

بررسی رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک کنه خوار

Stethorus gilvifrons (Col : Coccinellidae)

جلیل حاجی زاده^۱، کریم کمالی^۲ و محمد سعید مصدق^۳

رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* Mulsant شامل نحوه تغذیه، ظرفیت تغذیه‌ای، زمان تحمل گرسنگی، همخواری بین مراحل مختلف رشد کفشدوزک در حضور و غیاب طعمه، قدرت تشخیص طعمه، ترجیح مرحله و گونه طعمه، تأثیر تراکم طعمه بر تغذیه و رشد و نمو سنن مختلف لاروی و میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک در درجه حرارت‌های مختلف در آزمایشگاه با استفاده از کنه قرمز اروپائی (*Panonychus ulmi* Koch) و کنه دو لکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) به عنوان طعمه بررسی شد. تغذیه لاروها و حشرات کامل کفشدوزک از طریق مکیدن محتویات بدن کنه‌های طعمه بود. زمان لازم برای تغذیه از کنه یا تخم کنه همراه با افزایش سن لاروی کاهش یافت. میزان تغذیه لاروها همراه با افزایش سن لاروی بیشتر شد، میزان تغذیه حشرات کامل ماده بیشتر از حشرات کامل نر و حشرات ماده تخم‌گذار زیادتر از حشرات ماده قبل از تخم‌گذاری بود. مدت تحمل گرسنگی همراه با افزایش سن لاروی افزوده شد و در حشرات کامل به حداکثر رسید. در غیاب طعمه همخواری بین مراحل مختلف کفشدوزک مشاهده شد. حشرات کامل کفشدوزک قادرند برگ‌های حاوی کنه‌های طعمه را از برگ‌های فاقد کنه و لوله‌های فاقد کنه تشخیص دهند. حشرات کامل کفشدوزک نوعی ترجیح برای پوره کنه‌های

۱ - گروه حشره شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس - تهران - پیکان شهر

صندوق پستی ۴۸۳۸ - ۱۴۱۵۵.

۲ و ۳ - استادان گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

تاریخ دریافت: ۱۳۷۳/۹/۱۴

طعمه نسبت به مراحل تخم و کنه‌های کامل قائل بودند. ترجیح گونه طعمه بین دو گونه کنه قرمز اروپائی و کنه دو لکه‌ای بستگی به عادت تغذیه حشرات کامل کفشدوزک به یکی از این دو گونه داشت و حشرات کامل برای گونه‌ای که قبلاً نسبت به آن عادت داشتند ترجیح قائل بودند. در مورد ترجیح گونه طعمه در تراکمهای متفاوت، گونه با تراکم بالاتر ارجحیت داشت. همراه با افزایش تراکم طعمه طول دوران رشد لاروهای سنین مختلف کفشدوزک کاهش و میزان تغذیه آنها افزایش یافت. میزان تغذیه حشرات کامل با افزایش حرارت بین ۵ - ۴۰ درجه سانتیگراد نیز افزوده شد.

واژه‌های کلیدی: کفشدوزک، کنه قرمز اروپائی، کنه دو لکه‌ای.

مقدمه:

کفشدوزکهای جنس *Stethorus* از شکارگرهای مهم کنه‌های گیاهی می‌باشند. تولید مثل و تکثیر این کفشدوزکها بر روی طعمه‌های دیگر به جز کنه‌های گیاهی گزارش نشده است. این کفشدوزکها دارای انتشار جهانی بوده و در محلهای تجمع کنه‌های تارتن خانواده Tetranychidae فعالیت دارند. منابع فراوانی در مورد نقش مفید و کنترل کننده این کفشدوزکها وجود دارد. جثه این کفشدوزکها کوچک بوده و برای زندگی و فعالیت در محیطهای کوچک زندگی کنه‌های تارتن مناسب دارند. بدلیل پائین بودن احتیاجات تغذیه‌ای، این کفشدوزکها قادرند در تراکمهای پائین طعمه نیز فعال باشند (Raworth, 1990; McMurtry et al., 1970; Lorenzato and Secchi, 1993). کنه قرمز اروپائی (*Panonychus ulmi* Koch) از آفات مهم باغات میوه و خصوصاً "باغات سیب استان تهران می‌باشد. در سالهای ۱۳۷۳-۱۳۷۲ بررسیهایی در زمینه شناسائی دشمنان طبیعی کنه قرمز اروپائی در باغات میوه استان تهران انجام شد. نتایج این بررسیها نشان داد که کفشدوزک *S. gilvifrons* یکی از دشمنان طبیعی مؤثر کنه قرمز اروپائی و سایر کنه‌های گیاهی در باغات میوه استان تهران می‌باشد. نظر به اینکه رفتار تغذیه‌ای یکی از خصوصیات مهم در ارزیابی حشرات شکارگر می‌باشد. (Putman, 1955; Kaylani 1976 Gutierrez 1976; Yigit and Uygun, 1986

(Sengonca and Frings, 1985; Agarwala and Dixon, 1992) لذا رفتارهای تغذیه‌ای این کفشدوزک شامل موارد: نحوه تغذیه، میزان تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه هر یک از مراحل فعال، مدت زمان تحمل گرسنگی، همخواری در حضور و غیاب طعمه، نحوه تشخیص طعمه، تأثیر تراکم طعمه بر میزان تغذیه و طول دوران رشد، ترجیح مرحله و گونه طعمه و میزان تغذیه حشرات کامل در درجه حرارت‌های مختلف بررسی شد.

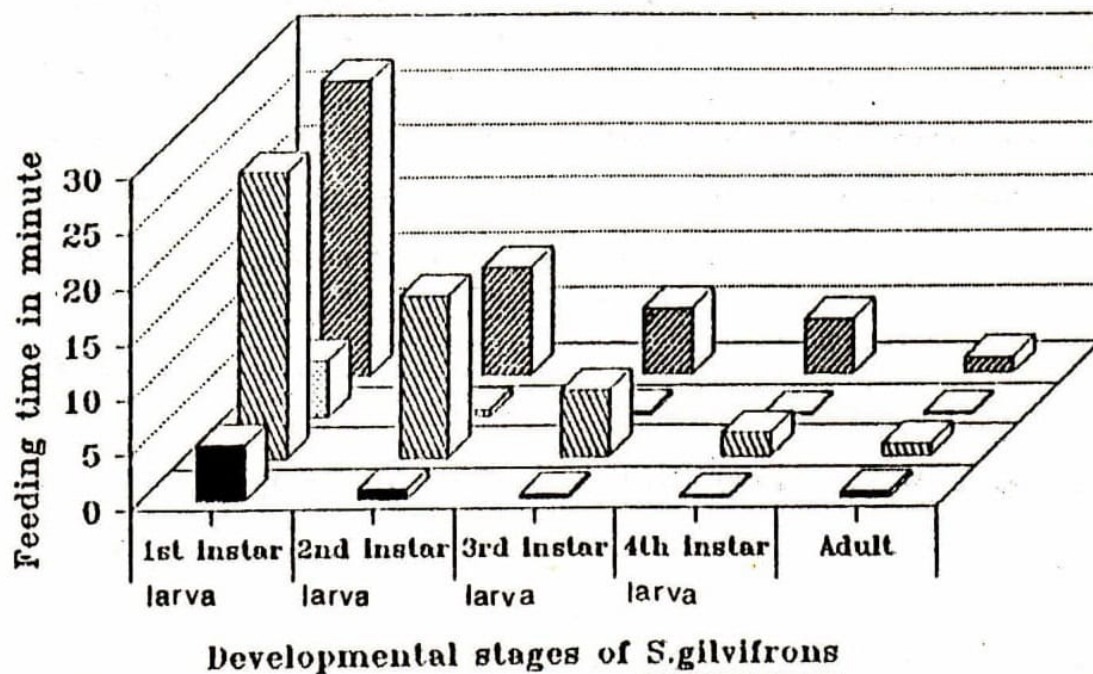
مواد، روش کار و نتایج:





الف - بررسی نحوه تغذیه لاروهای سنین مختلف و حشرات کامل کفشدوزک از کنه‌ها:

برای این منظور نحوه تغذیه لاروها و حشرات کامل کفشدوزک در زیر بینوکولار بررسی و نحوه شروع، ادامه و خاتمه تغذیه از طعمه و مدت زمان تغذیه لاروهای سنین مختلف و حشرات کامل از تخم، پوره و کنه کامل طعمه بررسی شد. عمل تغذیه چه در مورد لاروها و چه در مورد حشرات کامل به صورت مکیدن و انجام چندین بار مکش و آمیخته نمودن محتویات بدن کنه با ترشحات بزاقی و پمپ مجدد آن به داخل بدن کنه، توأم با عمل هضم خارج معده‌ای انجام می‌شد. مدت زمان لازم برای تغذیه از کنه ماده کامل یا تخم کنه قرمز اروپائی یا دو لکه‌ای همراه با افزایش سن لاروی کفشدوزک کاهش یافت. مدت زمان لازم برای تغذیه حشره کامل از یک کنه ماده کامل کوتاهتر از زمان تغذیه هر یک از سنین لاروی بود ولی مدت زمان تغذیه از یک تخم کنه توسط لارو سن چهار گاهی کوتاهتر از زمان لازم برای تغذیه حشره کامل از آن بود (شکل ۱).

ب - بررسی تغذیه سنین مختلف لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از تخم و کنه ماده:

تعداد ۲۰ عدد از هر مرحله لاروی و حشرات کامل نر و ماده کفشدوزک *S. gilvifrons* از ابتدای شروع هر مرحله انتخاب و در پتریهای مجزا بطور روزانه تعداد ۲۰ کنه ماده قرمز اروپائی یا دو لکه‌ای در اختیار لاروهای سنین ۱ و ۲ و تعداد ۸۰ کنه ماده قرمز اروپائی یا دو لکه‌ای در

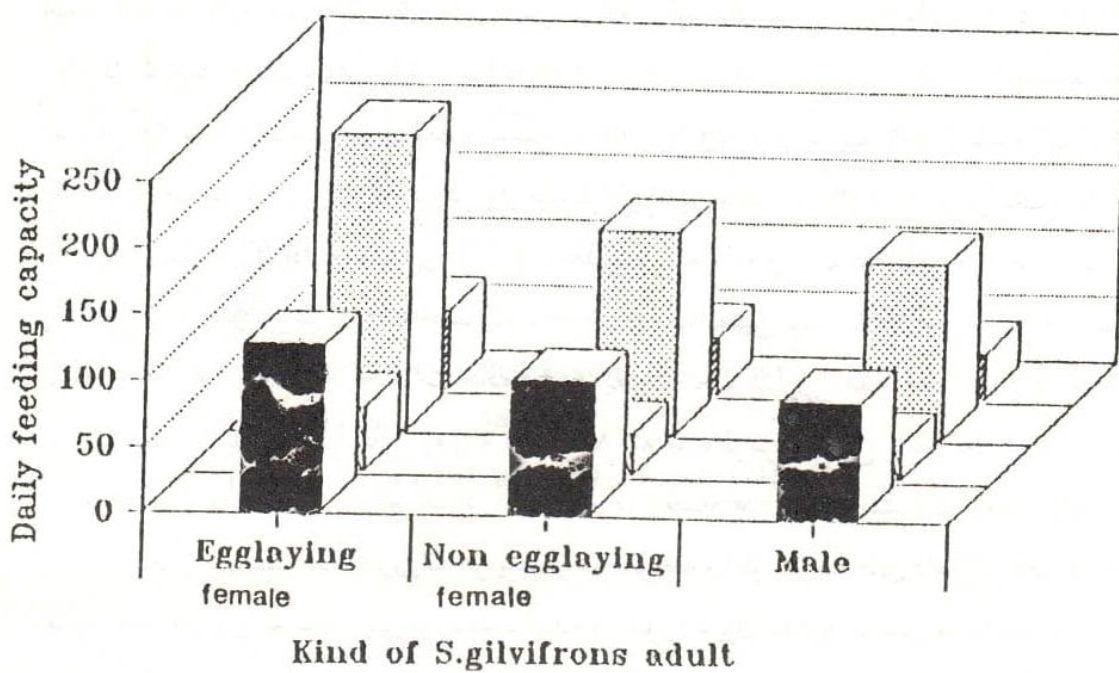






T. urticae adult 
T. urticae egg 
P. ulmi adult 
P. ulmi egg 

شکل ۱- مدت زمان لازم برای تغذیه لاروهای سنین ۱، ۲، ۳، ۴ و حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* از یک تخم یا کنه کامل کنه‌های قرمز اروپائی (*P. ulmi*) و دو لکه‌ای (*T. urticae*) به دقیقه.

Fig 1 : The mean required time (minutes) for the first, 2nd, 3rd and 4th instar larvae and adults of *S. gilvifrons* to feed on an egg or adult of *P. ulmi* and *T. urticae* .

اختیار لاروهای سنین ۳ و ۴ و حشرات کامل کفشدوزک قرار داده شد. در مورد بررسی میزان تغذیه لاروهای سنین مختلف و حشرات کامل نر و ماده کفشدوزک از تخم کنه‌های طعمه، بطور روزانه تعداد ۸۰ تخم کنه قرمز اروپائی یا دو لکه‌ای در اختیار لاروهای سنین ۱ و ۲ و تعداد ۲۵۰ تخم در اختیار لاروهای سنین ۳ و ۴ و حشرات کامل قرار داده شد. این آزمایش دارای ۲۰ تکرار بود و در شرایط آزمایشگاهی ۲۴ - ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰ - ۶۰ درصد انجام شد. هر ۲۴ ساعت یکبار میزان تغذیه سنین مختلف لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از تخم و کنه کامل طعمه از طریق شمارش در زیر بینوکولار تعیین شد. این کار تا پایان هر یک از مراحل فعال رشد کفشدوزک ادامه یافت و کل میزان تغذیه از کنه ماده و تخم کنه طعمه در طول هر یک از مراحل لاروی و در طول عمر حشرات کامل نر و ماده تعیین شد. به منظور مقایسه میانگین تغذیه روزانه حشرات نر با حشرات ماده قبل و بعد از تخم‌گذاری تعداد ده عدد از هر مرحله انتخاب و در پتریهای مجزا بطور روزانه تعداد ۸۰ کنه ماده قرمز اروپائی یا دو لکه‌ای و در مورد تخم کنه‌های طعمه بطور روزانه تعداد ۲۵۰ تخم در اختیار هر یک از حشرات کامل کفشدوزک قرار داده شد و متوسط تغذیه روزانه هر یک از سه مرحله مذکور از کنه‌های کامل و تخم کنه‌های طعمه تعیین و مقایسه شد. نتایج بدست آمده در مورد میزان تغذیه سنین مختلف لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از کنه قرمز اروپائی و دو لکه‌ای به ترتیب در جداول ۱ و ۲ آمده است. میزان تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه مراحل مختلف لاروی کفشدوزک همراه با افزایش سنین لاروی افزوده شد. میزان تغذیه مراحل مختلف کفشدوزک بستگی به نوع و مرحله رشد کنه مورد استفاده برای تغذیه داشت بطوری که میزان تغذیه از تخم و ماده کنه قرمز اروپائی با میزان تغذیه از تخم و ماده کنه دو لکه‌ای تفاوت داشت. میزان تغذیه لاروسن چهار و حشرات کامل کفشدوزک از کنه ماده دو لکه‌ای زیادتر از میزان تغذیه آنها از کنه ماده قرمز اروپائی و میزان تغذیه کلیه سنین لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از تخمهای کنه دو لکه‌ای زیادتر از میزان تغذیه آنها از تخمهای کنه قرمز اروپائی بود. میزان کل تغذیه حشرات کامل کفشدوزک بدلیل طولانی بودن طول عمر آنها که تا دو ماه یا بیشتر می‌رسید از میزان کل تغذیه تمام سنین لاروی زیادتر بود. میزان تغذیه تمام سنین لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از تخمهای کنه قرمز اروپائی و کنه دو لکه‌ای زیادتر از میزان آنها از مرحله کنه کامل آنها بود (جداول ۱ و ۲). میزان تغذیه حشرات ماده از تخم و کنه کامل و قرمز اروپائی و دو لکه‌ای از میزان تغذیه حشرات نر و میزان تغذیه حشرات ماده تخم‌گذار زیادتر از حشرات ماده قبل از تخم‌گذاری بود (شکل ۲).



T. urticae adult 
T. urticae egg 
P. ulmi adult 
P. ulmi egg 

شکل ۲- ظرفیت تغذیه‌ای روزانه حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* از تخم و ماده بالغ کنه‌های قرمز اروپائی (*P. ulmi*) و دو لکه‌ای (*T. urticae*).

Fig 2 : The daily feeding of adult *S. gilvifrons* on eggs and adult females of *P. ulmi* and *T. urticae*.

جدول ۱- تغذیه سنین مختلف لاروی و حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* از تخم و کنه کامل قرمز اروپائی (*P. ulmi*) برحسب تعداد.

Table 1 : Feeding of *S. gilvifrons* on *P. ulmi* eggs and adult females.

مراحل رشد کفشدوزک Stage of <i>S.gilvifrons</i>	±SE میانگین تغذیه روزانه از کنه ماده Mean ± SE of daily feeding on female mite	±SE میانگین تغذیه روزانه از تخم کنه Mean ± SE of daily feeding on egg of mite	±SE جمع کل تغذیه از کنه ماده Total ± SE feeding on female mite	±SE جمع کل تغذیه از تخم کنه Total ± SE feeding on egg of mite
لاروسن ۱ First instar larva	2.97 ± 0.4	14.9 ± 0.56	5.78 ± 1.17	32.28 ± 6.57
لاروسن ۲ Second instar larva	10.35 ± 0.7	32 ± 1.11	31.05 ± 5.98	88 ± 10.6
لاروسن ۳ Third instar larva	21.57 ± 2.5	40.9 ± 1.04	40.44 ± 2.69	97.13 ± 15.3
لاروسن ۴ Fourth instar larva	38.71 ± 2.55	77.36 ± 7.07	116.13 ± 22.37	232.08 ± 44.7
حشره کامل ماده Adult female	45.78 ± 2.85	119.36 ± 5.92	2174.5 ± 302	5669.6 ± 789.5
حشره کامل نر Adult male	28.35 ± 1064	94 ± 4.45	1403.3 ± 153.7	4653 ± 509.8

جدول ۲- تغذیه سنین مختلف لاروی و حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* از تخم و کنه کامل قرمز (*T. urticae*) برحسب تعداد.

Table 2: Feeding of *S. gilvifrons* on *T. urticae* eggs and adult females.

مراحل رشد کفشدوزک Stage of <i>S. gilvifrons</i>	±SE میانگین تغذیه روزانه از کنه ماده Mean ± SE of daily feeding on female mite	±SE میانگین تغذیه روزانه از تخم کنه Mean ± SE of daily feeding on egg of mite	±SE جمع کل تغذیه از کنه ماده Total ± SE feeding on female mite	±SE جمع کل تغذیه از تخم کنه Total ± SE feeding on egg of mite
لاروسن ۱ First instar larva	2.23 ± 0.3	16.5 ± 2.08	4.83 ± 0.98	49.5 ± 9/53
لاروسن ۲ Second instar larva	9.54 ± 0.52	46.11 ± 5.45	28.62 ± 5.51	138.33 ± 26.65
لاروسن ۳ Third instar larva	17 ± 1	97.15 ± 7.55	36.12 ± 5.34	206.4 ± 30.56
لاروسن ۴ Fourth instar larva	46.6 ± 2.1	114.77 ± 7.09	139.8 ± 26.93	344.31 ± 66.34
حشره کامل ماده Adult female	52.3 ± 2.26	195.5 ± 10.36	2484.26 ± 345.9	9288.62 ± 1293
حشره کامل نر Adult male	34.4 ± 1.1	149.4 ± 5.62	1698.3 ± 183.7	7397.28 ± 810.5

ج - بررسی مدت زمان تحمل گرسنگی لاروهای سنین مختلف و حشرات کامل :

تعداد ۲۰ عدد از هر یک از لاروهای سنین مختلف و حشره کامل کفشدوزک انتخاب و هر یک بطور انفرادی در داخل قفس کوچک به قطر ۲۰ و عمق ۱۰ میلیمتر در شرایط آزمایشگاهی ۲۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 80 ± 5 درصد نگهداری شد. این قفس ها همه روزه در زیر بینوکولار مورد بررسی قرار گرفت و مدت زمان تحمل گرسنگی لاروهای سنین مختلف و حشرات کامل معین شد.

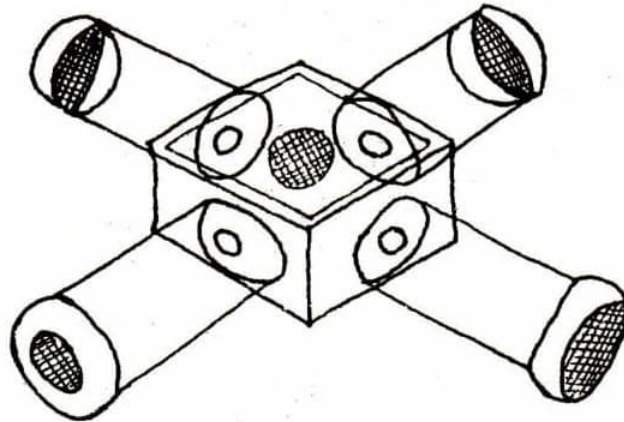
میانگین زمان تحمل گرسنگی لاروهای سنین ۱، ۲، ۳، ۴ و حشره کامل کفشدوزک به ترتیب $0/18 \pm 0/1$ ، $0/17 \pm 0/16$ ، $0/16 \pm 0/3$ و $0/5 \pm 4/55$ روز بود، این نتایج نشان داد که مدت زمان تحمل گرسنگی همزمان با افزایش سن لاروی افزوده شده و در حشرات کامل حداکثر بود.

د - بررسی رفتار همخواری سنین مختلف لاروی و حشره کامل کفشدوزک :

برای انجام این آزمایش از قفس های انفرادی دایره‌ای شکل با قطر دهانه ۱۲ و عمق ۵ میلیمتر که درپوش آن از جنس پلاستیک شفاف روزه دار بود استفاده شد، این آزمایش در شرایط ۲۶ درجه سانتیگراد و 80 ± 5 درصد رطوبت نسبی انجام شد. لاروها و حشرات کامل مورد استفاده در این آزمایش همگی در سن یکروزه بودند. در این آزمایش همخواری هر یک از سنین لاروی و حشره کامل کفشدوزک از تخم، لاروهای سنین مختلف، شفیره و حشره کامل گونه خود در ۶ تکرار بررسی شد. آزمایش در دو مرحله جداگانه در حضور و فقدان طعمه انجام شد. در مرحله اول، آزمایش در حضور طعمه انجام شد تعداد ۱۵ عدد کنه ماده قرمز اروپائی در اختیار لاروهای سنین ۱ و ۲ و تعداد ۳۰ عدد در اختیار لاروهای سنین ۳ و ۴ و حشره کامل قرار داده شد، در مرحله دوم، آزمایش در غیاب طعمه انجام شد. نتایج هر آزمایش بعد از ۲۴ ساعت قرائت و رفتار همخواری بررسی شد. در غیاب طعمه، تغذیه کلیه سنین لاروی و حشرات کامل کفشدوزک از تخمهای گونه خود مشاهده شد. لاروهای سنین ۲، ۳، ۴ و حشرات کامل از لاروسن یک گونه خود، لاروهای سنین ۳ و ۴ و حشرات کامل از لاروسن دو گونه خود و لاروهای سن ۴ و حشرات کامل از لاروسن ۳ گونه خود تغذیه کردند. تغذیه لاروهای سنین ۳ و ۴ و حشرات کامل کفشدوزک از شفیره گونه خود نیز مشاهده شد. در حضور طعمه (کنه قرمز اروپائی) هیچیک از مراحل رشد کفشدوزک از یکدیگر همخواری نکردند.

۵- بررسی تشخیص طعمه بوسیله حشرات کامل کفشدوزک:

این آزمایش در ده تکرار در قفس هائی نظیر آنچه که Colburn and Asquith (1970) شرح داده‌اند انجام شد (شکل ۳). میزان تشخیص طعمه بوسیله ۱۵ حشره کامل کفشدوزک از طریق مقایسه تعداد کفشدوزک جلب شده به سمت برگهای سیب آلوده به کنه قرمز اروپائی و لوله‌های فاقد کنه؛ برگهای سیب دارای کنه قرمز اروپائی و برگهای سیب بدون کنه؛ برگهای لوییای آلوده به کنه دو لکه‌ای و برگهای بدون کنه؛ و برگهای لوییای آلوده به کنه دو لکه‌ای با لوله‌های فاقد کنه در طی یکساعت بررسی شد. از نتیجه کلی این آزمایش چنین استنباط می‌شود که حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* بخوبی قادرند که برگهای دارای کنه را از برگهای بدون کنه و همچنین لوله‌های خالی را تشخیص دهند. آزمون ۲ در کلیه مراحل با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود (جدول ۳).



شکل ۳- نمونه‌ای از قفس کالبورن و آسکویت که برای بررسی تشخیص طعمه بوسیله حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* مورد استفاده قرار گرفت.

Fig 3 : The test cage used to study prey finding ability of *S. gilvifrons* adults, as described by Colburn & Asquith (1970) .

جدول ۳- میزان جلب حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifoms* به سمت طعمه‌های مختلف.
 Table 3. Observed reactions of *S. gilvifrons* adults to various preys.

تیمار Treatment	کل حشرات کامل جلب شده Total beetes attracted	دامنه تعداد حشرات جلب شده در تکرارها Range attracted per replicate	محاسبه شده Calculated t
برگ سیب دارای کنه قورمز اروپایی apple leaf infested by <i>P. ulmi</i> با (Vs.) لوله فاقد کنه Without mite tube	77 19	7-10 0-3	11
برگ سیب دارای کنه قورمز اروپایی apple leaf infested by <i>P. ulmi</i> با (Vs.) برگ سیب بدون کنه apple leaf without mite	93 18	8-11 13	34
برگ لوبیای دارای کنه دو لکه‌ای bean leaf infested by <i>T. urticae</i> با (Vs.) لوله فاقد کنه Without mite tube	83 6	6-11 0-2	15.09
برگ لوبیا دارای کنه دو لکه‌ای bean leaf infested by <i>T. urticae</i> با (Vs.) برگ لوبیا بدون کنه bean leaf without mite	79 15	5-11 0-3	7.71

df = 9 t 1% = 3.25 t 5 = 2.26

و - بررسی میزان جلب حشره کامل کفشدوزک به مراحل مختلف رشدی کنه‌های طعمه :

این آزمایش به منظور تعیین میزان تمایل حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* به تغذیه از مراحل مختلف رشدی کنه‌های قرمز اروپائی و دو لکه‌ای انجام گرفت و در طی دو مرحله جداگانه بررسی تمایل در حضور کلیه مراحل رشد و در حضور دو مرحله از کنه‌های طعمه انجام شد. در آزمایش بررسی ترجیح مرحله طعمه در حضور کلیه مراحل، تعداد ۵۰ عدد از هر یک از مراحل کنه کامل پوره و تخم بر روی یک برگ سیب عاری از کنه قرار داده شد و میزان تغذیه یک حشره کامل کفشدوزک از هر یک از مراحل بعد از یک ساعت در ۵ تکرار بررسی شد. در این آزمایش از هر حشره کامل فقط در یک تکرار استفاده شد. نتایج حاصل از این آزمایش به روش تجزیه واریانس و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میانگین تغذیه یک حشره کامل کفشدوزک در طی یک ساعت از مراحل کنه کامل، پوره و تخم کنه قرمز اروپائی به ترتیب $۵/۴$ ، $۱۹/۴$ ، و $۸/۴$ و در مورد کنه دو لکه‌ای به ترتیب ۶ ، ۲۰ و $۴/۶$ بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نیز نشان داد که به احتمال ۹۹ درصد بین میزان تغذیه حشرات کامل از مراحل مختلف رشد کنه قرمز اروپائی و کنه دو لکه‌ای تفاوت معنی دار وجود دارد و آزمون دانکن نشان داد که بین میزان تغذیه حشرات کامل از پوره کنه با تخم و کنه کامل تفاوت معنی دار وجود دارد یا به عبارتی حشرات کامل نوعی ترجیح برای تغذیه از پوره کنه قرمز اروپائی و دو لکه‌ای نسبت به تخم و کامل آنها قائل بودند. به علاوه بین میزان تغذیه حشرات کامل از مراحل کامل و تخم کنه قرمز اروپائی و دو لکه‌ای تفاوت معنی داری وجود نداشت به عبارتی دیگر حشرات کامل کفشدوزک ترجیحی برای تغذیه از یکی از این دو مرحله قائل نبودند. در آزمایش ترجیح مرحله طعمه در حضور دو مرحله رشدی طعمه، ترجیح کنه کامل با تخم کنه، کنه کامل با پوره و پوره با تخم کنه در مورد کنه‌های قرمز اروپائی و دو لکه‌ای بطور جداگانه بررسی شد. تعداد ۵۰ عدد از هر یک از دو مرحله مورد بررسی بر روی یک برگ سیب عاری از کنه قرار داده شد و میزان تغذیه یک حشره کامل کفشدوزک از هر یک از دو مرحله بعد از یک ساعت در ۵ تکرار بررسی گردید. در این آزمایش از هر حشره کامل فقط در یک تکرار استفاده شد. نتایج حاصل از هر یک از مراحل آزمایش به روش آزمون t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مقایسه ترجیح کنه کامل با پوره کنه قرمز اروپائی حشرات کامل نوعی ترجیح برای پوره کنه قائل بوده و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود. در مقایسه ترجیح پوره با تخم کنه قرمز اروپائی کفشدوزکها ترجیح خاصی برای یکی از این دو مرحله قائل نبودند و در مقایسه ترجیح کنه کامل با تخم کنه، کفشدوزکها نوعی ترجیح برای کنه های کامل قائل بودند و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود. بررسی ترجیح دو مرحله از کنه دو لکه‌ای نشان داد که در مقایسه ترجیح کنه کامل و پوره کنه، حشرات کامل نوعی ترجیح برای پوره‌های کنه قائل بودند و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود. در مقایسه دو مرحله تخم و کنه کامل و مقایسه تخم و پوره کنه دو لکه‌ای، کفشدوزکها ترجیحی برای یکی از این دو مرحله قائل نبودند و آزمون t در این دو مورد معنی دار نبود (جدول ۴).

جدول ۴- خلاصه مشاهدات در آزمایش ترجیح طعمه شامل دو مرحله رشدی کنه قرمز اروپایی (*P. ulmi*) و کنه دو لکه‌ای (*T. urticae*) توسط حشره کامل کفشدوزک *S. gilvifrons*.

Table 4: Summary of observed reactions of *S. gilvifrons* adults in prey preference experiment including two stages of preys, *P. ulmi* and *T. urticae*.

تیمار	Treatment	تعداد کل تغذیه شده از هر مرحله	Total consumed number of each stage	دامنه تعداد مورد تغذیه	Range of consumed number of each stage per replicate	محاسبه شده	Calculated t
<i>T. urticae</i>	<i>P. ulmi</i>	41	18	5-10	2-5	6.61	12.4
	(Adult mite) (AND) و پوره کنه (Nymph of mite)	87	111	15-20	19-25	1.43	0.9
	(Nymph of mite) (AND) و تخم کنه (Egg of mite)	70	72	8-30	10-18	2.66	9.25
	(Adult mite) (AND) و تخم کنه (Egg of mite)	56	58	7-15	9-15		
	(Adult mite) (AND) و تخم کنه (Egg of mite)	21	33	1-10	2-10		

ز - بررسی میزان جلب حشره کامل کفشدوزک به گونه‌های کنه طعمه

در این آزمایش از دو روش بررسی ترجیح گونه‌های طعمه با تراکمهای مساوی و ترجیح گونه‌های طعمه با تراکمهای مختلف استفاده شد. در روش اول ۵۰ کنه ماده کامل قرمز اروپائی و ۵۰ کنه ماده کامل دو لکه‌ای بر روی یک برگ سیب عاری از کنه قرار داده شد و میزان تغذیه یک حشره کامل کفشدوزک در طی یک ساعت از هر یک از دو گونه در ۵ تکرار بررسی شد، این آزمایش به ترتیب در دو نوبت که در نوبت اول کفشدوزک مورد استفاده فقط قبلاً به تغذیه از کنه دو لکه‌ای عادت داشت و در نوبت دوم کفشدوزک مورد استفاده فقط قبلاً به تغذیه از کنه قرمز اروپائی عادت داشت انجام گرفت. در حالتی که حشره کامل از قبل برای کنه قرمز اروپائی عادت داشت کفشدوزک نوعی ترجیح برای کنه قرمز اروپائی (متوسط تغذیه در ساعت ۱۱/۶ کنه) نسبت به کنه دو لکه‌ای (متوسط تغذیه در ساعت ۴/۸ کنه) قائل بود و آزمون t در این مورد با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود. در حالت دیگر که حشره کامل از قبل برای کنه دو لکه‌ای عادت داشت کفشدوزک نوعی ترجیح برای کنه دو لکه‌ای (متوسط تغذیه در ساعت ۱۰/۸ کنه) نسبت به کنه قرمز اروپائی (متوسط تغذیه در ساعت ۵/۸ کنه) قائل بود و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود.

در روش دوم سه تراکم متفاوت از دو گونه از نظر ترجیحی بررسی شد. در مرحله اول ۴۰ کنه ماده کامل دو لکه‌ای و ۱۰ کنه قرمز اروپائی، در مرحله دوم ۲۵ کنه ماده کامل دو لکه‌ای و ۲۵ کنه قرمز اروپائی و در مرحله سوم ۱۰ کنه ماده کامل دو لکه‌ای و ۴۰ کنه قرمز اروپائی بر روی یک برگ سیب عاری از کنه قرار داده شد و میزان تغذیه یک حشره کامل کفشدوزک از هر یک از دو گونه در طی یک ساعت در ۵ تکرار بررسی شد، از هر حشره کامل فقط در یک تکرار استفاده شد. در مرحله اول کفشدوزک نوعی ترجیح برای کنه دو لکه‌ای (متوسط تغذیه در ساعت ۵/۶) نسبت به کنه قرمز اروپائی (متوسط تغذیه در ساعت ۱/۴ کنه) قائل بود و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود. در مرحله دوم کفشدوزک ترجیحی برای یکی از دو گونه کنه مورد استفاده از خود نشان نداد و آزمون t معنی دار نبود. در مرحله سوم کفشدوزک نوعی ترجیح برای کنه قرمز اروپائی (متوسط تغذیه در ساعت ۸/۴) نسبت به کنه دو لکه‌ای (متوسط تغذیه در ساعت ۱/۲ کنه) قائل بود و آزمون t با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود.

ح - بررسی اثر تراکم کنه طعمه بر میزان تغذیه و طول مدت دوره‌های مختلف لاروی کفشدوزک :

در این آزمایش تراکم های ۱، ۵، ۱۰ و ۲۰ کنه ماده دو لکه‌ای در روز از ابتدای هر یک از سنین لاروی کفشدوزک در اختیار آنها قرار داده شد، این آزمایش دارای ۵ تکرار بود. طول دوران هر یک از چهار سن لاروی کفشدوزک و میزان کل تغذیه هر یک از سنین لاروی در تراکم های مختلف کنه تعیین شد. در تراکم ۱ عدد کنه ماده دو لکه‌ای در روز دوران لاروی کفشدوزک کامل نشد و لاروهای سنین ۳ و ۴ قبل از تکمیل مرحله لاروی مربوطه مردند. در تراکمیهای ۵، ۱۰ و ۲۰ کنه ماده دو لکه‌ای در روز طول دوران لاروی کفشدوزک به ترتیب ۱۳، ۱۱ و ۹ روز بود که همراه با افزایش تراکم کنه طول دوران لاروی کوتاهتر شد. در تراکمیهای ۱، ۵، ۱۰ و ۲۰ کنه ماده دو لکه‌ای در روز میزان کل تغذیه در طول دوران لاروی کفشدوزک به ترتیب ۱۸، ۳۵، ۸۳/۵ و ۱۲۳ کنه بود، البته در تراکمیهای ۱ و ۵ کنه در روز بدلیل مرگ لاروهای سن ۳ و ۴ طول دوران لاروی کفشدوزک کامل نشد. نتایج این بررسی نشان داد که همراه با افزایش تراکم کنه بین ۱ تا ۲۰ عدد در روز میزان تغذیه در طول دوران لاروی کفشدوزک نیز افزوده شد.

ط - بررسی تأثیر درجه حرارت بر میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک :

در این آزمایش یک برگ سیب عاری از کنه انتخاب و تعداد ۸۰ کنه ماده کامل و دو لکه‌ای و یک حشره کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* بر روی آن قرار داده شد و در داخل پتری به طور جداگانه در درجه حرارت‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد. این آزمایش دارای ۵ تکرار بود و متوسط تغذیه روزانه حشره کامل کفشدوزک از طریق شمارش تعداد کنه های مورد تغذیه در زیر بینوکولار تعیین شد. میانگین تغذیه روزانه یک حشره کامل کفشدوزک در حرارت‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد به ترتیب 0.12 ± 0.01 ، 0.16 ± 0.02 ، 0.18 ± 0.03 ، 0.22 ± 0.04 ، 0.26 ± 0.03 ، 0.32 ± 0.04 ، 0.37 ± 0.04 ، 0.42 ± 0.03 ، 0.48 ± 0.03 ، 0.52 ± 0.03 ، 0.59 ± 0.03 و 0.65 ± 0.02 ، 0.76 ± 0.05 کنه ماده دو لکه‌ای بود، بطوری که مشخص است همراه با افزایش درجه حرارت میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک افزایش یافت.

بحث:

در زمینه نحوه تغذیه کفشدوزکهای جنس *Stethorus* گزارشات قبلی نیز روش تغذیه آنها را از طریق مکیدن محتویات بدن کنه‌های طعمه ذکر کرده‌اند (Putman, 1955; Kaylani, 1967). روش تغذیه کفشدوزک *S. gilvifrons* نیز از طریق مکیدن محتویات بدن کنه‌های طعمه بود. لاروهای سن یک کفشدوزک بیشتر از تخم و مراحل جوان کنه‌ها تغذیه می‌کردند زیرا کنه‌های کامل از دست لاروهای جوان فرار می‌کردند. لاروهای سنین ۲، ۳ و ۴ و حشرات کامل کفشدوزک قادر بودند از کلیه مراحل رشد کنه‌های طعمه تغذیه کنند. لاروهای سنین پائین گاهی تغذیه از یک مرحله کنه را ناتمام رها کرده تمام محتویات بدن آن را نمی‌خوردند ولی لاروهای مسن تر و خصوصاً حشرات کامل محتویات بدن کنه را بطور کامل می‌مکیدند بطوریکه فقط پوسته خارجی کنه را باقی می‌گذاشتند. لاروهای سن چهار در حالت گرسنگی گاهی تخمهای کنه را بطور کامل می‌بلعیدند. مدت زمان تحمل گرسنگی در لاروهای کفشدوزک *S. punctillum* همراه با افزایش سن لاروی طولانی تر می‌شد (Yigit and Uygu, 1986). مدت زمان تحمل گرسنگی در لاروهای کفشدوزک *S. gilvifrons* نیز همراه با افزایش سن لاروی افزوده شد بطوریکه در حشرات کامل حداکثر بود. حشرات کامل و لاروهای گرسنه کفشدوزک *S. punctillum* از تخمها و لاروهای مسن از لاروهای کوچکتر تغذیه می‌کردند (Putman, 1955). حشرات کامل و لاروهای سنین مختلف کفشدوزک *S. gilvifrons* در غیاب طعمه از تخمهای گونه خود و لاروهای مسن و حشرات کامل از لاروهای سنین پائین و شفیره گونه خود تغذیه می‌کردند. قدرت همخواری مراحل مختلف کفشدوزک از یکدیگر خصوصاً در مواردی که تراکم طعمه پائین باشد از اهمیت فوق العاده‌ای در بقاء آنها برخوردار است. پاره‌ای از گزارشات قبلی دلالت بر تصادفی بودن نحوه جستجوی کفشدوزکهای جنس *Stethorus* دارند (McMurtry et al. 1970). کفشدوزک *S. punctum* قادر بود که برگهای دارای کنه قرمز اروپائی را تشخیص دهد (Colburn and Asquith, 1970). حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* نیز قادر بودند که برگهای دارای کنه‌های طعمه را از برگهای بدون کنه و مکانهای فاقد کنه تشخیص دهند. بررسی در زمینه ترجیح گونه طعمه بوسیله کفشدوزک *S. punctum* نشان داده که این کفشدوزک نوعی ترجیح ضعیف ولی دائمی برای کنه دو لکه‌ای نسبت به کنه قرمز اروپائی قائل می‌باشد ولی این ترجیح قبل از شرطی شدن به کنه قرمز اروپائی بوده است. کفشدوزکهای ماده تخمهای کنه دو لکه‌ای و لاروهای سن سوم، پوره‌های کنه را به سایر مراحل

ترجیح می‌دادند (Houck, 1986, 1991). حشرات کامل کفشدوزک *S. gilvifrons* نوعی ترجیح برای تغذیه از پوره کنه قرمز اروپائی و کنه دو لکه‌ای نسبت به تخم و کامل آنها قائل بودند. در ترجیح گونه طعمه در تراکم مساوی دو گونه کنه قرمز اروپائی و دو لکه‌ای عامل عادت داشتن قبلی به یکی از دو گونه و در تراکم متفاوت عامل تراکم طعمه در تعیین طعمه مورد ترجیح مؤثر بودند. مطالعات قبلی در مورد وابستگی میزان تغذیه حشرات کامل و لاروهای کفشدوزکهای جنس *Stethorus* نشانگر افزایش میزان تغذیه همراه با افزوده شدن درجه حرارت می‌باشد (Putman, 1955). میزان تغذیه کفشدوزک *S. gilvifrons* نیز همراه با افزایش درجه حرارت بین ۵ - ۴۰ درجه سانتیگراد افزوده شد. افزوده شدن میزان تغذیه کفشدوزک با افزایش درجه حرارت در کنترل جمعیت کنه مؤثر می‌باشد زیرا در دوران فعالیت کنه همراه با افزایش حرارت جمعیت کنه افزایش می‌یابد و افزوده شدن میزان تغذیه کفشدوزک با درجه حرارت می‌تواند در کنترل جمعیت کنه نقش مهمی داشته باشد.

سپاسگزاری :

بدینوسیله از جناب آقای دکتر هوشنگ بیات اسدی بخاطر پیشنهادهای ارزنده، رئیس محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس جناب آقای دکتر تیمور توکلی و همکارانشان بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات دانشکده کشاورزی و از مسئولین محترم بخش مبارزه بیولوژیک موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات مورد نیاز تشکر می‌شود.

REFERENCES

منابع :

- 1- Agarwala, R.K., and A.F. Dixon, 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in lady birds. *Ecol. Entomol.* 17: 303 - 309 .
- 2- Colburn , R ., and D . Asquith , 1970 . A cage used to study the finding of a host by ladybird beetle *Stethous Punctum* . *Jour . Econ . Entomol .* 63: 1376 - 1377 .

- 3- Gutierrez., J., 1976. Etude biologique et ecologique de *Tetranychus neocaledonicus* Andre (Acariens, Tetranychidae). Travaux et Documents de L' Orstom No. 57, 173 pp.
- 4- Houck, M.A., 1986. Prey Preference in *Stethorus punctum* (Col: Coccinellidae). Environ. Entomol. 15: 967 - 970 .
- 5- Houck, M.A., 1991 . Time and resource partitoning in *Stethorus punctum* (Col: Coccinellidae). Environ . Entomol. 20: 494 - 497 .
- 6- Kaylani, S., 1967. Biology and life history of *Stehorus gilvifrons* Mulsant in Lebanon. Magon Publication No. 11, 24 pp.
- 7- Lorenzato, D., and V.A. Secchi, 1993. Biological control of mites on apple trees in the rio grande do sul sate, Brazil: 1 - Occurence and effect of phytophagus mites and natural enemies in orchards under biological and chemical control. Rev. Bras. Frutic. Cruz das Almas, 15: 211 -220 .
- 8- Mc Murtry, J.A., A.B.Huffaker and M. Van de Vrie, 1970. Ecology of Tetranychid enemies: Their biological characters and the impact of spray practices. Hilgardia, 40: 331 - 390 .
- 9- Putman, W.L. 1955. Bionomics of *Stethorus punctillum* Weise (Col: Coccinellidae) in Ontario. Canadian Entomol. 87: 9 - 33 .
- 10- Raworth, D.A., 1990. Predators associated with the two spotted spider mite, *Trtranychus urticae* on strawberry at Abboisford, B.C., and development of non - chemical mite control. Jour. Entoml. Soc. Brit. Columbia, 87: 1 - 9 .
- 11- Sengonca, C., and B Frings, 1985 . Interference and competitive behaviour of the Aphid predators, *Chrysoperla carnea* and *Coccinella septempunctata* in the laboralory . Entomophaga, 30: 245 - 251 .
- 12- Yigit, A., and N.Uygun, 1986 . Studies on interactions between hawthorn mite (*Tetranychus viennensis* Zacher) and its predator *Stethorus punctillum* Wiese. Proc. first. Turkish National Cong. of Biol. Control. pp. 406-422 .

STUDIES ON THE FEEDING BEHAVIOUR OF STETHORUS GILVIFRONS MULSANT (COL: COCCINELLIDAE)

J.Haji - Zadeh¹ , K.Kamali² and M.S.Mossadegh³

Keywords: *Stethorus*, *Panonychus*, *Tetranychus*.

SUMMARY

Feeding behaviour of *Stethorus gilvifrons* Mulsant including feeding manner, feeding capacity, starvation longevity, cannibalism among different stages of lady beetle in the absence and presence of prey were studied under laboratory conditions. Prey finding ability, prey stage and species preference, effect of prey density on feeding and developmental rate of different larval instars and feeding capacity of adult beetles at different temperatures were also studied.

The *S. gilvifrons* larvae and adults feed by sucking the fluid contents of prey mites. The duration of feeding from eggs or adults of prey mites were decreased with age of larvae. Feeding capacity was increased with age of

1- Department of Entomolgy, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran - Iran.

2,3- Department of Entomology, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.

larvae, it was greater in egg - laying females than males and non egg - laying females. The starvation longevity was increased with age of larvae, it was highest in adults. The cannibalism among different stages of beetle was observed in the absence of prey but did not occur in presence of prey . The *S. gilvifrons* adults were able to distinguish mite infested from clean leaves. Adult beetles preferred the nymphal stages of mites to eggs or adult of prey mites. The prey species preference was correlated to preconditioning for prey, and adult beetles preferred the preconditioned species. It was found that adult beetles preferred the host species with higher density than lower one. With addition in prey density the duration of different instar larvae were decreased and feeding capacity was increased. The feeding capacity of adult beetles was increased with raise in temperature beetwen 5 to 40°C.