاد شده کنه‌های مجاور اقدام به بیرون آوردن استایلت خود از بافت برگ نموده اما بعد از مدّت کوتاهی دوباره مستقر می‌گردند. به همین دلیل در حالت گرسنگی هر حمله کفشدوزک معادل با بدست آوردن یک طعمه خواهد بود و این ویژگی کفشدوزک بر کارآیی آن در کنترل طعمه می‌افزاید.

کفشدوزک به محض ورود به کلنی کنه روی برگ، چند بار با حرکات سریع طول و عرض کلنی را طی می‌کند، این حرکات معمولاً تصادفی بوده و نظم خاصّی ندارد. بعد از برخورد

www.SID.ir

Archive of SID

کفشدوزک با اوّلین کنه کفشدوزک از سرعت حرکت خود کاسته و با دقّت بیشتری به جستجوی طعمه می‌پردازد. حرکت آرام کفشدوزک همراه با چرخش سر به طرفین به منظور جستجوی دقیق طعمه این حرکات را از حرکت تصادفی متمایز می‌سازد. کفشدوزک بعد از جستجو و خوردن طعمه به مقدار کافی، مدّتی استراحت نموده و دوباره عمل کاوش را از سر می‌گیرد.

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد بین متوسط زمان صرف شده برای هر یک از فعّالیتهای حیاتی در طول یک ساعت نظیر جستجوی طعمه، خوردن طعمه، استراحت نمودن، پاک کردن قطعات دهانی و سایر اعمال (پاره کردن تار تنیده شده توسط کنه، تخمگذاری و رسیدن به اولین طعمه) اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۱$ ، $F = ۱۳/۱۷$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نیز نشان می‌دهد از لحاظ آماری متوسط زمان صرف شده برای هر یک از این اعمال در دو سطح متفاوت قرار می‌گیرد (جدول ۲).

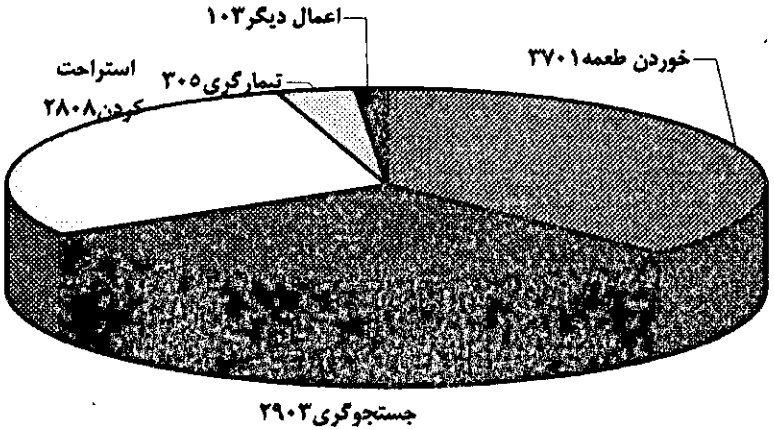
جدول ۲ : مقایسه میانگین زمان صرف شده توسّط کفشدوزک *S. gilvifrons* برای اعمال مختلف (در طول یک ساعت) در تغذیه از کنهٔ نیشکر (*O. sacchari*)

نوع فعالیت حشره	وقت صرف شده به درصد	*SE*± میانگین وقت صرف شده به دقیقه	مقایسه در سطح احتمال ۵٪
جستجوی طعمه	٪۲۹/۳	۱۶/۵۹۲±۸/۴۳	a
خوردن طعمه	٪۳۷/۱	۲۳/۹۲۷±۵/۸۱	a
استراحت کردن	٪۲۸/۸	۱۷/۸۱ ±۴/۲۷	a
پاک کردن قطعات دهانی و شاخک(تیمارگری)	٪۳/۵	۲/۱۵۹±۰/۸۹	b
سایر موارد	٪۱/۳۴	۰/۸۰۵±۰/۴۹	b

کفشدوزک زمانی که گرسنه باشد به طور متوسط بیش از دو سوم (٪۷۰) وقت خود را صرف اموری غیر از کاوش طعمه نظیر خوردن طعمه، استراحت، پاک کردن قطعات دهانی، تخمگذاری و پاره‌کردن تار تنیده شده توسط کنه می‌نموده، و تنها در حدود ٪۲۹ از زمان در دسترس را صرف جستجوی طعمه می‌نماید. کفشدوزک سیر وقت کمتری را صرف خوردن طعمه نموده و اغلب به استراحت در زیر تارهای تنیده شده می‌پردازد (نمودار ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۱:درصد وقت صرف شده توسط کفشدوزک *S.gilvifrons*برای اعمال حیاتی مختلف در تغذیه از کنه *O.sacchari*

۲ـ متوسط وکل تغذیهٔ مراحل رشدی فعّال کفشدوزک

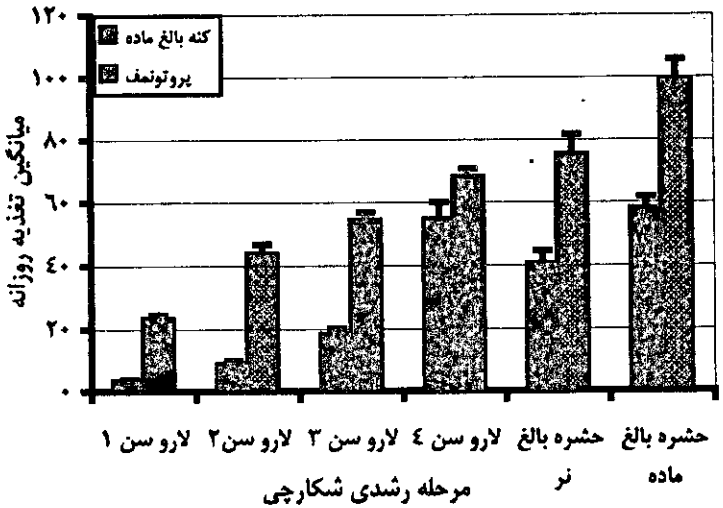
بررسیهای انجام گرفته در این زمینه نشان می‌دهد با افزایش سن لاروی متوسط تغذیهٔ روزانه و نیز کل تغذیه لاروها افزایش می‌یابد (نمودارهای ۲ تا ۴). نتایج حاصل از جدولهای تجزیهٔ واریانس نشان می‌دهد با احتمال ۹۹ درصد بین میانگین تغذیه روزانه و نیز کل تغذیه مراحل رشدی فعّال کفشدوزک‌از هر سه کنهٔ طعمه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۱$، $F = ۳۳/۰۰۲$ و $P < ۰/۰۱$ ، $F = ۴۶/۶$ و $P < ۰/۰۱$ ، $F = ۴۲/۴۵$).

کفشدوزک بالغ ماده معمولاً از بالاترین میزان تغذیه برخوردار می‌باشد. لاروهای سن چهار به جز در مراحل آخر رشد خود که برای تبدیل شدن به پیش شفیره در نقطه‌ای بیحرکت می‌مانند، همواره در حال جستجوی طعمه می‌باشند. این رفتار لاروهای سن چهار در مقایسه با

www.SID.ir

Archive of SID

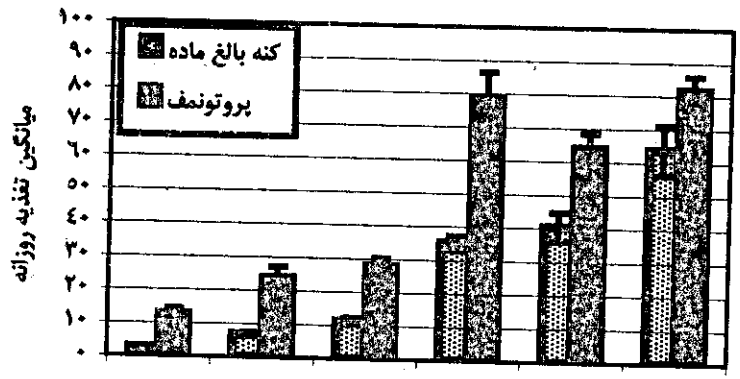
برخی از حشرات بالغ که بعد از تغذیه مدتی زیر تارهای تنیده شده به استراحت می‌پردازند، باعث می‌شود که متوسط تغذیه و نیز کل تغذیهٔ آنها در مقایسه با حشره بالغ بویژه حشرات نر بیشتر باشد.



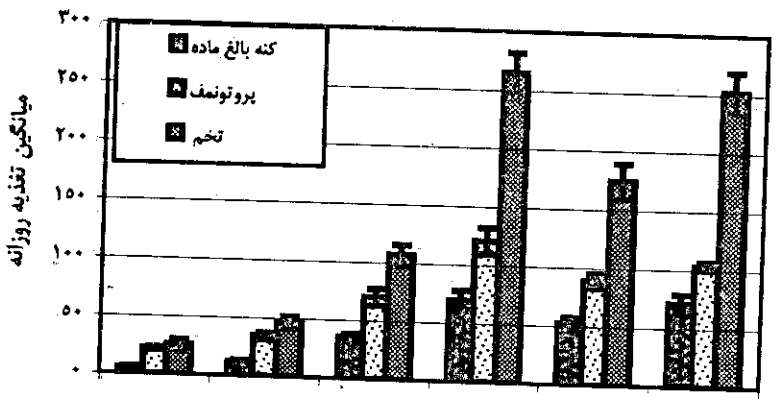
نمودار۲:میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک *S.gilvifrons* از دو مرحله رشدی کنه *E.orientalis*

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۳:میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک *S.gilvifrons* از دو مرحله رشدی کنه *T.turkestani*



نمودار٤:میانگین تغذیه روزانه کفسدوزک *S.gilvifrons* از سه مرحله رشدی کنه *O.sacchari*

www.SID.ir

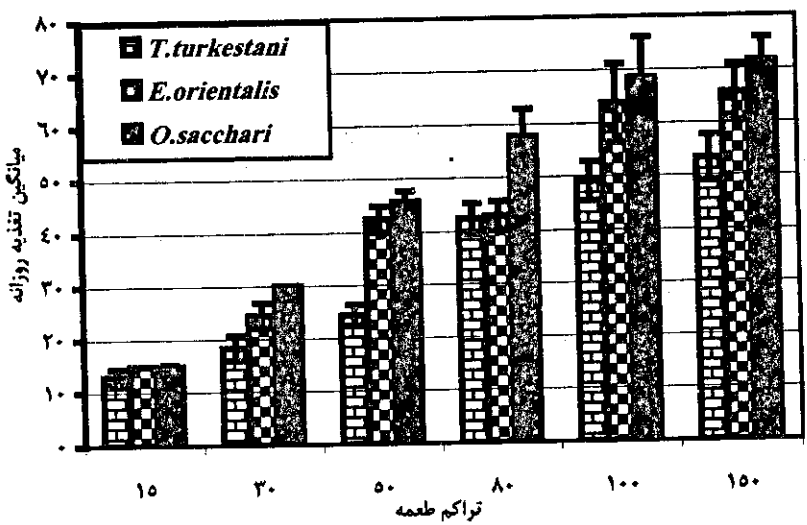
Archive of SID

۳ـ تأثیر عوامل مختلف بر متوسط تغذیه روزانه کفشدوزک

۳-۱ ـ تراکم طعمه

آزمایشهای انجام گرفته در این زمینه نشان داد که با افزایش تراکم طعمه در سطح معینی از برگ، بر میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک ماده افزوده می‌شود (نمودار ۵). نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که با احتمال ۹۹ درصد بین میزان تغذیهٔ کفشدوزک ماده در تراکم‌های مختلف طعمه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۱$ ، $F = ۲۴/۹۳$ و $P < ۰/۰۱$ ، $F = ۳۲/۵۳$ و $P < ۰/۰۱$ ، $F = ۲۸/۴۴$).

واکنش کفشدوزک به افزایش تراکم طعمه و تغذیهٔ بیشتر در تراکم‌های بالاتر نشان دهنده آنست که این حشره می‌تواند بعنوان یک شکارگر موّفق عمل نماید.



نمودار ۵:تاثیر تراکم بر میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک *S.gilvifrons* در تغذیه از سه طعمه مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۲ ـ تأثیر دما

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد بین میزان تغذیهٔ کفشدوزک *S. gilvifrons* از کنهٔ نیشکر *(O. sacchari)* در دماهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($F = ۴۷/۰۹$ ، $P < ۰/۰۱$).

در دمای ۵ درجه سانتیگراد که نزدیک به دمای یخچال می‌باشد میزان تغذیه واقعی کفشدوزک صفر می‌باشد هر چند که در برخی از تکرارها قبل از رسیدن دمای سطح برگ به این مقدار کفشدوزک ممکن است چند عدد کنه را مورد تغذیه قرار دهد. با افزایش دما از ۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد بر میانگین میزان تغذیه کفشدوزک افزوده شده به طوری که حداکثر تغذیه کفشدوزک در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد صورت می‌گیرد (نمودار ۶). با فراتر رفتن دما از ۴۰ درجه سانتیگراد معمولاً کفشدوزک به خاطر استرس گرما اقدام به ترک دیسک یا قفس می‌کند و اگر با موانعی از قبیل پارچه توری یا دزپوش پلاستیکی مانع از فرار آن از سطح برگ شویم کفشدوزک قادر به تحمل دمای بالای ۴۲ درجه به مدت ۲۴ ساعت نبوده و از بین خواهد رفت. تمام کفشدوزکهای مورد مطالعه در دمای ۴۳ و ۴۶ درجه سانتیگراد حداکثر تا ۱۸ ساعت قادر به تحمل این دو دما بوده و بعد از این مدت از بین می‌رفتند.

در شرایط مزرعه نیز کفشدوزکها در اواسط روز با گرم شدن هوا سطح برگ را ترک نموده و به طرف قسمتهای پایین بوته می‌روند. بر همین اساس نمونه‌برداری از مزرعه باید به گونه‌ای تنظیم شود که با ساعات گرم روز مواجه نشود زیرا پناه بردن کفشدوزک‌ها به قسمتهای پایینی بوته بر میزان شمارش آن در واحد زمانی معیّن تأثیر خواهد گذاشت.

۳-۳ ـ گونه طعمه

نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین میزان تغذیه کفشدوزک ماده از سه گونهٔ *T.turkestani* ، *E.orientalis* و *O.sacchari* اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($F=۳/۰۸$ ، $P>۰/۰۵$).

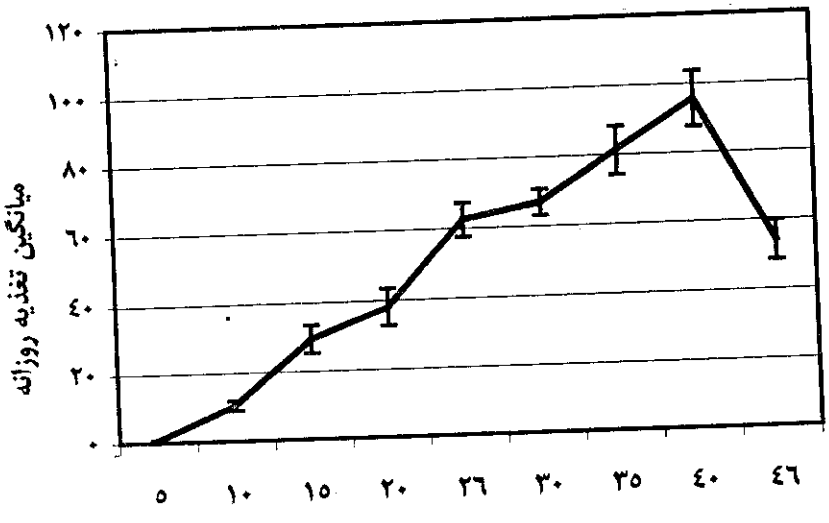
گونهٔ *T. turkestani* از قدرت تنیدن تار بیشتری نسبت به دو گونهٔ دیگر برخوردار می‌باشد. تارهای تنیده شده توسط کنه بعنوان مانعی در نفوذ کفشدوزک به کلنی کنه عمل نموده و گسستن این تار و پود همواره مقداری از وقت مفید کفشدوزک را به خود اختصاص داده و از

www.SID.ir

Archive of SID

زمان جستجوی واقعی[1] می‌کاهد. به علاوه به نظر می‌رسد میزان تخمگذاری این گونه از دو گونهٔ دیگر بالاتر بوده و علی‌رغم از بین بردن تخمهای گذاشته شده توسط کنه در طول روز همواره تعدادی از آنها در فواصل بین بازرسی مورد تغذیه کفشدوزک قرار گرفته و باعث ایجاد نوعی خطا در آزمایش می‌گردند.

وجود این عوامل باعث می‌شود تا متوسط تغذیه کفشدوزک از این گونه در مقایسه با دو گونه دیگر کمتر باشد (نمودار ۷). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می‌دهد علی‌رغم اینکه آزمون F متوسط تغذیه کفشدوزک از سه گونه طعمه را فاقد اختلاف معنی‌دار می‌داند لیکن این متوسط تغذیه در سطوح مختلف قرار می‌گیرد (جدول ۳).

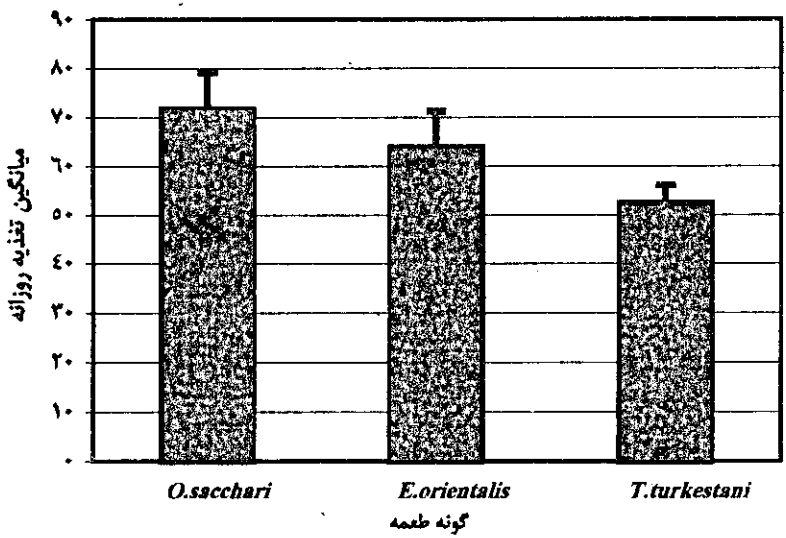


نمودار۶:تاثیر دما بر میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک *S.gilvifrons* از کنه نیشکر(*O.sacchari*)

1- Actual searching time

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۷:تاثیر گونه طعمه بر میانگین تغذیه روزانه کفشدوزک *S.gilvifrons*

جدول ۳: مقایسه میانگین تغذیه کفشدوزک ماده *S. gilvifrons* از گونه‌های مختلف طعمه در طول ۲۴ ساعت

طعمه	*SE* ± متوسط تغذیه روزانه	مقایسه در سطح احتمال ۵٪
O.sacchari	۷۱/۵±۷/۵۵	a
E.orientalis	۶۳/۷±۷/۳۷	ab
T.turkestani	۵۲/۲±۳/۸۲	b

۳-۴ ـ جنسیت کفشدوزک

آزمایشهای انجام گرفته در این زمینه نشان داد که همواره میزان تغذیه حشره ماده جفت‌گیری کرده بیشتر از حشرهٔ نر و ماده جفت‌گیری نکرده (باکره) می‌باشد (نمودار ۸). بین میزان تغذیهٔ حشرهٔ نر و ماده جفت‌گیری نکرده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

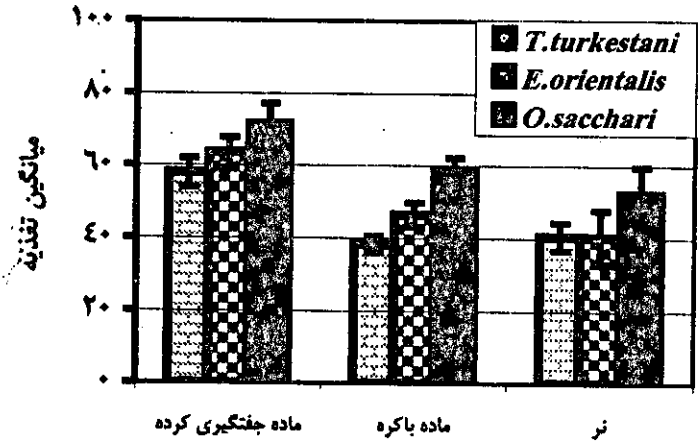
جدول ۴: مقایسه میانگین تغذیه حالت‌های مختلف جنسی کفشدوزک *S. gilvifrons* ازکنه‌های طعمه در طول ۲۴ ساعت

جنسیت شکارچی	± *SE* متوسط تغذیه از:			مقایسه در سطح احتمال ۵٪		
	O.sacchari	*T.turkestani*	*E.orientalis*	*O.sacchari*	*T.turkestani*	*E.orientalis*
ماده جفتگیری کرده	۷۱/۵±۷/۵۵	۵۷/۹±۳/۸۲	۶۳/۷±۷/۳۷	a	a	a
ماده باکره	۵۸/۹±۳/۲۱	۳۸/۲۵±۲/۱۵	۴۶/۳±۳/۳۱	ab	b	b
نر	۵۲/۲±۵/۵۳	۴۰/۵±۴/۱۶	۴۰/۳±۴/۲۹	b	b	b

www.SID.ir

Archive of SID

حشرهٔ ماده در مقایسه با نر از جثهٔ بزرگتری برخوردار بوده و تحرک و فعّالیّت آن نیز بیشتر می‌باشد. حشره ماده گاهی تا ۳۹ عدد تخم در روز می‌گذارد و برای گذاشتن آنها همواره به دنبال مکانی مناسب بوده و این عمل علاوه بر افزودن بر تحرک و پویایی حشره ماده، احتمال برخورد آن با طعمه را نیز افزایش می‌دهد.



نمودار۸:تاثیر جنسیت کفشدوزک *S.gilvifrons* بر میانگین تغذیه روزانه آن از طعمه های مختلف.

بحث :

کفشدوزکهای جنس *Stethorus* همواره به عنوان یکی از شکارگران مهم کنه‌های خانواده Tetranychidae مورد توجه بوده است (۱۰ ، ۹ ، ۸). اگرچه برخی از محققّان پرورش و رهاسازی این کفشدوزکها را اقتصادی نمی‌دانند ولی اکثر آنها اعتقاد دارند با حفاظت از آنها در برابر سم پاشی‌های بی‌رویه و نیز آگاهی از زیست شناسی و خصوصیّات رفتاری آنها می‌توان تا حد زیادی از خسارت کنه‌های تارتن کاست (۸ ، ۹). کفشدوزکهای جنس *Stethorus* به دلیل قدرت تغذیهٔ بالا، تغذیه انحصاری از کنه‌های تارتن و کوتاه بودن نسبی طول دورهٔ رشدی و نشان دادن واکنش‌های عددی و تابعی مناسب به تراکم کنه‌های طعمه، خصوصیّات یک شکارگر موّفق را دارا می‌باشد (۶ ، ۵ ، ۸ ، ۹ ، ۲۰).

www.SID.ir

Archive of SID

حاجی‌زاده ضمن مطالعهٔ زیست شناسی و تغییرات جمعیّت کفشدوزک *S. gilvifrons* به همراه کنهٔ طعمه *(P. ulmi)* در باغات سیب کرج برخی خصوصیّات رفتاری نظیر میزان و نحوهٔ تغذیهٔ مراحل مختلف رشدی کفشدوزک و نیز تأثیر عواملی نظیر دما، جنسیّت و مرحله رشدی طعمه بر میزان تغذیه آن را مورد بررسی قرار داد (۱). نتایج این تحقیق در مورد تأثیر دما، جنسیّت و مرحلهٔ رشدی طعمه بر میزان تغذیه کفشدوزک با یافته‌های نامبرده مطابقت دارد.

مک مورتری و همکاران در سال ۱۹۷۰ میزان تغذیه کفشدوزک نر و ماده *S. gilvifrons* از کنهٔ بالغ *T. cinnabarinus* (Bois) در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد را به ترتیب ۱۸/۵ و ۳۸/۷ عدد کنه در روز به دست آوردند (۸). در این بررسی میزان تغذیهٔ لارو سن چهار در این دما ۴۷ - ۲۷ عدد کنه در روز محاسبه شد.

دهوریا در سال ۱۹۸۱ رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *S. pauperculus* (Weise) در تغذیه از کنه شرقی *(E. orientalis)* را مورد مطالعه قرار داد. وی نشان داد لارو سن اول این کفشدوزک فقط از تخم و لاروکنه تغذیه می‌کند ولی در سنین بعدی قادر به خوردن تمام مراحل طعمه می‌باشد. مدّت زمان تغذیه لارو سن چهارم کفشدوزک از تخم، لارو، پروتونمف، دئوتونمف وکنهٔ بالغ به ترتیب ۵۶،۴۴،۱۲/۵۸،۷۱/۹۵،۷۵/۲۳۳و۱۱۷/۵ ثانیه محاسبه شد (۳).

هوک در سال ۱۹۸۶ نشان داد هرگاه کفشدوزک *S. punctum* روی کنهٔ *T. urticae* پرورش یابد این طعمه را بر *P. ulmi* ترجیح می‌دهد ولی کفشدوزک پرورش یافته روی کنهٔ *P. ulmi* هیچ ترجیحی نسبت به *P. ulmi* نخواهد داشت (۵). در این بررسی مشخّص شد کفشدوزک پرورش یافته روی کنهٔ *T. turkestani* بین سه طعمهٔ *T. turkestani* ، *O. sacchari* و *E. orientalis* هیچ ترجیحی قایل نمی‌باشد.

هوک در سال ۱۹۹۱ همچنین رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *S. punctum* را در تغذیه از کنهٔ *T. urticae* مطالعه کرد و نشان داد که کفشدوزک بالغ سیر ۴۵/۱ درصد از وقت در اختیار خود را صرف جستجوی طعمه می‌نماید. این مقدار در کفشدوزک گرسنه ۲۴/۴ درصد محاسبه شد. وی همچنین نشان داد که لارو سن چهار این کفشدوزک تمام وقت خود را صرف جستجوی طعمه (۷۸/۴ درصد) و خوردن آن (۲۱/۶ درصد) می‌نماید (۶). نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد که کفشدوزک مادهٔ گرسنه بیشتر وقت خود را به ترتیب صرف تغذیه و جستجوی طعمه می‌نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

REFEERNCES منابع :

۱ ـ حاجی‌زاده، جلیل ۱۳۷۴. شناسایی کفشدوزکهای جنس *Stethorus* Weise دراستان تهران و مطالعهٔ بیولژی، کارآیی وامکان پرورش انبوه کفشدوزک *S. gilvifrons* (Mulsant) رسالهٔ دکتری تخصصی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۹۸ ص.

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

3 - DHOORIA, M. S. 1980. Feeding behaviour of predatory mites, thrips and beetles of the citrus mite, *Eutetranychus orientalis*. Acarologia Newsletter. 10 : 4 - 6.

4 - GUTIERREZ, J. & CHAZEAU, J. 1972. Cycle de development et tables de vie de *Tetranychus neocaledonicus* Andre (Acariens : Tetranychidae) et dun de ses principaux predateurs a Madagascar *Stethorus madecassus* Chazeau (Col:Coccinellidae). Entomophaga, 17 (3) : 275 - 295.

5 - HOUCK, M.A. 1986. Prey preference in: *Stethorus punctum* (Col : Coccinellidae) Environmental Entomology. 15 : 967 - 970.

6 - _____ 1991. Time and resource partitioning in *Stethorus punctum* (Col : Coccinellidae). Environmental Entomology 20 : 494 - 497.

7 - HULL, L.A; ASQUITH, D & MOWERY, P. D. 1977. The mite searching ability of *Stethorus punctum* within an apple orchard. Environmental Entomology 5 : 684 - 688.

8 - MCMURTRY, J., HUFFAKER, C. B. & DEVRIE, M. V. 1970.

www.SID.ir

Archive of SID

Ecology of tetranychid enemies: Their biological characters and impact of spray practices. Hilgardia, 40:331-390.

9 - OBRYCKI, J. J. & KRING, T. J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annual Review of Entomology 43 : 295 - 321.

10 - SENGONCA, C. & GERLACH, S. 1983. A New developped method " Life - island " for observation on thrips in the laboratory. Turk. Koruma Derg., 7 : 17 - 22.

11 - TASHIRO, H. 1967. Self - watering Acrylic cages for confining insects and mites on detached leaves. Journal of Economic Entomology 60 : 354 - 356.

www.SID.ir