مطالعه اثر سن طعمه، سابقه تغذیه و دمای محیط بر میزان تغذیه سن‌های شکارگر *Deraeocoris lutescens* بر روی برخی آفات مکنده در شرایط آزمایشگاهی

Investigating the effect of pray age, nutritional history, and environment temperature on nutrition rate of *Deraeocoris lutescens* on some sucking pest in laboratory conditions

نجمه عظیمی‌زاده[1*] و عباس پرور[2]

دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۰

چکیده

مشکلات ناشی از کابرد سموم شیمیایی برای سلامتی انسان‌ها، استفاده از سایر روش‌های کنترل کم خطر مانند مبارزه بیولوژیکی با آفات را ضروری ساخته است. سن شکارگر *Deraeocoris lutescens* Schilling, 1837، جایگاه ممتازی در کنترل بیولوژیکی آفات به خصوص آفات مکنده دارد. در این تحقیق، میزان تغذیه سن شکارگر از مراحل مختلف رشدی آفت و در دماهای متفاوت بررسی شد. آزمایش‌ها درون اتاقک رشد با دمای ۱±۲۵°C، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بر روی برگ‌های باقلا انجام شد. در بررسی میزان تغذیه پوره‌های سن آخر و بالغین سن شکارگر از پوره‌های شته سبز هلو، شکارگر از پوره‌های ۱-۲ روزه نسبت به پوره‌های ۳-۴ روزه بیش‌تر تغذیه کرد. در این تحقیق میانگین کل تغذیه سن شکارگر از شته سبز هلو با افزایش دما از ۱۸ به ۳۰°C به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داد. همچنین بیش‌ترین و کم‌ترین ترجیح غذایی، به ترتیب بر روی پوره‌های سن ۳ یا ۴ روزه شته باقلا و شته سبز هلو مشاهده گردید. لذا طبق نتایج به دست آمده، سن *D. lutescens* می‌تواند یک شکارگر امید بخش جهت کاربرد، در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات باشد.

واژگان کلیدی: *Deraeocoris lutescens*، میزان تغذیه، مبارزه بیولوژیک، شته سبز هلو

۱- استادیار، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رفسنجان، رفسنجان، ایران

۲- مربی، گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، جیرفت، ایران

نویسنده مسئول مکاتبات: n.azimizadeh613@gmail.com

مقدمه

نقش دشمنان طبیعی به خصوص سن‌های شکارگر در کنترل آفات مختلف به خصوص آفات مکنده اهمیت زیادی دارد. سن‌های شکارگر از مهم‌ترین دشمنان طبیعی آفات در سیستم‌های کشاورزی هستند (Coll and Ruberson, 1998) و تحقیقات فراوانی بر روی ابعاد مختلف از جمله بیولوژی، شکارگری و اثرات جانبی سموم روی آن‌ها نیز انجام گرفته است. سن شکارگر *Deraeocoris lutescens* بر روی طیف گسترده‌ای از گیاهان در سراسر خاورمیانه و اروپا با تغذیه از دامنه وسیعی از بندپایان مانند شته‌ها، شفیره پروانه‌های کوچک، کنه‌ها و تخم حشرات یافت شده است. برای مثال این سن شکارگر از پوره‌های شته *Rhopalosiphum padi* (L.) و تخم پروانه *Ephestia kuehniella* در دمای $21\pm1^{\circ}C$ و شرایط نوری (۱۶: ۸) (روشنایی: تاریکی) تغذیه کرده است (Lamine *et al.*, 2005). در این رابطه Kapadia and Puri (1991) روی سن‌های شکارگر خانواده Miridae از جنس *Deraeocoris* و *Campylomma nicolasi* Reuter بر روی سفیدبالک *Bemisia tabaci* Gennadius تحت شرایط آزمایشگاهی در هند مطالعاتی انجام داد. مقایسه میانگین تغذیه و میزان شکارگری بین این سن‌های شکارگر در هر روز نشان داد که *Deraeocoris* بالاترین میزان شکارگری را بین گونه‌های بررسی شده دارد. عوامل مختلفی نظیر دمای محیط می تواند بر میزان شکارگری سن‌ها نقش اساسی داشته و در کارایی آن‌ها مؤثر باشد. بنابراین دمای محیط یکی از مهم‌ترین فاکتورهای غیرزنده و مهم می‌باشد (Taylor, 1981; Pedigo, 1989; Saleh and Sengonca, 2003). این فاکتور پویایی حشرات آفت و شکارگرهای آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Huffaker *et al.*, 1999). مطالعاتی روی رشد و نمو و زادآوری *Deraeocoris nebulosus* Uhler با تغذیه از مراحل مختلف رشدی *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring، توسط Jones (1998) در فلوریدا انجام گرفت و میانگین طول دوره رشد ۵ سن پورگی ۱۳/۳ روز تعیین شد و تفاوت معنی‌داری بین میزان رشد و نمو جنس‌های نر و ماده وجود نداشت. همچنین Kim (2005) با تحقیق بر روی تأثیر دمای محیط بر رشد و نمو و زادآوری سن *Deraeocoris brevis* Uhler ضمن تغذیه از تخم‌های پروانه *E. kuehniella* Zeller نشان داد که با افزایش دمای محیط طول دوره رشد و نمو تخم، پوره و حشره کامل کاهش یافته و بیش‌ترین زادآوری از ۴۷۱ تخم به ازاء هر ماده در ۲۴ درجه سلسیوس به ۱۹۱ تخم در ۳۲ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد. همچنین گونه‌های مختلف طعمه نیز روی فاکتورهای زیستی سن‌های شکارگر موثرند. طبق مطالعات Kim *et al.* (1997, 1999) و Ohta (2001) طول دوره رشد و نمو پوره های سن شکارگر *Orius strigicollis* با تغذیه از شته *Aphis gossypii* نسبت به پوره‌های تغذیه کرده از لاروهای تریپس *Frankliniella occidentalis* (Pergande) طولانی‌تر می‌باشد.

در این تحقیق تأثیر سن چند طعمه از گروه آفات مکنده از قبیل شته سیاه باقلا، شته پنبه و شته سبز هلو و تأثیر سابقه تغذیه سن شکارگر بر میزان تغذیه در آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت و همچنین تأثیر دماهای مختلف بر میزان تغذیه از این طعمه‌ها بررسی شد و در نهایت میزان تغذیه یا ترجیح غذایی شکارگر از این طعمه‌ها مورد مقایسه قرار گرفت. با این هدف که بتوان راهکاری در جهت انتخاب بهترین طعمه در پرورش آزمایشگاهی سن شکارگر و کاربرد موفق آن در مبارزه بیولوژیک علیه این آفات ارائه نمود. این چنین تحقیقاتی در ضمینه عوامل بیولوژیک، ضمن مشخص نمودن تأثیر دشمنان طبیعی و میزان کارآمدی آن‌ها می‌تواند ضمینه‌ساز کاهش مصرف سموم باشد.

مواد و روش‌ها

کشت گیاهان میزبان و پرورش گونه‌های شته به عنوان طعمه

کشت بذر گیاه باقلا در شرایط گلخانه، درون گلدان‌های حاوی خاک مناسب انجام شد. دو یا سه روز یک بار گلدان‌ها آبیاری شد و از برگ‌های بریده بوته‌های باقلا در مرحله چند برگی به عنوان بستر میزبان آفات و بستر تخم‌ریزی

سن‌های شکـارگر استفـاده شد. جهت پـرورش شتـه سبـز هلو *Mysus persicae*، شته باقلا *Aphis fabae* و شته پنبه *Aphis gossypii*، ابتدا شته‌های بالغ از روی گیاهان میزبان در شهرستان کرمان جمع‌آوری و سپس در آزمایشگاه به ظروف مخصـوص پرورش (ظروف پلاستیکی به قطر ۶ سانتی‌متر و ارتفاع ۴ سانتـی‌متر) حـاوی ژل آگار ۰/۷ درصد و برگ‌های باقلا منتقل شد. درون هر ظرف ۱۰ عدد شته بالغ قرار داده شد. سپس ظروف پرورش به اتاقک رشد در شرایط نوری (۱۶: ۸) ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، دمای ۱±۲۵°C و رطوبت ۵±۶۰ درصد منتقل شدند. با پوره‌زایی شته‌ها و افزایش جمعیت، تعدادی از بالغین به ظروف پرورش جدید منتقل گردیدند.

جمع‌آوری و پرورش سن شکارگر

سن شکارگر *Deraeocoris lutescens* از مزارع یونجه استان کرمان جمع‌آوری و در آزمایشگاه به محیط‌ها ی پرورش منتقـل شـدند. پرورش داخـل ظروف یکبار مصرف پلاستیکـی به قطـر ۶ سانتی‌متر، حاوی ژل آگار ۰/۷ درصد، روی برگ‌های گیاه باقلا دارای دمبرگ انجام شد و برای تغذیه سن‌ها از تخم بید غلات *Sitotroga cerealella* (Olivier) استفاده گردید. کلیه مراحل پرورش داخل اتاقک رشد با شرایط ذکر شده در قسمت پرورش طعمه‌ها انجام شد. در طول پرورش، سن ماده بعد از تخم‌ریزی دو روز یکبار به ظروف جدید با شرایط مذکور منتقل شد و ظروف حاوی تخم‌ها جهت تفریخ به اتاقک رشد با شرایط فوق منتقل گردید. برگ‌های حاوی تخم‌ها طی بازدید روزانه، با کم شدن ژل آگار داخل ظروف به محیط جدید منتقل شدند. بعد از طی شدن دوره انکوباسیون تخم‌ها، پوره‌های خارج شده از تخم به ظروف پرورش حاوی ژل آگار و برگ‌های باقلا دارای تخم بید غلات به عنوان طعمه انتقال داده شدند. با کم شدن ژل آگار درون ظروف، پوره‌ها به ظروف جدید با شرایط فوق منتقل شدند. بعد از طی شدن سنین پورگی و ظهور حشرات کامل سن شکارگر، نرها و ماده‌ها برای جفت‌گیری به ظروف جدید حاوی ژل آگار، برگ باقلا و تخم بید غلات منتقل شدند. دو روز بعد نرها از کلونی حذف شده و ماده‌ها بعد از شروع تخم‌ریزی، دو روز یک بار به ظروف جدید پرورش با شرایط فوق منتقل شدند. مراحل بعدی پرورش و افزایش جمعیت شکارگر جهت استفاده در آزمایشات مختلف، مانند مراحل ذکر شده فوق انجام شد. همچنین برای پرورش سن شکـارگر از غلاف‌های لوبیـا سبز نیـز استفـاده شـد که در این روش غلاف‌های تازه لوبیا داخل ظروف استوانه‌ای شکل پلاستیکی با درب توری‌دار در اتاقک رشد قرار داده شد. هر دو تا سه روز یکبار سن‌ها به غلاف‌های تازه لوبیا منتقل شدند و غلاف‌های حاوی تخم‌ها جهت تفریخ در ظروف مخصوص داخل اتاقک رشد نگهداری شد.

تأثیر سن طعمه بر روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

در این آزمایش مراحل پوره سن آخر و بالغ (نر و ماده) شکارگر انتخاب و درون ظروف پرورش با شرایط فوق قرار داده شدند. از سنین مختلف شته سبز هلو (پوره ۱ یا ۲ روزه، پوره ۳ یا ۴ روزه به تفکیک) جهت تغذیه شکارگر استفاده شد و در ۲۰ تکرار، داخل اتاقک رشد با شرایط استاندارد قرار گرفت. تعداد شته‌های عرضه شده به شکارگر، ۳۵ عدد در هر تکرار در نظر گرفته شد. روزانه از ظروف پرورش بازدید به عمل آمد و ضمن بررسی میزان تغذیه سن‌ها از شته‌ها، به طور روزانه سن‌ها به ظروف جدید با شرایط مذکور منتقل شدند.

در این آزمایش، با شمارش تعداد شته‌های زنده در هر تکرار و کم کردن این تعداد از کل تعداد شته‌های اولیه میزان تغذیه شکارگر محاسبه شد.

تأثیر درجه حرارت بر روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

این آزمایش درون اتاقک رشد تحت رطوبت نسبی ۵±۶۰ در صد، شرایط نوری (۱۶: ۸) (روشنایی: تاریکی) و دماهای ۱۸، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس و در ۲۰ تکرار انجام شد. داخل ظروف پرورش مقداری آگار ژل ۰/۷ به همراه برگ‌های گیاه باقلا قرار داده شد. سپس شته‌های سبز هلو در سنین ۳ یا ۴ روزه پورگی، به تعداد ۳۵ شته در هر تکرار روی برگ‌ها مستقر شدند و سن شکارگر در مراحل پوره سن آخر و بلوغ (نر و ماده) به تفکیک ۲۰ تکرار در هر کدام (یک عدد در هر تکرار) داخل ظروف رهاسازی شد. در طول آزمایش ضمن بازدید روزانه از ظروف پرورش، میزان تغذیه شکارگر از شته سبز هلو به صورت روزانه بررسی و ثبت شد. تعداد شته‌های شکار شده توسط شکارگر مانند آزمایش قبل با شمارش تعداد شته‌های زنده و کم کردن این تعداد از کل شته‌های اولیه محاسبه شد. در این آزمایش که به مدت ۵ روز انجام شد سن‌ها به طور روزانه به ظروف جدید پرورش با شرایط مذکور منتقل شدند و هر روز تعداد ۳۵ پوره ۳ یا ۴ روزه شته سبز هلو، جهت تغذیه آن‌ها داخل ظروف قرار گرفت و به این ترتیب تأثیر دماهای متغیر بر روی میزان تغذیه این سن شکارگر از شته سبز هلو بررسی و مقایسات آماری انجام شد.

مطالعه رجحان غذایی سن شکارگر *D. lutescens* بین سه گونه طعمه

درون ظروف پرورش حاوی آگارژل ۰/۷ درصد و برگ‌های گیاه باقلا، در ۲۰ تکرار، سه گونه شته (شته باقلا، شته پنبه و شته سبز هلو) قرار داده شد. در هر تکرار از کلیه گونه‌های شته مورد نظر در سنین ۳ تا ۴ روزه پورگی به تعداد ۲۳ عدد قرار داده شد. تعداد شته استفاده شده از هر گونه بر اساس از تعداد شته مورد استفاده در آزمایشات قبل (۳۵ عدد در آزمایشات قبل) ضربدر ۲ تقسیم بر تعداد گونه‌های شته مورد آزمایش محاسبه گردید. در جمع ۶۹ عدد شته از گونه‌های مذکور داخل هر ظرف گذاشته شد.

یک سن ماده بارور نه روزه درون هر یک از ظروف مورد نظر رهاسازی شد. ضمن بازدید روزانه از ظروف پرورش، میزان تغذیه سن شکارگر از گونه‌های مختلف شته به مدت ۵ روز بررسی و ثبت شد. سن‌های شکارگر به صورت روزانه به محیط‌های جدید منتقل و مجدداً ۲۳ شته از هر گونه در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

کلیه آنالیزهای آماری بوسیله نرم‌افزار StatPlus (2007) صورت گرفت. گام اول محاسبه میانگین‌ها، سپس پیدا کردن اختلاف بین میانگین‌ها بود که در این حالت اختلاف بین میانگین‌ها آشکار و در مرحله دوم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد تعیین شد. همه داده‌های به‌دست آمده در مطالعات آزمایشگاهی، از طریق آنالیز واریانس (ANOVA) در آزمون Tukey استنباط شد. آزمایشات در قالب طرح کرت‌های کاملاً تصادفی انجام شد و کلیه داده‌ها دارای توزیع نرمال بود.

نتایج

تاثیر سن طعمه روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

نتایج حاصل از بررسی میزان تغذیه پوره سن آخر، بالغین نر و ماده سن شکارگر از پوره‌های سنین مختلف شته سبز هلو در شرایط آزمایشگاهی، در جداول ۱، ۲ و ۳ آمده است. طبق این بررسی‌ها سن شکارگر در همه مراحل رشدی فوق از پوره‌های ۱-۲ روزه (۲/۳±۱۲۱/۷ عدد) نسبت به پوره‌های ۳-۴ روزه (۶۱/۵ بیش‌تر تغذیه کرده و نتایج میزان تغذیه از سنین مختلف پوره‌های شته سبز هلو در همه موارد، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان داد ($P<0/05$).

جدول ۱- میانگین تغذیه پوره سن آخر شکارگر *Deraeocoris lutescens* از پوره‌های شته سبز هلو *Myzus persicae* در دمای ۲۵±۱°C

Table 1. Mean nutritional of nymphal last instar of *Deraeocoris lutescens* predator from the green peach aphid nymphs at 25±1°C

منبع غذایی Food sources	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
پوره ۱-۲ روزه Nymph 1-2 day	20	21.1 ± 1.0	27.9 ± 0.8	27.3 ± 1.2	24.3 ± 0.9	21.1 ± 1.1	121.7 ± 2.3b
پوره ۳-۴ روزه Nymph 3-4 day	20	8.2 ± 0.7	13.4 ± 1.4	13.5 ± 0.9	13.6 ± 0.1	12.6 ± 1.0	61.5 ± 4.1a

جدول ۲- میانگین تغذیه سن شکارگر نر *Deraeocoris lutescens* از پوره‌های شته سبز هلو *Myzus persicae* در دمای ۲۵±۱°C

Table 2. Mean nutritional of the predator males *Deraeocoris lutescens* of the green peach aphid nymphs at 25±1°C

منبع غذایی Food sources	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
پوره ۱-۲ روزه Nymph 1-2 day	20	17.5 ± 1.3	13.0 ± 0.9	12.2 ± 0.8	12.9 ± 1.0	12.8 ± 0.9	68.4 ± 2.8b
پوره ۳-۴ روزه Nymph 3-4 day	20	14.1 ± 1.0	0.16 ± 1.4	10.1 ± 1.2	7.8 ± 0.5	8.2 ± 0.7	55.9 ± 2.6a

جدول ۳- میانگین تغذیه سن شکارگر ماده *Deraeocoris lutescens* از پوره‌های شته سبز هلو *Myzus persicae* در دمای ۲۵±۱°C

Table 3. Mean nutritional of the predator females *Deraeocoris lutescens* of the green peach aphid nymphs at 25±1°C

منبع غذایی Food sources	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
پوره ۱-۲ روزه Nymph 1-2 day	20	28.0 ± 0.5	28.0 ± 0.7	27.7 ± 0.7	26.9 ± 0.5	26.6 ± 0.5	137.2 ± 1.3b
پوره ۳-۴ روزه Nymph 3-4 day	20	20.9 ± 0.8	17.6 ± 1.1	16.2 ± 1.2	17.6 ± 0.9	19.4 ± 0.9	91.8 ± 3.3a

تأثیر دمای محیط بر روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

میزان تغذیه سن شکارگر در مرحله پوره سن آخر و بالغین از پوره ۳-۴ روزه شته سبز هلو در دماهای مختلف در جداول ۴، ۵ و ۶ آمده است. طبق نتایج به‌دست آمده، به‌طور معنی‌داری (در سطح ۵ درصد) بیش‌ترین میزان تغذیه در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و کم‌ترین میزان تغذیه در دمای ۱۸ درجه سلسیوس مشاهده شد.

جدول ۴- میانگین تغذیه پوره سن آخر شکارگر *Deraeocoris lutescens* از شته سبز هلو *Myzus persicae* در سه دمای مختلف

Table 4. Mean nutritional of nymphal last instar of *Deraeocoris lutescens* predator from the green peach aphid nymphs at three different temperatures

درجه حرارت Temperature (˚C)	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
18	13	2.8 ± 0.4	2.7 ± 0.5	2.6± 0.5	3.1 ± 0.6	4.3 ± 0.4	15.5 ± 1.2 a
25	20	8.2 ± 0.7	13.4 ± 1.4	13.5 ± 0.9	13.6 ± 1.0	12.6 ± 1.0	61.5 ± 4.1 b
30	15	18.3± 1.2	20.9 ± 1.7	22.1 ± 1.4	15.5 ± 1.3	20.7 ± 1.1	98.2± 4.6 c

جدول ۵- میانگین تغذیه سن شکارگر نر *Deraeocoris lutescens* از شته سبز هلو *Myzus persicae* در سه دمای مختلف

Table 5. Mean nutritional of the predator males *Deraeocoris lutescens* of the green peach aphid nymphs at three different temperatures

درجه حرارت Temperature (˚C)	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
18	10	5.4± 0.8	8.6± 1.4	4.6 ± 1.0	4.8 ± 1.1	4.2 ± 0.7	27.6 ± 2.6a
25	20	14.1 ± 1.0	16.0 ± 1.4	10.1 ± 1.2	7.8 ± 0.5	8.2 ± 0.7	55.9 ± 2.6b
30	15	19.9 ± 1.4	18.9 ± 1.7	18.0 ± 1.9	18.7 ± 1.8	15.6 ± 1.6	91.1 ± 4.1c

جدول ۶- میانگین تغذیه سن شکارگر ماده *Deraeocoris lutescens* از شته سبز هلو *Myzus persicae* در سه دمای مختلف

Table 6. Mean nutritional of the predator females *Deraeocoris lutescens* of the green peach aphid nymphs at three different temperatures

درجه حرارت Temperature (˚C)	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز اول First day	روز دوم Second day	روز سوم Third day	روز چهارم Fourth day	روز پنجم Fifth day	کل Total
18	10	8.1 ± 0.9	7.2± 1.4	7.8 ± 1.0	7.2 ± 1.0	8.5 ± 0.8	38.8 ± 3.5 a
25	20	20.9 ± 0.8	17.6 ± 1.1	16.2 ± 1.2	17.6 ± 0.9	19.4 ± 0.9	91.8 ± 3.3 b
30	15	24.7 ± 1.0	26.2 ± 1.2	326.3 ± 1.1	26.7 ± 1.2	26.7 ± 1.0	5130.5 ± 3.3 c

مطالعه ترجیح غذایی سن شکارگر *D. lutescens* بر روی سه گونه طعمه

در این تحقیق سن شکارگر، بیش‌ترین و کم‌ترین ترجیح غذایی را به ترتیب روی پوره‌های سن ۳ یا ۴ روزه شته باقلا و شته سبز هلو نشان داد که ترجیح غذایی شکارگر روی سه گونه شته اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ داشت (جدول ۷).

جدول ۷- میزان ترجیح غذایی سن شکارگر *Deraeocoris lutescens* نسبت به سه گونه شته داخل یک ظرف روی برگ‌های باقلا به مدت پنج روز (از روز نهم تا روز سیزدهم بعد از بلوغ) در دمای ۲۵±۱°C

Table 9. The food preferences rate of predator *Deraeocoris lutescens* on three species of aphids on the leaves of bean inside a container for five days (from the ninth to the thirteenth day after the maturity date) at 25±1°C

منبع غذایی Food source	تکرار Replication	تعداد طعمه خورده شده (میانگین±خطای معیار) Number of eaten prey (mean ± SE)					
		روز نهم Ninth day	روز دهم Tenth day	روز یازدهم Eleventh day	روز دوازدهم Twelfth day	روز سیزدهم Thirteenth day	کل Total
A. fabae	20	15.7 ± 0.9	13.5 ± 9.0	15.4 ± 0.5	14.6 ± 0.8	14.4 ± 0.8	73.2 ± 1.8 c
A. gossypii	20	12.7± 0.9	13.1 ± 1.1	11.8 ± 0.1	11.6 ± 1.1	11.4 ± 1.2	61.4 ± 3.3 b
M. persicae	20	10.8 ± 1.3	6.2 ± 1.1	9.9± 1.3	10.6 ± 0.9	8.4 ± 0.9	46.0 ± 2.6 a

بحث

تاثیر سن طعمه روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

سن شکارگر از پوره‌های ۱-۲ روزه نسبت به پوره‌های ۳-۴ روزه بیش‌تر تغذیه کرده است. به احتمال زیاد به کیفیت تغذیه، اندازه و ساختار بدنی طعمه بستگی داشت. پوره‌های ۱-۲ روزه به دلیل کوچک بودن جثه، قدرت دفاعی کم‌تر و دارا بودن کوتیکول نرم نسبت به پوره‌های ۳-۴ روزه بیش‌تر مورد حمله و تغذیه سن شکارگر قرار می‌گرفتند. شته‌ها به وسیله لگد زدن با پاهای عقبی و دورشدن از محل تغذیه شکارگر از خود دفاع می‌کنند (Ahmadi, 2008). بنابراین هر چه جثه بزرگ‌تر و سن شته بیش‌تر باشد، طعمه قدرت دفاعی بیش‌تری در مقابل دشمن طبیعی از خود نشان می‌دهد. علاوه براین پوره‌های ۱-۲ روزه از کیفیت و کمیت کم‌تری نسبت به پوره‌های ۳-۴ روزه شته برخوردارند. بنابراین سن شکارگر برای جبران کمبود مواد غذایی، از تعداد بیش‌تری پوره‌های ۱-۲ روزه می‌خورد.

تأثیر دمای محیط بر روی میزان تغذیه مراحل مختلف زیستی سن شکارگر *D. lutescens*

بیش‌ترین میزان تغذیه در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و کم‌ترین میزان تغذیه در دمای ۱۸ درجه سلسیوس مشاهده شد. این نتایج بیانگر آنست که فعالیت تغذیه‌ای سن شکارگر با افزایش دما در یک محدوده خاص به طور قابل ملاحظه‌ای زیادتر می‌شود. Simonsen (2008) تاثیر دمای محیط بر میزان شکارگری *A. nemorum* با تغذیه از شته کلم مورد مطالعه قرار داد و مشاهده کرد که شکارگری با افزایش دمای محیط در یک محدوده دمایی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد (از ۶/۹ عدد در هر روز در دمای ۱۲ درجه سلسیوس به ۱۵/۹ عدد در ۲۰ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد) و این نشان می‌دهد که یک رابطه خطی معنی‌دار بین میزان شکارگری و دمای محیط وجود دارد که این با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. این واقعیت است که شکارگرها در دماهای بالاتر فعالترند و نرخ تولید مثلی بیش‌تری دارند (De Clercq, 1993). در نتیجه تقاضا برای انرژی بیش‌تر خواهد بود، که طی نرخ شکارگری بالاتر مشخص می‌شود.

مطالعه ترجیح غذایی سن شکارگر *D. lutescens* بر روی سه گونه طعمه

سن شکارگر، بیش‌ترین و کم‌ترین ترجیح غذایی را به ترتیب روی پوره‌های سن ۳ یا ۴ روزه شته باقلا و شته سبز هلو نشان داد. به نظر می‌رسد بیش‌ترین ترجیح غذایی روی شته باقلا به دلیل بالا بودن کیفیت غذایی این گونه شته برای این شکارگر و کم بودن قدرت دفاعی در مقابل حمله سن شکارگر نسبت به دو گونه دیگر است. همچنین پایین بودن تغذیه روی پوره‌های سن ۳ یا ۴ شته سبز هلو می‌تواند به دلیل بالا بودن قدرت دفاعی این شته و مقاومت بیش‌تر در

مقابل حمله سن نسبت به گونه‌های دیگر است. پوره‌های شته پنبه به دلیل جثه کوچک نسبت به شته سبز هلو بیش‌تر مورد تغذیه سن شکارگر قرار می‌گیرند. طبق بررسی Ahmadi (2008) روی میزان تغذیه سن شکارگر *O. similis* از گونه‌های شته، میزان تغذیه این سن از شته *A. gossypii* به‌طور معنی‌داری از تغذیه روی شته *M. persicae* بیش‌تر بود.

References

Ahmadi, K. 2008. Investigations on biological and ecological characteristics of the predatory bug *Orius similis* Zheng (Het.: Anthocoridae) and its efficiency against different aphid species as well as side effect of pesticides on the predator. Ph.D. Thesis, INRES- Phytomedicin, Faculty of Agriculture, Bonn University, Germany, p. 128.

Coll, M. and Ruberson, J. R. (eds.). 1998. Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control. Thomas Say Publications in Entomology. Entomological Society of America, Lanham, MD.

De Clercq, P. 1993. Biology, ecology, rearing and predation potential of the predatory bugs *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus sagitta* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae) in the laboratory. Ph.D. Thesis, University of Gent, Belgium.

Huffaker, C., Berryman, A. and Turchin, P. 1999. Dynamics and regulation of insect populations. Pp. 269-305. In: Huffaker, C.B. and Gutierrez, A.P. (eds.) Ecological Entomology, Wiley, New York, USA.

Jones, W. A. and Snodgrass, G. 1998. Development and fecundity of *Deraeocoris nebulosus* (Heteroptera: Miridae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). Florida Entomologist 81(3): 345-350.

Kapadia, M. N. and Puri, S. N. 1991. Biology and comparative predation efficacy of three heteropteran species recorded as predators of *Bemisia tabaci* in Maharashtra. Entomophaga 36(4): 555-559.

Kim, D. S. and Riedl, H. 2005. Effect of temperature on development and fecundity of the predaceous plant bug *Deraeocoris brevis* reared on *Ephestia kuehniella* eggs. Biocontrol 50(6): 881-897.

Kim, J. H., Kim, Y. H., Han, M. W., Lee, G. S. and Lee, J. O. 1999. Effect of temperature on the development and oviposition of minute pirate bug, *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae). Korean Journal of Applied Entomology 38: 29-33 (in Korean with English summary).

Kim, J. H., Han, M. W., Lee, G. H., Kim, Y. H., Lee, J. O. and In, C. J. 1997. Development and oviposition of *Orius strigicollis* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) reared on three different insect preys. Korean Journal of Applied Entomology 36: 166-171 (in Korean with English summary).

Lamine, K., lambin, M. and Alauzet, C. 2005. Effect of starvation on the searching path of the predatory bug *Deraeocoris lutescens*. Biocontrol 50(5): 717-727.

Ohta, I. 2001. Effect of temperature on development of *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae) fed on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Applied Entomology and Zoology 36(4): 483-488.

Pedigo, L. P. 1989. Entomology and Pest Management. Macmillan Publishing Company, New York, 646 pp.

Saleh, A. and Sengonca, C. 2003. Effect of different high constant and alternating temperatures on the development and prey consumption by *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) with *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) as prey. Journal of Pest Science 76: 118-123.

Simonsen, M. L. R., Enkegaard, A., Bang, C. N. and Sigsgaard, L. 2008. Temperature effect on the predation rate of *Anthocoris nemorum* (Het.: Anthocoridae) on Cabbage aphids (Hom.: Aphididae). Journal of Applied Entomology 133(3): 198-200.

Taylor, F. 1981. Ecology and evolution of physiological time in insects. American Naturalist 117: 1- 23.