

ویژگی‌هایی از زیست‌شناسی کفشدوزک (*Hippodamia variegata* (Col.:**Coccinellidae) روی سه گونه شته غلات**علی اصغر طالبی^{۱*}، رضا جریانی^۱ و حسین اللهیاری^۲^۱ تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره‌شناسی^۲ کرج، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۱۷

چکیده

در این تحقیق ویژگی‌های زیستی کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از شته سبز گندم *Sitobion avenae*، شته روسی گندم *Diuraphis noxia* و شته سمی گندم *Schizaphis graminum* در اتاقک رشد با دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور انجام آزمایش، از تخم‌های هم‌سن کفشدوزک استفاده شد. پس از تفریخ تخم‌ها، لاروها به صورت انفرادی درون ظروف آزمایش قرار داده شده و روزانه با مراحل مختلف زیستی از هر شته تغذیه شدند و طول مراحل مختلف زیستی شکارگر ثبت گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، طول کل دوره پیش از بلوغ حشرات نر و ماده روی شته سبز گندم به ترتیب $13/58 \pm 0/14$ و $13/63 \pm 0/24$ روز، روی شته روسی گندم به ترتیب $14/04 \pm 0/12$ و $14/61 \pm 0/21$ روز، روی شته سمی گندم به ترتیب $15/55 \pm 1/91$ و $25/96 \pm 3/28$ روز، روی شته روسی گندم به ترتیب $24/81 \pm 1/89$ و $35/86 \pm 2/25$ روز و روی شته سمی گندم به ترتیب $25/78 \pm 1/95$ و $19/88 \pm 1/41$ روز تعیین گردید. بر مبنای تجزیه واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون SNK در سطح احتمال ۵٪ شته روسی گندم میزبان مناسب‌تری برای کفشدوزک *H. variegata* است.

واژه‌های کلیدی: کفشدوزک *Hippodamia variegata*، شته‌ی سبز گندم، شته‌ی روسی گندم، شته‌ی سمی گندم، بیولوژی

*نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۱۸۴۳۸۹، پست الکترونیکی: talebia@modares.ac.ir

مقدمه

Diuraphis noxia نیز از آفات مهم گندم محسوب می‌شود و از اکثر نقاط جهان گزارش شده است. توجه به شته روسی گندم در پی گسترش این آفت به کشورهای آفریقایی، مکزیک و ایالات متحده افزایش یافت (۳۰). ایران به عنوان موطن اصلی این شته به شمار آمده و دارای شرایط ایده آل برای زندگی این آفت می‌باشد (۱۴). شته سمی گندم (*Schizaphis graminum* (Rondani) (Hem.: Aphididae)) نیز از آفات مهم گندم می‌باشد. این شته اکثر گیاهان خانواده گندمیان از جمله گندم، جو، برنج، ذرت،

شته‌ها از آفات مهم غلات هستند که به صورت مستقیم با تغذیه از شیره‌گیاهی و به صورت غیرمستقیم از طریق انتقال ویروس‌های گیاهی باعث خسارت به گیاهان می‌شوند (۱۸). شته سبز گندم *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hem.: Aphididae) یکی از مهم‌ترین آفات گندم می‌باشد که در سراسر ایران گسترش دارد این شته دامنه میزبانی وسیعی داشته و علاوه بر گندم به گیاهانی نظیر ذرت، سورگوم و برنج نیز خسارت می‌زند (۸). شته روسی گندم (*Mordvilko*) (Hem.: Aphididae)

در استان تهران نیز گزارش شده است (۱۲). اگرچه تاکنون در ایران تحقیقات قابل توجهی در خصوص ویژگی‌های زیستی کفشدوزک *H. variegata* روی شته‌های گیاهان زراعی و گلخانه‌ای صورت گرفته (۲، ۳، ۴، ۱۱، ۱۷) اما تحقیقی در خصوص ویژگی‌های زیستی کفشدوزک *H. variegata* روی شته‌های غلات صورت نگرفته است. با توجه به اهمیت این گونه در کنترل طبیعی شته‌ها، مطالعه بیولوژی این کفشدوزک می‌تواند کمک مؤثری در شناخت و استفاده از این حشره در کنترل بیولوژیک شته‌های غلات باشد.

مواد و روشها

حشرات کامل کفشدوزک در مهرماه ۱۳۸۹ از مزارع کلزا در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت‌مدرس جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. برای پرورش شته‌ها از کلنی‌های موجود در آزمایشگاه گروه حشره‌شناسی کشاورزی دانشگاه تربیت‌مدرس استفاده شد. جمعیت اولیه شته‌ها، در آبان ماه ۱۳۸۸ از مزارع گندم واقع در محمدرشهر کرج جمع‌آوری شدند. برای پرورش کلنی شته از گلدان‌هایی به قطر دهانه ۱۰ سانتی‌متر استفاده شد که با طلق استوانه‌ای به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر محصور شدند و جهت تهویه دریچه‌ای به ابعاد ۱۸×۸ سانتی‌متر در آن تعبیه و با پارچه توری پوشانده شد. به منظور انجام آزمایش، کفشدوزک‌ها یک نسل روی هر شته به صورت مجزا در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی پرورش داده شدند. برای پرورش کفشدوزک از ظروف پلاستیکی به ابعاد $24 \times 17 \times 10$ سانتی‌متر (طول × عرض × ارتفاع) استفاده شد که در هر یک از آنها ۵۰ عدد کفشدوزک (۲۵ جفت) پرورش داده شد. در ظروف پرورش تعدادی کاغذ صافی چین‌خورده به عنوان بستر تخم‌ریزی قرار داده شد. کفشدوزک‌ها روزانه با تراکم مناسبی از شته تغذیه شدند.

یولاف و سورگوم را مورد حمله قرار می‌دهد و از اکثر نقاط ایران (۷) و جهان گزارش شده است (۱۳، ۲۷). در ایران خسارت این شته تا ۲۰ درصد برآورد شده است (۷). این شته علاوه بر مکیدن مقدار زیادی از شیره نباتی که باعث ضعف گیاه می‌شود، با تزریق بزاق سمی در طول تغذیه باعث تخریب دیواره سلولی و خشکیدن بخش‌های آسیب دیده شده و ناقل تعدادی از ویروس‌های بیماری‌زای مهم گیاهی نیز به شمار می‌رود (۷، ۲۱).

استفاده بی‌رویه از سموم به منظور کنترل آفات علاوه بر صدمه به دشمنان طبیعی باعث بروز مقاومت حشرات به حشره‌کش‌ها، افزایش جمعیت آفات ثانویه، جایگزینی آفات، کاهش اثرات سموم، اثرات سرطان‌زایی و جهش‌زایی و اثرات سوء زیست محیطی می‌شود (۱۹). بنابراین استفاده از روش‌های سازگار با اکوسیستم در مبارزه با آفات الزامی است. یکی از راهکارهای بی‌خطر برای انسان و محیط زیست استفاده از عوامل بیولوژیک جهت کنترل حشرات آفت می‌باشد. کفشدوزک‌ها از عوامل مفید در اکوسیستم‌های کشاورزی هستند که نقش بسیار مهمی در ایجاد حالت تعادل و کنترل طبیعی شته‌ها، پسیل‌ها، سفیدبالک‌ها، زنجبرک‌ها، کنه‌ها، تخم پروانه‌ها و لارو تعدادی از حشرات دارند (۱، ۱۰، ۱۸، ۱۹، ۲۶، ۳۱). کفشدوزک (*Hippodamia variegata* Goeze (Col.: Coccinellidae) گونه‌ای با پراکنش وسیع در مناطق پالئارکتیک بوده و از آن‌جا به مناطق نئارکتیک گسترش یافته است. این کفشدوزک در آمریکا به عنوان گونه‌ای وارداتی تکثیر و علیه شته‌ی روسی گندم رهاسازی شده است (۲۶). فعالیت این گونه در اکثر نقاط ایران روی شته‌های مختلف گزارش شده است و احتمال می‌رود در تمام نقاط کشور فعالیت داشته باشد (۶). کفشدوزک *H. variegata* به عنوان گونه غالب در مزارع غلات استان اصفهان (۵) و دومین گونه غالب کفشدوزک در مزارع گندم شهرستان مشهد معرفی شده است (۹). این کفشدوزک به عنوان دشمن طبیعی شته‌ها و تریپس گندم

میانگین‌ها و انجام محاسبات با آزمون SNK با نرم‌افزار SAS ver. 9.1 و آزمون t-test با نرم‌افزار ver. 14 Minitab انجام شد.

نتایج

میانگین طول مراحل مختلف پیش از بلوغ کفشدوزک در جدول ۱ ارائه شده است. بین میانگین طول دوره رشد جنینی تخم‌های گذاشته شده توسط کفشدوزک‌های پرورش‌یافته روی سه گونه شته ($F=8.10$, $df=2$, 336 , $P<0.05$)، بین طول دوره نمو لارو سن اول ($F=9.41$, $P<0.05$)، بین طول دوره نمو لارو سن دوم ($F=18.20$, $df=2$, 216 , $P<0.05$) و بین طول دوره نمو لارو سن چهارم تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ($F=8.39$, $P<0.05$ ، $df=2$, 197)، در حالی که بین طول دوره نمو لارو سن سوم ($F=1.93$, $df=2$, 205 , $P>0.05$)، بین طول دوره پیش شفیرگی ($F=0.09$, $df=2$, 191 , $P>0.05$) و هم‌چنین شفیرگی با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($F=1.80$, $df=2$, 183 , $P>0.05$).

به منظور بررسی زیست‌شناسی کفشدوزک از تخم‌های هم‌سن با عمر کمتر از ۱۲ ساعت استفاده شد. تخم‌ها به ظروف پتری منتقل گردید. پس از تفریح تخم، لاروها به صورت جداگانه به درون ظروف پلاستیکی شفاف به ابعاد $12 \times 10 \times 5$ سانتی‌متر (طول \times عرض \times ارتفاع) منتقل شدند و به منظور تهویه سوراخی به قطر ۷ سانتی‌متر روی درب آن تعبیه و با پارچه متخلخل مناسب پوشانده شد. ظروف به طور روزانه مورد بازدید قرار گرفته و لاروها با تراکم مناسبی از مراحل مختلف سنی شته تغذیه شدند. مرگ و میر روزانه و طول دوره‌های مختلف رشد و نمو کفشدوزک ثبت شد. پس از کامل شدن دوره لاروی، کفشدوزک‌های تازه ظاهر شده توزین و تعیین جنسیت شده و هر جفت نر و ماده به ظروف جدید منتقل و روزانه با تراکم مناسبی از شته (بر حسب گونه شته بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ عدد) تغذیه گردیدند. ظروف روزانه مورد بررسی قرار گرفته و تعداد تخم گذاشته شده و مرگ و میر حشرات کامل تا مرگ آخرین کفشدوزک شمارش و ثبت شد. پس از تعیین نرمال بودن داده‌ها به روش Anderson-Darling با نرم‌افزار Minitab تجزیه‌واریانس یک‌طرفه انجام شد و مقایسه

جدول ۱- طول مراحل مختلف رشدی پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم

مرحله رشدی	میانگین طول مراحل مختلف رشدی پیش از بلوغ (\pm خطای معیار) روی گونه‌های مختلف شته		
	<i>S. avenae</i>	<i>D. noxia</i>	<i>S. graminum</i>
تخم	$2/32 \pm 0/10$ ^b	$2/51 \pm 0/04$ ^a	$2/69 \pm 0/04$ ^a
سن اول لاروی	$2/19 \pm 0/05$ ^b	$2/04 \pm 0/05$ ^c	$2/33 \pm 0/05$ ^a
سن دوم لاروی	$1/51 \pm 0/06$ ^a	$1/20 \pm 0/04$ ^b	$1/62 \pm 0/05$ ^a
سن سوم لاروی	$1/52 \pm 0/05$ ^a	$1/62 \pm 0/04$ ^a	$1/67 \pm 0/07$ ^a
سن چهارم لاروی	$2/05 \pm 0/05$ ^b	$2/29 \pm 0/05$ ^b	$2/59 \pm 0/14$ ^a
پیش شفیرگی	$0/73 \pm 0/04$ ^a	$0/73 \pm 0/03$ ^a	$0/75 \pm 0/04$ ^a
شفیرگی	$3/14 \pm 0/04$ ^a	$3/16 \pm 0/04$ ^a	$3/03 \pm 0/07$ ^a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ردیف ($P < 0.05$, SNK) تفاوت معنی‌داری ندارند.

معنی‌دار وجود نداشت ($T=0.85$, $df=72$, $P>0.05$)، در حالی که بین دوره پیش از بلوغ کفشدوزک‌های نر و ماده با تغذیه از شته *S. graminum* تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ($T=2.39$, $df=41$, $P<0.05$). بین طول دوره نابالغ

طول کل دوره پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در جدول ۲ ارائه شده است. بین طول دوره پیش از بلوغ کفشدوزک‌های نر و ماده با تغذیه از شته *S. avenae* ($T=1.40$, $df=51$, $P>0.05$) و شته *D. noxia* تفاوت

کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته در جنس ماده (F=3.72, df=2, 89, P<0.05) و نر تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (F=8.71, df=2, 92, P<0.05). کوتاه‌ترین و بلندترین طول دوره نابالغ کفشدوزک نر و ماده *H. variegata* به ترتیب با تغذیه از شته *D. noxia* (۱۳/۴۲) روز) و شته *S. graminum* (۱۴/۶۱) روز) بدست آمد.

جدول ۲- کل دوره پیش از بلوغ حشرات نر و ماده کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم

جنس	میانگین کل دوره پیش از بلوغ (± خطای معیار) روی گونه های مختلف شته		
	<i>S. avenae</i>	<i>D. noxia</i>	<i>S. graminum</i>
نر	۱۴/۰۵±۰/۱۸ ^{ba}	۱۳/۵۸±۰/۱۴ ^{ba}	۱۴/۶۱±۰/۲۱ ^{aA}
ماده	۱۳/۶۳±۰/۲۴ ^{abA}	۱۳/۴۲±۰/۱۲ ^{ba}	۱۴/۰۴±۰/۱۲ ^{aB}

میانگین‌های با حروف مشابه کوچک در هر ردیف (SNK, P < 0.05) و با حروف مشابه بزرگ در هر ستون (T-test, P < 0.05) تفاوت معنی‌داری ندارند.

طول عمر حشرات کامل کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته در جدول ۳ ارائه شده است. بین طول عمر حشرات کامل کفشدوزک‌های نر و ماده با تغذیه از شته *S. avenae* (T=2.86, df=40, P<0.05)، شته *D. noxia* (T=3.76, df=57, P<0.05) و شته *S. graminum* تفاوت معنی‌دار وجود داشت (T=2.45, df=46, P<0.05). با تغذیه از شته *S. avenae* طول عمر حشرات ماده به طور معنی‌دار بیشتر بود در حالی‌که با تغذیه از دو شته *D. noxia* و *S. graminum* طول عمر حشرات نر به طور معنی‌دار از حشرات ماده بیشتر بود.

جدول ۳- طول عمر حشرات کامل کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم

جنس	میانگین طول عمر (± خطای معیار) روی گونه های مختلف شته		
	<i>S. avenae</i>	<i>D. noxia</i>	<i>S. graminum</i>
نر	۱۵/۵۵±۱/۹۱ ^{cB}	۳۵/۸۶±۲/۲۵ ^{aA}	۲۵/۷۸±۱/۹۵ ^{ba}
ماده	۲۶/۳۸±۳/۲۸ ^{aA}	۲۴/۸۱±۱/۸۹ ^{aB}	۱۹/۸۸±۱/۴۱ ^{aB}

میانگین‌های با حروف مشابه کوچک در هر ردیف (SNK, P < 0.05) و با حروف مشابه بزرگ در هر ستون (T-test, P < 0.05) تفاوت معنی‌داری ندارند.

بین طول عمر حشرات ماده کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (F=2.01, df=2, P>0.05)، ولی بین طول عمر حشرات نر کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (F=25.18, df=2, 81 P<0.05). بلندترین و کوتاه‌ترین طول عمر حشرات کامل کفشدوزک‌های نر به ترتیب با تغذیه از شته *D. noxia* (۳۵/۸۶) روز) و شته *S. avenae* (۱۵/۵۵) روز) بدست آمد.

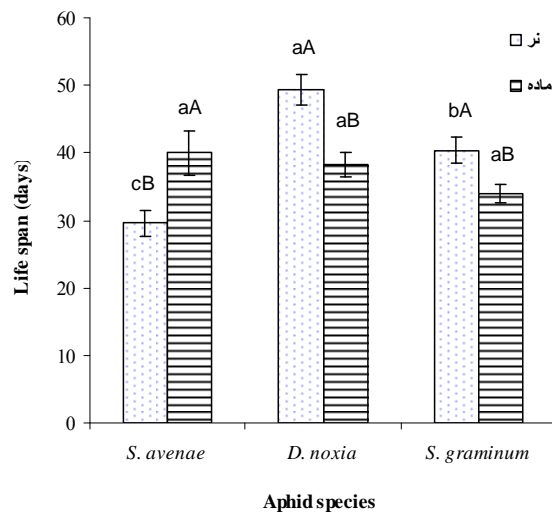
بین طول نسل حشرات ماده با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (F=1.76, df=2, 86, P>0.05)، در حالی‌که بین طول نسل حشرات نر با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (F=24.45, df=2, 81, P<0.05). بلندترین طول نسل حشرات نر با

طول یک‌نسل کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته در شکل ۱ ارائه شده است. طول یک نسل بین حشرات نر و ماده با تغذیه از شته *S. avenae* (T=2.76, df=40, P>0.05) و شته *D. noxia* (T=2.76, df=40, P>0.05) تفاوت معنی‌داری نداشت.

به مقایسه میانگین طول یک نسل کفشدوزک‌های نر و ماده با تغذیه از یک گونه شته می‌باشد ($P < 0.05$, T-test).

وزن حشرات تازه‌ظاهر شده با تغذیه از سه گونه شته نیز اندازه‌گیری شد. با تغذیه از شته *S. avenae* ($T=9.32$)، *D. noxia* ($T=11.68$, $df=73$, $P < 0.05$) و شته *S. graminum* ($T=6.96$, $df=48$, $P < 0.05$) و وزن حشرات ماده به طور معنی‌داری از وزن حشرات نر بیشتر بود (جدول ۴). بین وزن حشرات نر کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ($F=1.38$, $df=2$, 92 , $P > 0.05$)، در حالی که بین وزن حشرات ماده با تغذیه از سه گونه شته تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ($F=2.60$, $df=2$, 89 , $P < 0.05$). بیشترین و کمترین وزن حشرات کامل کفشدوزک به ترتیب با تغذیه از شته *S. avenae* (۱۰/۰۲ میلی‌گرم) و شته *S. graminum* (۹/۳۷ میلی‌گرم) حاصل شد.

تغذیه از شته *D. noxia* (۴۹/۳۸ روز) و کوتاه‌ترین طول نسل با تغذیه از شته *S. avenae* (۲۹/۶۰ روز) بود.



شکل ۱- طول یک نسل کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم

(حروف کوچک مربوط به مقایسه میانگین طول یک نسل کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته ($P < 0.05$, SNK) و حروف بزرگ مربوط

جدول ۴- وزن حشرات کامل کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم.

جنس	میانگین وزن (\pm خطای معیار) بر حسب میلی‌گرم روی گونه‌های مختلف شته		
	<i>S. avenae</i>	<i>D. noxia</i>	<i>S. graminum</i>
نر	۷/۵۷ \pm ۰/۱۱ ^{aB}	۷/۶۵ \pm ۰/۱۲ ^{aB}	۷/۳۳ \pm ۰/۱۹ ^{aB}
ماده	۱۰/۰۲ \pm ۰/۲۴ ^{aA}	۹/۶۳ \pm ۰/۱۲ ^{abA}	۹/۳۷ \pm ۰/۲۳ ^{bA}

میانگین‌های با حروف مشابه کوچک در هر ردیف ($P < 0.05$, SNK) و با حروف مشابه بزرگ در هر ستون ($P < 0.05$, T-test) تفاوت معنی‌داری ندارند.

(شکل ۳). بین درصد نتاج ماده کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از شته‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ($F=0.42$, $df=2$, 9 , $P > 0.05$).

بیشترین و کمترین درصد ظهور حشرات کامل کفشدوزک *H. variegata* به ترتیب با تغذیه از شته *D. noxia* (۸۸/۱۸ \pm ۴/۶۱ درصد) و شته *S. graminum* (۶۷/۲۵ \pm ۲/۵۲ درصد) تعیین شد (شکل ۴). بین درصد ظهور حشرات کامل کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از

بیشترین و کمترین درصد تفریح تخم کفشدوزک *H. variegata* به ترتیب با تغذیه از شته *D. noxia* (۷۰/۶۲ \pm ۰/۵۲ درصد) و شته *S. avenae* (۷۶/۰۹ \pm ۰/۹۳ درصد) تعیین شد (شکل ۲). بین درصد تفریح تخم کفشدوزک با تغذیه از شته‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($F=7.04$, $df=2$, 9 , $P < 0.05$).

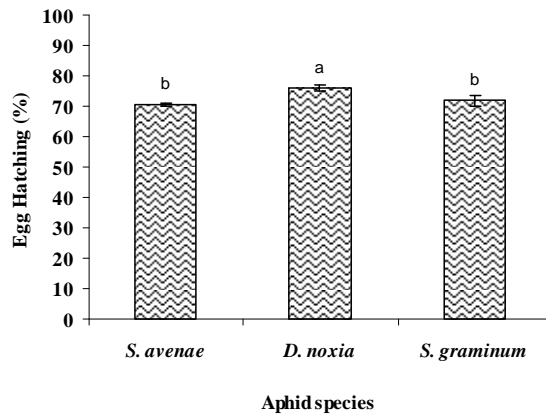
بیشترین و کمترین درصد نتاج ماده کفشدوزک *H. variegata* به ترتیب با تغذیه از شته *D. noxia* (۵۱/۸ \pm ۲/۵ درصد) و شته *S. avenae* (۴۸/۱ \pm ۲/۱ درصد) تعیین شد

بحث

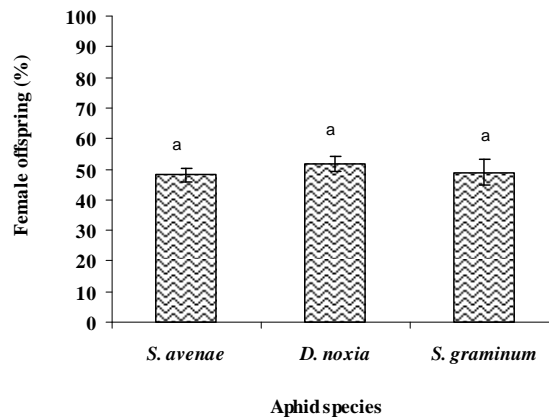
عوامل مختلفی ویژگی‌های زیستی و کارایی کفشدوزک *H. variegata* را تحت تأثیر قرار می‌دهد که از آن جمله می‌توان به دما (۲۲)، گونه میزبان یا طعمه (۲۰، ۲۴، ۲۵، ۳۱) و گیاهی که میزبان روی آن فعالیت می‌کند (۲۹، ۳۱) اشاره نمود. طول مراحل مختلف پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در دمای ۲۳ درجه سلسیوس با تغذیه از شته *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) و برای تخم، لارو سن اول، دوم، سوم، چهارم و شفیره به ترتیب ۳/۵، ۳، ۲، ۲/۱، ۴/۶، ۴/۲ روز و با تغذیه از شته نخود فرنگی *Acyrtosiphon pisum* (Harris) ۳/۷، ۳/۳، ۲/۲، ۱/۸، ۴ و ۴/۳ روز به دست آمد (۲۶) که طول تمام دوره‌ها در پژوهش حاضر از نتایج حاصل از این تحقیق کمتر بود. درصد بقا نیز به ترتیب ۹۵ و ۸۸ درصد بود که نتایج حاصل از پژوهش حاضر کمتر از مقادیر بدست آمده از تحقیق فوق بود. طول مراحل مختلف پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در دمای ۲۳ درجه سلسیوس با تغذیه از شته سیاه باقلا *Aphis fabae* Scopoli برای تخم، لاروهای سنین اول، دوم، سوم، چهارم، شفیره و کل دوره پیش از بلوغ به ترتیب ۳/۰۳، ۲/۰۹، ۱/۸۷، ۲/۰۷، ۲/۹۰، ۴/۴۰ و ۱۶/۳۳ روز تعیین شده است (۱۷) که طول تمام دوره‌ها در پژوهش حاضر تقریباً با نتایج حاصل از آزمایش فوق هم‌پوشانی دارد. همچنین طول عمر حشرات بالغ ماده ۴۴/۹ و نر ۶۲/۴ روز تعیین شد که بیشتر از نتایج پژوهش حاضر است.

طول دوره انکوباسیون تخم، طول دوره لاروی سنین اول، دوم، سوم، چهارم، طول دوره شفیرگی و کل دوره پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در دمای ۲۵ درجه سلسیوس با تغذیه از شته سبز جالیز *Aphis gossypii* Glover که روی پنج میزبان گیاهی مختلف رشد کرده بود به ترتیب ۲/۲۷-۲/۴۲، ۱/۹۸-۲/۳۱، ۱/۰۵-۱/۶۹، ۱/۴۵-۱/۸۲، ۲/۴۰-۳/۵۱، ۲/۹۰-۳/۳۷ و ۱۲/۶-۱۴/۵۱ روز تعیین

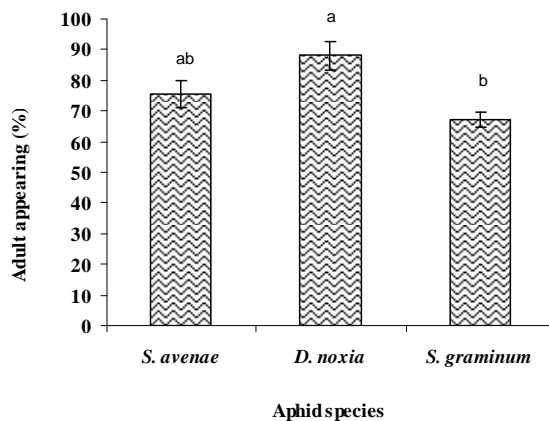
شده‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود داشت (F=5.61, (df=2, 9, P<0.05).



شکل ۲- درصد تفریح تخم کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم



شکل ۳- درصد نتاج ماده کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم



شکل ۴- درصد ظهور حشرات کامل کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از سه گونه شته گندم.

۱/۴، ۱/۰۲، ۱/۱۵ و ۱/۲۵ روز و در دمای ۳۴ درجه سلسیوس به ترتیب ۱/۱۶، ۱، ۱ و ۱/۳۳ روز تعیین شد (۱۵). طول دوران لاروی در پژوهش حاضر با طول این دوران در تحقیق فوق با دمای ۲۶ درجه سلسیوس که به دمای پژوهش حاضر نزدیک‌تر است تقریباً منطبق است.

طول مراحل مختلف پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در دمای ۲۵ درجه سلسیوس با تغذیه از شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* (L.) برای تخم، لارو سن اول، دوم، سوم، چهارم و شفیره به ترتیب ۲/۸، ۲/۷، ۲/۲، ۲/۰، ۵/۲ و ۵/۵ روز به دست آمد (۱۶) که طول تمام دوره‌ها در پژوهش حاضر از نتایج تحقیق فوق کمتر بود. طول عمر حشرات بالغ کفشدوزک نیز ۷۱/۸ روز تعیین شد که نتایج پژوهش حاضر کمتر از نتایج تحقیق فوق بود. درصد تفریح و بقا نیز به ترتیب ۸۱/۸ و ۶۱/۸ درصد بود که درصد تفریح در پژوهش حاضر بسیار کمتر از نتایج تحقیق فوق بود. درصد بقا در پژوهش حاضر با تغذیه از دو شته سبز گندم و سمی گندم کمتر از نتایج تحقیق فوق بود ولی با تغذیه از شته روسی گندم بیشتر از نتایج آزمایش فوق بود.

وزن حشرات بالغ با تغذیه از شته سبز جالیز *A. gossypii* از ۴/۸۳ تا ۶/۶۶ میلی‌گرم متغیر است (۳۲) که وزن حشرات تازه ظاهر شده در پژوهش حاضر بسیار بیشتر از نتایج تحقیق فوق بود؛ که یا به علت تفاوت در جمعیت‌ها و یا ناشی از کیفیت غذای خورده شده است (۳۲). وزن حشرات نر و ماده با تغذیه از شته *R. maidis* به ترتیب ۶/۱ و ۶/۶ میلی‌گرم و با تغذیه از شته *A. pisum* به ترتیب ۸ و ۹/۲ میلی‌گرم تعیین شد (۲۶). وزن حشرات در پژوهش حاضر با وزن روی *A. pisum* در تحقیق فوق منطبق بود ولی وزن حشرات در پژوهش حاضر از وزن روی *R. maidis* در تحقیق فوق بسیار بیشتر بود.

به طور کلی تفاوت در پارامترهای زیستی کفشدوزک با تغذیه از سه گونه شته (با توجه به ثابت بودن سطح اول

شده است (۳۲) که طول تمام دوره‌ها در پژوهش حاضر تقریباً در دامنه نتایج حاصل از آزمایش فوق است. طول عمر حشرات نر و ماده به ترتیب ۲۸/۹-۳۶/۵۳ و ۳۲/۲۹-۴۰/۵۳ روز به دست آمد که طول عمر حشرات نر با تغذیه از شته روسی گندم و شته سمی گندم تقریباً برابر نتایج تحقیق فوق است ولی با تغذیه از شته سبز گندم طول این دوره بسیار کمتر از نتایج تحقیق فوق است ولی طول عمر حشرات ماده در پژوهش حاضر کمتر از نتایج تحقیق فوق بود.

طول مراحل مختلف پیش از بلوغ کفشدوزک *H. variegata* در دمای ۲۵ درجه سلسیوس با تغذیه از شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) برای تخم، لارو سن اول تا چهارم و شفیره به ترتیب ۲/۶، ۲/۶، ۱/۹، ۲/۰، ۲/۹، ۶/۱ و کل دوره پیش از بلوغ ۱۸/۱ روز تعیین شده است (۲۳) که طول تمام دوره‌ها در پژوهش حاضر به جز طول دوره شفیرگی با نتایج تحقیق فوق منطبق است ولی طول دوره شفیرگی در پژوهش حاضر از نتایج تحقیق فوق بسیار کمتر است. هم‌چنین طول عمر حشرات بالغ ۳۶/۹ روز تعیین شد. نتایج حاصل از این پژوهش به جز طول عمر حشرات نر با تغذیه از شته روسی گندم و سمی گندم از مقادیر تحقیق فوق کمتر است. هم‌چنین نسبت جنسی ۵۲ درصد به دست آمد که تقریباً نتایج پژوهش حاضر منطبق بر نتایج تحقیق فوق است. درصد بقای گزارش شده ۴۹/۱ درصد بود که درصد بقا با تغذیه از شته سمی گندم در پژوهش حاضر کمتر ولی با تغذیه از شته سبز گندم و سمی گندم بیشتر از نتایج تحقیق فوق بود.

طول سنین اول، دوم، سوم و چهارم لاروی کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از سبز جالیز *A. gossypii* در دمای ۱۸ درجه سلسیوس به ترتیب ۳/۵، ۲/۷۵، ۴، ۶/۸۳ روز، در دمای ۲۲ درجه سلسیوس به ترتیب ۲/۶، ۱/۴، ۱/۶، ۲/۴ روز، در دمای ۲۶ درجه سلسیوس به ترتیب ۲/۴۲، ۱/۳۳، ۱/۵۵، ۱/۸ روز، در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب

H. variegata قادر است روی هر سه گونه شته نشو نمای خود را کامل کند و می‌تواند به همراه سایر دشمنان طبیعی بویژه پارازیتوئیدها (۲۸) نقش مهمی در کنترل شته‌های غلات داشته باشد. به منظور مفیدتر بودن این اطلاعات در برنامه‌های کنترل بیولوژیک بررسی سایر خصوصیات این کفشدوزک در سایر دماها و با استفاده از میزبان‌های مختلف می‌تواند به شناخت بهتر از کارایی این کفشدوزک در کنترل شته‌های غلات کمک نماید.

تغذیه که برای هر سه گونه شته، گندم رقم پیش‌تاز بود) به سه دلیل می‌تواند باشد: ۱- تفاوت جثه شته‌ها، ۲- مکانیسم‌های دفاع شته‌ها در برابر شکارگر و ۳- کیفیت مواد موجود در بدن شته‌ها برای کفشدوزک. هم‌چنین دلیل تفاوت یافته‌های حاصل از این آزمایش و نتایج سایرین را می‌توان مربوط به گونه میزبان، شرایط آزمایش و تفاوت بین جمعیت‌های مختلف کفشدوزک دانست (۳، ۴، ۲۵، ۲۶، ۳۲). در مجموع نتایج نشان داد کفشدوزک

منابع

۱. امامی، م. س.، و اربابی، م.، ۱۳۸۴. مطالعه حشرات شکارگرکنه قرمز اروپایی در سمیرم اصفهان و بررسی زیست‌شناختی کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* Mulsant در آزمایشگاه. مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۸، شماره ۲، صفحات ۱۵۷-۱۶۴.
۲. جعفری، ر.، کمالی، ک.، شجاعی، م.، و استوان، ه.، ۱۳۸۷. پارامترهای زیستی کفشدوزک *Hippodamia variegata* با تغذیه از شته باقلا *Aphis fabae* در شرایط آزمایشگاهی، مجله دانش نوین کشاورزی، جلد ۱۰، صفحات ۱۷-۲۵.
۳. جعفری، ر.، و وفایی شوشتری، ر.، ۱۳۸۸. تاثیر دماهای مختلف روی طول دوره‌های نشو و نمایی کفشدوزک *Hippodamia variegata* Goeze (Col.: Coccinellidae) شته باقلا *Aphis fabae* Scopoli (Hem.: Aphididae) فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی، جلد ۱، شماره ۴، صفحات ۲۸۹-۲۹۷.
۴. جعفری، ش.، حاجی‌زاده، ج.، جلالی‌سندی، ج.، و حسینی، ر.، ۱۳۸۱. تاثیر دماهای مختلف روی پارامترهای زیستی کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Col.: Coccinellidae) در شرایط آزمایشگاهی، نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، جلد ۲۲، شماره ۱، صفحات ۱۳-۲۸.
۵. حق‌شناس، ع.، ملکی، ح.، و باقری، م.، ر.، ۱۳۸۳. فون کفشدوزک‌های شکارگر شته غلات و تغییرات گونه غالب در استان اصفهان. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۱۲۶ص.
۶. رجبی، غ.، ۱۳۶۵. حشرات زیان‌آوردرختان میوه‌ی سردسیری (شته‌ها، شپشک‌ها و زنجبرک‌ها)، انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۵۶ص.
۷. رضوانی، ع.، ۱۳۸۰. کلید شناسایی شته‌های ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، ۳۰۵ص.
۸. فرحبخش، ق.، ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده‌های کشاورزی ایران، سازمان حفظ نباتات، شماره ۱، ۱۵۳ص.
۹. فرحی، س.، و صادقی‌نامقی، ح.، ۱۳۸۸. تنوع گونه‌های شته‌ها و کفشدوزک‌های مزارع گندم شهرستان مشهد، نشریه حفاظت گیاهان، جلد ۲۳، شماره ۲، صفحات ۸۹-۹۵.
۱۰. مجیب حق‌قدم، ز.، جلالی‌سندی، ج.، صادقی، س. ا.، و یوسف پور، م.، ۱۳۸۸. معرفی کفشدوزک *Oenopia conglobata* (L.) به عنوان شکارگر شته نارون *Tinocallis saltans* Nevsky در استان گیلان و بررسی زیست‌شناسی آن در شرایط آزمایشگاهی. مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحات ۳۶۳-۳۷۰.
۱۱. ملاشاهی، م.، صحراگرد، ا.، و حسینی، ر.، ۱۳۸۳. تعیین پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Col.: Coccinellidae) در شرایط آزمایشگاهی. پژوهشنامه علوم کشاورزی، جلد ۱، شماره ۱، صفحات ۴۷-۵۹.
۱۲. وجدانی، ص.، ۱۳۴۳. کفشدوزک‌های سودمند و زیان‌آور ایران، انتشارات گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران، ۱۰۱ص.
13. Babenko, V. A., 1980. A test on the rational control of aphid. *Zashchita Rastenii*, 6: 14-15.
14. Dolati, L., Ghareyazie, B., Moharrampour, S., Noori-Daloi, M. R., 2005. Evidence for regional diversity and host adaptation in Iranian populations of the Russian wheat aphid.

- Entomologia Experimentalis et Applicata, 114:171-180.
15. El Habi, M., Sekkat, A., El Jadd, L., and Boumezzough, A., 2000. Biologie d'*Hippodamia variegata* Goeze (Col., Coccinellidae) et possibilites de son utilisation contre *Aphis gossypii* Glov. (Hom., Aphididae) sous serres de concombres. Journal of Applied Entomology, 124: 365-374.
 16. Elhag, E. T. A., and Zaitoon, A. A., 1996. Biological parameters for four Coccinellid species in Central Saudi Arabia. Biological Control, 7: 316-319.
 17. Farhadi, R., Allahyari, H., and Chi, H., 2011. Life table and predation capacity of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae). Journal of Biological Control, 59: 83-89.
 18. Fiebig, M., and Poehling, H. M., 1998. Host-plant selection and population dynamics of the grain aphid *Sitobion avenae* (F.) on wheat infected with Barley Yellow Dwarf Virus. IOBC/WPRS Bulletin, 21: 51-62.
 19. Hajek, A. E., 2004. Natural enemies: an introduction to biological control. Cambridge University Press. 378 P.
 20. Kontodimas, D., and Stathas, G., 2005. Phenology, fecundity and life table parameters of the predator *Hippodamia variegata* reared on *Dysaphis crataegi*. BioControl 50:223-233.
 21. Hoelscher, C. E., and Teetts, G. L., 1983. Insect and mites pest of sorghum-management approaches. Texas: Agricultural Express Station. 24P.
 22. Jafari, S. H., Hajizadeh, J., Jalali Sendi, J., Hoseini, R., 2002. Effect of temperature on biological factors of *Hippodamia variegata* (Col.: Coccinellidae) in laboratory conditions. Journal of Entomological Society of Iran. 22(1):13- 28.
 23. Lanzoni, A., Accineli, G., Bazzocchi, G. G., and Burgic, G., 2004. Biological traits and life table of the exotic *Harmonia axyridis* compared with *Hippodamia variegata*, and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 128(4): 298-306.
 24. Mitchels, G., and Bateman, A., 1986. Larval biology of two imported predators of the greenbug, *Hippodamia variegata* (Goeze) and *Adalia flavomaculata* Degeer, under constant temperatures. Southwestern Entomologist 11:23-30.
 25. Mojjib Hagh ghadam, Z., and Yousefpour, M., 2012. Effects of feeding from different hosts on biological parameters of the lady beetle *Hippodamia variegata* (Goeze) in the laboratory conditions. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4 (12): 755-759.
 26. Obrycki, J. J., and Orr, C. J., 1990. Suitability of three species for nearctic population of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, and *Propylea quatuordecimpunctata*. Journal of Economic Entomology, 83: 1292-1297.
 27. Pike, K. S., and Glazer, M., 1980. Compatibility of insecticide-fungicide wheat seed treatments with respect to germination, seedling emergence and green bug control. Journal of Economic Entomology, 73: 759-761.
 28. Rakhshani, E., Tomanovic, Z., Stary, P., Talebi, A. A., Kavalieratus, N. G., and Zamani, A. A., 2008. Distribution and diversity of wheat aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Iran. European Journal of Entomology, 105: 863-870.
 29. Rebolledo, R., Palma, R., Klein, C., and Aguilera, A., 2007. Coccinellini (Col. Coccinellidae) presentes en diferentes estratos vegetales en la IX Región de La Araucanía (Chile). Idesia 25:63-71.
 30. Tolmay, V. L., 2006. Genetic variability for Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* resistance in South African wheat genotypes. PhD Dissertation, University of the Free State, South Africa, 147P.
 31. William, F. L., 2002. Lady beetles. Ohio State University Extension Fact Sheet, Horticulture and Crop Science. Division of Wildlife, 2021 Coffey Rd. Columbus, Ohio-43210-1086
 32. Wu, X. H., Zhou, X. R., and Pang, B. P., 2010. Influence of five host plants of *Aphis gossypii* Glover on some population parameters of *Hippodamia variegata* (Goeze). Journal of Pest Science, 83(2): 77-83.

Some Biological Characteristics of *Hippodamia variegata* (Col.: Coccinellidae) rearing on Three Species of Wheat Aphids

Talebi A.A.¹, Jaryani R.¹ and Allahyari H.²

¹ Agricultural Entomology Dept., College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R. of Iran

² College of Agriculture, University of Tehran, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

In this research, some biological characteristics of *Hippodamia variegata* feeding on *Sitobion avenae*, *Diuraphis noxia* and *Schizaphis graminum* evaluated under laboratory conditions at $25\pm 1^\circ\text{C}$, $65\pm 5\%$ relative humidity, and a photoperiod of 16:8 h (Light:Dark). To accomplish the experiments, a cohort of newly laid eggs were randomly selected and transferred into Petri-dishes. After hatching, larvae were transferred individually into test containers and were fed with various stages of each aphids and duration of different stages of *H. variegata* were recorded. Based on obtained results, total immature developmental time for males and females were estimated to be 14.05 ± 0.18 and 13.63 ± 0.24 days on *S. avenae*, 13.58 ± 0.14 and 13.42 ± 0.12 days on *D. noxia* and 14.61 ± 0.21 and 14.04 ± 0.12 days on *S. graminum*, respectively. Adult longevity of males and females were 15.55 ± 1.91 and 26.38 ± 3.28 days on *S. avenae*, 35.86 ± 2.25 and 24.81 ± 1.89 days on *D. noxia* and 25.78 ± 1.95 and 19.88 ± 1.41 days on *S. graminum*, respectively. Daily and total oviposition of females were determined 4.86 ± 0.65 and 55.4 ± 11.2 on *S. avenae*, 23.37 ± 1.79 and 476.1 ± 45.8 on *D. noxia* and 13.95 ± 0.66 and 158.0 ± 15.4 on *S. graminum*. One-way analysis of variance and compare means of biological parameters using S-N-K ($\alpha=0.05$) revealed that *D. noxia* is the most suitable host for *H. variegata*.

Key words: *Hippodamia variegata*, *Sitobion avenae*, *Diuraphis noxia*, *Schizaphis graminum*, Biology