



بررسی رفتار تغذیه‌ای و میزان تغذیه کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus* (Col.:Coccinellidae) و تاثیر دما بر میزان تغذیه مراحل لاروی کفشدوزک

علیرضا نظری

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک (مؤلف مسئول)

احد صحراگرد

دانشیار گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

جلیل حاجی‌زاده

استادیار گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

چکیده

نحوه تغذیه کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus* بررسی شد. میزان تغذیه مراحل مختلف لاروی کفشدوزک در شرایط دمایی ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و ۱۴ ساعت روشنایی، ۱۰ ساعت تاریکی و با تغذیه از شته خرزهره (*Aphis nerii*) مورد بررسی قرار گرفت. میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد بدست آمد. نحوه تغذیه لاروها و حشرات کامل کفشدوزک از طریق مکیدن محتویات بدن طعمه و به صورت پمپاژ و مکش بود. با افزایش دما، میزان تغذیه کفشدوزک افزایش می‌یابد. متوسط کل میزان تغذیه مراحل مختلف لاروی کفشدوزک در دماهای مختلف تقریباً یکسان است که نشان می‌دهد با افزایش دما و کوتاه شدن طول دوره رشدی هر مرحله، سرعت شکار طعمه و هضم و جذب آن توسط مراحل مختلف لاروی شکارگر افزایش می‌یابد. میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد نشان داد که حداکثر متوسط تغذیه روزانه حشرات کامل کفشدوزک در هفته چهارم و به میزان ۵۶/۴ پوره شته خرزهره در روز بود.

واژه‌های کلیدی: *Exochomus nigromaculatus*. تغذیه، *Aphis nerii*

مقدمه

کفشدوزک‌ها از مهمترین حشراتی هستند که با فعالیت شکارگری خود نقش مهمی در کنترل طبیعی برخی از آفات مهم بر عهده دارند (۳). کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus* Goeze بر اساس بررسی‌های فونستیک صورت گرفته یکی از

گونه‌های غالب کفشدوزک های استان گیلان می‌باشد (۱). کفشدوزک *E. nigromaculatus* با توجه به آزمایشات صورت گرفته در مورد ترجیح میزبانی آن، یک گونه شکارگر الیگوفاز^۱ است که از گونه های مختلف شته ها تغذیه کرده و از شپشک ها تغذیه نمی کند (۴). شاما^۲ و همکاران، در بررسی کارایی کفشدوزک *Synia melanaria* که شکارگر سوسک *Coptosoma ostentum* است، مشخص کرد که کفشدوزک مجموعاً در طول دوره لاروی به طور متوسط ۴۳۶ پوره را تا قبل از شفیره شدن مصرف می‌کند (۱۲). حاجی زاده و همکاران، رفتارهای تغذیه ای کفشدوزک کنه خوار *Stethorus gilvifrons* را با استفاده از طعمه‌های کنه قرمز اروپایی *Panonychus ulmi* و کنه دو لکه ای *Tetranychus urticae* بررسی کردند (۲). نظر به اینکه رفتار تغذیه‌ای، یکی از خصوصیات مهم در ارزیابی شکارگر می باشد (۵، ۶، ۱۱، ۱۳) لذا نحوه تغذیه و میزان تغذیه کفشدوزک *E. nigromaculatus* از شته خرزهره (*Aphis nerii* B.D.F.) مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

الف- نحوه تغذیه سنین مختلف لاروی کفشدوزک و حشره کامل

برای این منظور، نحوه تغذیه لاروها و حشرات کامل کفشدوزک در زیر بینوکولار مطالعه و نتایج حاصله ثبت شد.

ب- تعیین میانگین تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه سنین مختلف لاروی کفشدوزک

هر یک از مراحل لاروی (از ابتدای هر سن لاروی) انتخاب و در یک پتری به ابعاد ۱۵×۱۰۰ میلی متر همراه با برگ خرزهره حاوی ۱۰۰ پوره سن ۴ و ۵ شته خرزهره قرار داده شد. طعمه ها به مدت ۲۴ ساعت بعد تجدید شده و تعداد طعمه مورد تغذیه در این مدت، شمارش و ثبت شد. این آزمایش در ۱۰ تکرار انجام گرفت و تا پایان هر کدام از مراحل لاروی ادامه یافت. میانگین تغذیه روزانه و متوسط کل میزان تغذیه هر کدام از مراحل لاروی کفشدوزک در دماهای ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۶۵±۵ درصد و ۱۴ ساعت روشنایی، ۱۰ ساعت تاریکی محاسبه شد.

ج- تعیین میانگین تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک

بدین منظور تعداد ۱۰ حشره بالغ نر یا ماده کفشدوزک که تازه از جلد شفیرگی خارج شده بودند، به طور تصادفی انتخاب و در ظروف شفاف پلاستیکی به ابعاد ۸×۱۰×۱۲ سانتی متر همراه با برگ خرزهره حاوی ۱۰۰ پوره سن ۴ و ۵ شته خرزهره قرار داده شدند. نمونه ها در داخل انکوباتوری که با دمای ۳۰ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۶۵±۵ درصد و ۱۴ ساعت روشنایی، ۱۰ ساعت تاریکی تنظیم شده بود، قرار داده شدند. متوسط میزان تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه حشرات بالغ کفشدوزک در طول عمر آنها شمارش و ثبت شد.

نتایج و بحث

الف- نحوه تغذیه سنین مختلف لاروی و حشره کامل کفشدوزک

نحوه تغذیه لاروها و حشرات کامل کفشدوزک *E. nigromaculatus* به صورت مکش و پمپاژ^۳ است. کفشدوزک شکارگر با احساس طعمه در اطراف خود، به طرف آن هجوم برده و با استفاده از پاهای جلویی و قطعات دهانی خود طعمه را در بر می‌گیرد، و با اتصال قطعات دهانی به یک ناحیه از بدن طعمه (اغلب سینه و شکم و ندرتا پاها) شروع به جویدن اسکلت خارجی بدن طعمه می‌کند. مرحله اصلی تغذیه با مکش همولنف بدن طعمه شروع می‌شود. شکارگر با مخلوط کردن مواد مکیده شده با آنزیم های

1.Oligophage
2.Shama
3.Regurgitation

لوله گوارش خود، آن را دوباره به بدن طعمه پمپاژ می‌کند و در این مرحله مواد آنزیمی فرستاده شده به داخل بدن طعمه، کار هضم خارج دهانی بافت های بیشتری از بدن طعمه را انجام می‌دهند. کار مکش و پمپاژ تا زمانی که همه بافت های داخل بدن طعمه در اثر آنزیم ها هضم اولیه شوند، ادامه می‌یابد و در نهایت شکارگر همه محتویات را به داخل بدن خود کشیده و فقط پوسته طعمه را باقی می‌گذارد. تعداد طعمه ای که هر شکارگر در مدت زمان خاص مصرف می‌کند، به طور تنگاتنگی بستگی به تراکم طعمه دارد و به همین علت در صورت بالا بودن تراکم طعمه در دسترس، میزان مصرف شکارگر از یک مرحله طعمه به صورت ناقص خواهد بود و شکارگر طعمه را رها کرده و به سراغ طعمه های دیگر خواهد رفت.

ب- میانگین تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه سنین مختلف لاروی کفشدوزک

نتایج نشان داد که در هر ۴ محیط پرورش با دماهای ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد، متوسط میزان تغذیه روزانه سنین لاروی با افزایش سن لاروی افزوده می‌شود. علاوه بر این میزان تغذیه روزانه همبستگی کاملاً مثبت با افزایش دمای محیط پرورش دارد، به طوری که با افزایش دما از ۲۰ درجه به ۳۵ درجه سانتی گراد، میزان تغذیه روزانه لاروهای سنین ۱، ۲، ۳ و ۴ کفشدوزک به ترتیب ۴/۲، ۳/۶، ۳/۱ و ۳/۲ برابر شده است.

بررسی نتایج بدست آمده از کل میزان تغذیه هر یک از سنین لاروی کفشدوزک نشان می‌دهد که در هر ۴ محیط پرورش با دماهای مختلف، لارو سن چهارم حریص ترین مرحله لاروی کفشدوزک بوده و به ترتیب ۴۲/۱، ۴۸/۶، ۶۳/۵ و ۵۸/۶ درصد از کل میزان تغذیه دوران لاروی را در محیط های پرورش با دماهای ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد به خود اختصاص می‌دهد (شکل ۲). در نتایجی که کانیکا کیامفو^۱ و همکاران (۱۹۹۳) از آزمایش بر روی میزان تغذیه مراحل مختلف لاروی کفشدوزک *Exochomus flaviventris* Mader از شپشک کاساوا *Planococcus citri* Risso و یک شپشک وارداتی با نام علمی *Planococcus manihoti* Matile- Ferrero گرفتند، مشخص شد که لارو سن ۴ کفشدوزک پرخورترین مرحله لاروی بوده و ۷۰ درصد کل میزان تغذیه دوران لاروی را به خود اختصاص داده است (۱۰).

داده‌های بدست آمده از بررسی کل میزان تغذیه سنین لاروی کفشدوزک نشان می‌دهد که به موازات افزایش دما و بالطبع کاهش طول دوره رشدی کفشدوزک در هر مرحله لاروی (جدول ۱)، کل میزان تغذیه کفشدوزک در هر مرحله لاروی در شرایط دمایی مختلف تقریباً یکسان می‌باشد. به طوری که با افزایش دما از ۲۰ به ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد، مجموع کل تغذیه دوران لاروی کفشدوزک به ترتیب ۴۴۷/۸، ۴۲۶/۴، ۴۲۵/۴ و ۴۰۶/۴ پوره شته خرزهره بود (شکل ۲)، که نشان دهنده این است که هر یک از سنین لاروی برای تکمیل دوره رشدی خود، به میزان مشخصی از مواد غذایی نیاز دارند و هر چه دما بالاتر می‌رود، با وجود کاهش طول دوره رشدی و کمتر شدن فرصت شکارگر برای تغذیه، تحرک حشره، قدرت شکار طعمه و همچنین سرعت هضم و جذب مواد غذایی شکارگر بیشتر می‌شود. در واقع میزان مصرف طعمه رابطه نزدیکی با دما دارد. افزایش نرخ رشد و نمو کفشدوزک همراه با بالا رفتن دما، به طور طبیعی باعث بالا رفتن نرخ تغذیه روزانه کفشدوزک می‌شود، اما میزان تغذیه کفشدوزک به طور نامحسوسی افزوده می‌گردد (۷ و ۹).

ج- میانگین تغذیه روزانه و کل میزان تغذیه بالغین

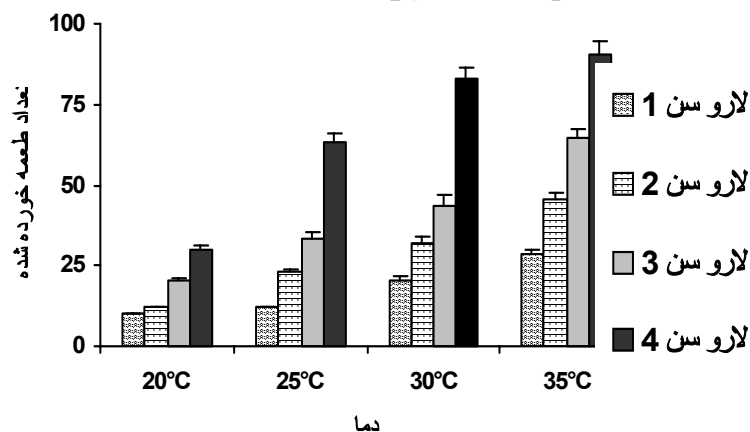
کفشدوزک *E. nigromaculatus* تا ۲۴ ساعت پس از خروج از پوسته شفیرگی تغذیه نمی‌کند و تغذیه از روز دوم شروع می‌شود. نتایج نشان داد که متوسط تغذیه روزانه حشرات بالغ کفشدوزک، $21/69 \pm 1/68$ شته خرزهره و میانگین کل میزان تغذیه هر حشره بالغ کفشدوزک در طول عمر، $3527/6$ پوره شته خرزهره بود (شکل ۳).

میزان تغذیه حشرات کامل کفشدوزک در دو هفته اول زندگی به طور متوسط $۶/۳۶$ شته خرزهره در روز بود. با شروع هفته سوم، میزان تغذیه روند صعودی پیدا کرد که تا هفته پنجم ادامه داشت و حداکثر تغذیه روزانه در طول هفته چهارم و به طور متوسط به میزان $۵۶/۴$ پوره شته خرزهره در روز مشاهده شد. این روند صعودی همگام با افزایش تخمگذاری کفشدوزک است. از هفته نهم تا انتهای دوره زندگی بالغین، میزان تغذیه کفشدوزک با کمی نوسان کاهش زیادی دارد (شکل ۳).

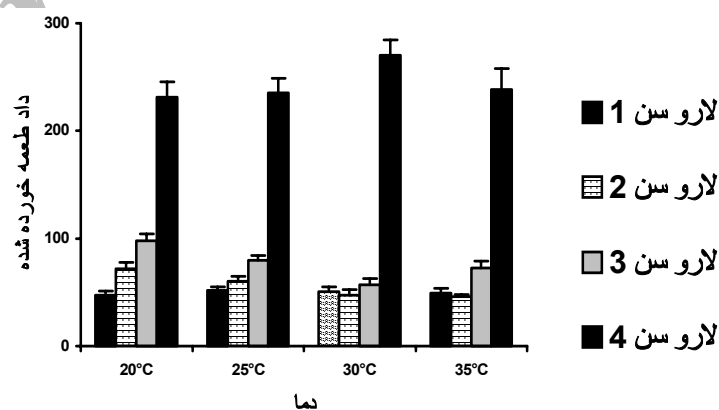
جدول ۱- میانگین طول دوره رشدی مراحل لاروی کفشدوزک *E. nigromaculatus*

در دماهای مختلف روی شته خرزهره *Aphis nerii*

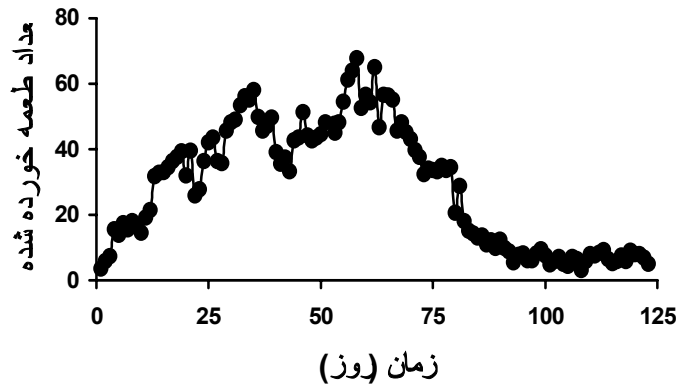
دما (درجه سانتی‌گراد)	طول دوره رشدی مراحل لاروی			
	لاروسن ۱	لاروسن ۲	لاروسن ۳	لاروسن ۴
۲۰	$۸/۱ \pm ۰/۳۶$	$۵/۹۳ \pm ۰/۲۲$	$۴/۴ \pm ۰/۱۹$	$۷/۸۳ \pm ۰/۳۰$
۲۵	$۳/۲۸ \pm ۰/۸$	$۳/۰۳ \pm ۰/۱۱$	$۲/۶۵ \pm ۰/۰۶$	$۳/۴۱ \pm ۰/۱۵$
۳۰	$۲/۷۷ \pm ۰/۱۰$	$۱/۴۴ \pm ۰/۰۹$	$۱/۳۷ \pm ۰/۰۹$	$۳/۰۴ \pm ۰/۰۹$
۳۵	$۱/۹۶ \pm ۰/۰۵$	$۱/۱۸ \pm ۰/۰۷$	$۱/۰۲ \pm ۰/۰۵$	$۲/۴۳ \pm ۰/۰۸$



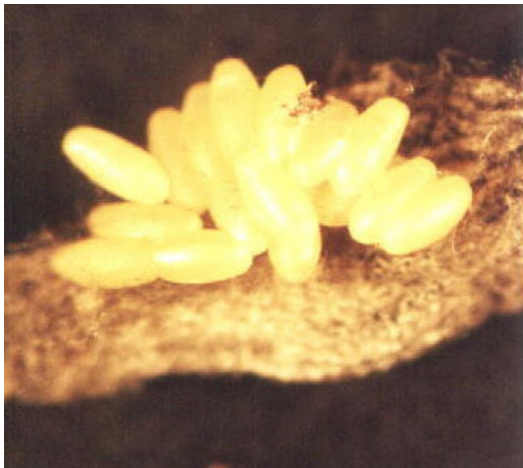
شکل ۱- میزان تغذیه روزانه مراحل لاروی کفشدوزک *E. nigromaculatus* از شته خرزهره در دماهای مختلف



شکل ۲- کل میزان تغذیه هر کدام از مراحل لاروی کفشدوزک *E. nigromaculatus* از شته خرزهره در دماهای مختلف



شکل ۳- میزان تغذیه روزانه حشرات کامل کفشدوزک *E. nigromaculatus* از شته خرزهره در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد



مرحله تخم



مرحله لاروی



مرحله شفیرگی



حشره کامل کفشدوزک

تصویر ۱- مراحل مختلف رشدی کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus*

منابع و مآخذ:

۱. پیروی چشناسر، حجت‌اله. ۱۳۷۶. بخشی از فون کفشدوزک‌های استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۱۰۰ صفحه.
۲. حاجی‌زاده، جلیل، کمالی کریم و مصدق، محمد سعید. ۱۳۷۴. بررسی رفتارهای تغذیه‌ای کفشدوزک کنه خوار *Stethorus gilvifrons* (Coleoptera: Coccinellidae). مجله علمی کشاورزی. جلد هیجدهم. شماره ۱ و ۲، صفحات ۷۱-۸۸.
۳. صادقی، ابراهیم و اسماعیلی، مرتضی. ۱۳۷۰. بررسی زمستان‌گذرانی و تنوع و میزان تغذیه در سه گونه کفشدوزک در کرج و ورامین. نامه انجمن حشره‌شناسان ایران، جلد یازدهم. شماره ۱ و ۲، صفحات ۱۹-۳۴.
۴. نظری، علیرضا. ۱۳۷۹. بررسی بیولوژی و امکان پرورش انبوه کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus* (Col.: Coccinellidae) پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۱۱۵ صفحه.
5. Agrawala, R.K. and Dixon, A.F.G. 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybirds. *Ecol. Entomol.* 17: 303-309.
6. Gutierrez, J. 1976. Etude biologique et ecologique de *Tetranychus neocaledonicus* Andre (Acariens, Tetranychidae). *Travaux et Documents de L'Orstom.* No. 57, 173pp.
7. Hodek, I. 1957. The larval food consumption of *Coccinella 7-punctata* L. *Folia Zool.* 6, 3-11.
8. Hodek, I. 1967. Bionomics and ecology of predacious Coccinellidae. *Ann. Rev. Entomol.* 12, 79-104.
9. Hukusima, S. and Kakurai, H. 1964. Aphid consumption by adult *Coccinella septempunctata* Brukii Muls. In relation to temperature. *Ann. Rept. Soc. Plant Protect. N. Japan.* 15, 126-128.
10. Kanika-Kiamfu, J., Iperti, G. and Brun J. 1993. Study of food consumption of *Exochomus flaviventris* (Col.: Coccinellidae), predator of *Phenococcus manihoti*. *Entomophaga.* 38(3): 291-298.
11. Sengonca, C. and Frings, B. 1985. Interference and competitive behaviour of the aphid predators *Chrysoperla carnea* and *Coccinella septempunctata* in the laboratory. *Entomophaga,* 30: 254-251.
12. Shama, A., Shuja, U., Afroz, S. and Uddin, S. 1998. Bioecology of *Synia melanaria* (Col.: Coccinellidae), predating on *Coptosoma ostentum* Distant. *Journal of Entomol. Res.* 22(4): 329-336.
13. Yigit, A. and Uygun, N. 1986. Studies on interaction between hawthorn mite *Tetranychus vinnensis* Zacher and its predator *Stethorus punctillum* Wiese. *Proc. First. Turkish National Cong. Biol. Coontrol.* 406-422.

Study on Food Consumption of *Exochomus nigromaculatus* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae), and Effect of Temperature on Larval Food Consumption

A. Nazari

Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

A. Sahragard

Assistant professor, Guilan University, Rasht, Iran

J. Haji-Zadeh

Associate professor, Guilan University, Rasht, Iran

Keywords: *Exochomus nigromaculatus*, nutrition, *Aphis nerii*

Abstract

Feeding behavior of *Exochomus nigromaculatus* was studied. Feeding capacity of each larval stages of coccinellid was determined under four constant temperatures, 20, 25, 30, and 35°C and 65±5% R.H. and L/D: 14/10 photoperiod, fed on *Aphis nerii*. Feeding capacity of adults was counted. During feeding the larvae and adults of coccinellid pierced the cuticle of the preys and sucked the contents of their bodies. Food consumption in fact, was increased with rising temperature. Total food consumption, in fact was changed only slightly with rising temperature and showed that the increase in developmental rate accompanying a rise in temperature naturally resulted in higher predation rate, digestion and absorption of food. Food consumption study of adult coccinellids under laboratory conditions of 30°C, 65±5% R.H. and L/D: 14/10 photoperiod, revealed that, mean maximum daily feeding rate was 56.4 nymphal stages of Oleander aphid during four weeks of coccinellid lifetimes.