دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۴، شماره ۱، سال ۱۳۹۱، (۷۷-۸۵)

بررسی تاثیر پنج رژیم غذایی مختلف روی رشد و زادآوری کفشدوزک یازده نقطه‌ای *Coccinella undecimpunctata aegyptica* (Col., Coccinellidae) Reiche در شرایط کنترل شده

فاطمه گروهی[۱]*، محمدرضا مهرنژاد[۲]، کریم کمالی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۲- دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ایران
۳- استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

در تحقیق حاضر تاثیر ۵ رژیم غذایی شامل پوره پسیل معمولی پسته، پوره شته سیاه یونجه *Aphis craccivora* Koch (شته غالب علف‌های هرز در باغ‌های پسته رفسنجان)، گرده ذرت و رژیم‌های غذایی مخلوط پوره پسیل+پوره شته و پوره پسیل+گرده ذرت روی رشد و زادآوری کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای *C. undecimpunctata aegyptica* در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت) مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج این تحقیق لارو و حشره‌کامل کفشدوزک با تغذیه از گرده ذرت قادر به رشد نبودند و تلف شدند، اما چهار رژیم غذایی دیگر مناسب برای رشد و زادآوری این حشره بودند. میانگین دوره رشد کفشدوزک از تخم تا ظهور حشره‌کامل روی رژیم‌های غذایی پسیل، شته، پسیل+ شته و پسیل+گرده به‌ترتیب ۱۴/۹، ۱۱/۹، ۱۲/۲ و ۱۴/۶ روز به‌دست آمد. کم‌ترین میزان مرگ و میر حشره در این دوره مربوط به رژیم غذایی پسیل+ شته (۳/۴ درصد) و بیشترین تلفات در رژیم غذایی پسیل+گرده (۱۳/۳ درصد) به‌دست آمد. طول عمر کفشدوزک‌های ماده با تغذیه از پسیل، شته، پسیل+ شته و پسیل+گرده به‌طور متوسط به‌ترتیب ۵۲/۳، ۶۱/۱، ۴۱/۴ و ۵۶/۲ روز به‌دست آمد. نتایج نشان داد این کفشدوزک به‌طور متوسط در طول عمر با تغذیه از رژیم‌های مورد بررسی به‌ترتیب ۸۲۶، ۱۹۷۴، ۱۲۸۱ و ۷۲۷ تخم می‌گذارد. با توجه به مطالعات انجام گرفته و نتایج تحقیق حاضر استفاده از کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای همراه با سایر عوامل کنترل بیولوژیک آفت پسیل معمولی پسته در چارچوب یک برنامه مدیریت تلفیقی کنترل آفات و به‌منظور کاهش جمعیت این آفت به‌ویژه در فصول بهار و پاییز قابل توصیه است.

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: F_gorohi@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۹/۲۷) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۵/۵)

Archive of SID
www.SID.ir

واژه‌های کلیدی: پسته، پسیل معمولی پسته، شته سیاه یونجه ،کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای، کنترل بیولوژیک

مقدمه

پسته یکی از محصولات کشاورزی است که با نام ایران آمیخته است (Abrishami, 1993). تعداد متنوعی حشره و کنه گیاه‌خوار به درختان پسته حمله می‌کنند (Mehrnejad, 2010). پسیل معمولی پسته در حال حاضر آفت کلیدی و خسارت‌آور باغ‌های پسته ایران به‌شمار می‌رود. تمام مراحل زندگی این آفت اعم از پوره‌ها و حشرات‌کامل تا زمان مرگ از گیاه پسته تغذیه می‌کنند و بدین طریق خسارت اقتصادی شدیدی به محصول گیاه پسته وارد می‌گردد (Mehrnejad, 2003). بر اساس اطلاعات موجود، عوامل متعدد کنترل بیولوژیک از راسته‌های Hymenoptera، Coleoptera، Hemiptera، Neuroptera و Acari به پسیل معمولی پسته حمله می‌کنند (Emami, 2001; Mehrnejad, 1998, 2002, 2003, 2008, 2010; Mehrnejad & Jalali, 2004; Mehrnejad & Copland, 2005a, 2005b, 2006; Mehrnejad *et al*., 2011).

یازده گونه کفشدوزک از باغ‌های پسته رفسنجان جمع‌آوری شده که از میان آن‌ها ۸ گونه به پسیل معمولی پسته حمله می‌کنند. کفشدوزک‌های *Oenopia conglobata contaminata* (Menetries) و *Adalia bipunctata* (Linnaeus) از بیشترین تراکم در روی درختان پسته برخور دارند و از عوامل عمده کنترل بیولوژیک پسیل معمولی پسته به‌شمار می‌روند (Mehrnejad *et al*., 2011, Mehrnejad, 2010). کفشدوزک یازده نقطه‌ای *Coccinell undecimpunctata aegyptica* (Reiche) (Col., Coccinellidae) همچنین *Hippodamia variegata* (Goeze) نیز پسیل خواری آن‌ها ثابت شده است و به‌عنوان یک عامل کنترل بیولوژیک برای آفت پسیل معمولی پسته معرفی شده‌اند (Mehrnejad, 2003, Mehrnejad & Jalali 2004; Mehrnejad *et al*., 2011). کفشدوزک یازده نقطه‌ای از جمله حشرات مفیدی است که به‌عنوان دشمن طبیعی برای شته‌ها شهرت دارد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در مناطق پسته کاری استان کرمان، این حشره مفید در باغ‌های پسته حضور دارد و از پوره‌های پسیل معمولی پسته نیز به‌خوبی تغذیه می‌کند (Mehrnejad *et al*., 2011). در باغ‌های پسته علف‌های هرز نیز حضور دارند و این گیاهان به‌ویژه در بهار و پاییز میزبان شته‌ها از جمله شته پنبه *Aphis gossypii* Glover (Hem., Aphididae) و شته سیاه یونجه (Hem., Aphididae) *Aphis craccivora* Koch می‌باشند (Mehrnejad & Jalali, 2004).

ارزیابی پتانسیل‌های عوامل کنترل بیولوژیک از جمله رشد و زادآوری آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی و همچنین شرایط طبیعی از مطالعات اساسی برای انتخاب عوامل موثر در کاهش جمعیت آفت به‌حساب می‌آیند. در این ارتباط در تحقیق حاضر تاثیر پنج رژیم غذایی شامل پسیل معمولی پسته، شته سیاه یونجه، گرده ذرت و رژیم مخلوط پسیل+ شته و همچنین رژیم مخلوط پوره پسیل+گرده ذرت به‌طور جداگانه روی رشد، مرگ و میر مراحل رشدی کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای، وزن حشرات‌کامل و میزان تخم‌گذاری آن‌ها در شرایط کنترل شده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ایجاد کلنی کفشدوزک، ابتدا حشرات‌کامل این گونه از ایستگاه شماره ۲ تحقیقات پسته رفسنجان جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد. پنج جفت کفشدوزک درون ظرف پلاستیکی شفاف به ابعاد ۲۵ × ۲۰ و به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر قرار داده شدند و با پوره پسیل معمولی پسته که روی برگ‌های آلوده قرار داشتند تغذیه و حشرات درون جعبه‌های پرورش در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵۰±۰/۵°C، رطوبت ۵±۵۵٪ و دوره روشنایی ۱۶ ساعت) در

Archive of SID

www.SID.ir

درون اتاقک رشد نگهداری شدند. روزانه پسیل مورد نیاز برای تغذیه کفشدوزک از باغ‌های پسته جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل می‌شد. برگ‌های پسته روزانه تعویض و برگ پسته تازه و آلوده به پوره‌های پسیل در اختیار حشرات مورد آزمایش قرار داده می‌شد. کلنی‌های دیگری روی سایر رژیم‌های مورد آزمایش (شته سیاه یونجه، گرده ذرت، پسیل+ شته و پسیل+ گرده) ایجاد شد و پنج نسل از کفشدوزک روی هر یک از رژیم‌های غذایی در آزمایشگاه پرورش داده شد و سپس نتاج آن‌ها در آزمایش‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفت. میزان شکار برای هر یک از رژیم‌های غذایی در حدی به لارو و حشره‌کامل داده می‌شد که بیش از نیاز غذایی آن برای ۲۴ ساعت باشد. از گیاه ذرت نیز برای تهیه گرده و از خارشتر آلوده به شته سیاه یونجه برای کلنی مربوطه استفاده گردید. به‌منظور تامین شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵۵±۵ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت) از اتاقک رشد استفاده شد. برای انجام آزمایش‌ها لاروها و کفشدوزک‌ها به‌طور انفرادی در درون پتری دیش به‌قطر ۶۰ و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر قرار داده شدند. به منظور تهویه مناسب در درب پتری دیش‌ها سوراخی به‌قطر ۲۰ میلی‌متر ایجاد شد و با توری ۲ میلی‌مش پوشانده شد. هر ۸ عدد پتری دیش درون یک ظرف پلاستیکی شفاف در ابعاد ۱۰×۲۰×۲۵ سانتی-متر قرار داده می‌شد. روی درب این جعبه‌ها نیز سوراخی به‌قطر ۳۰ میلی‌متر برای تهویه ایجاد و با توری مناسب پوشانده شد. رطوبت محیط پرورش به‌وسیله نیترات منیزیوم[1] در حدود ۵۵±۵ درصد ثابت نگه داشته شد (Peterson, 1964).

کلیه مطالعات با استفاده از ۱۰۰ تخم کفشدوزک شروع شد. هر ۸ ساعت یک‌بار از پتری‌های حاوی تخم بازدید شد و حد فاصل زمان میان تخم‌گذاری تا تفریخ تخم‌ها به‌عنوان دوره انکوباسیون تخم ثبت گردید. بدین ترتیب با تعیین نسبت بین تخم‌های تفریخ شده و تخم‌هایی که جنین در آن‌ها شروع به رشد کرده بود اما تفریخ نشدند میزان تلفات حشره در مرحله تخم محاسبه شد. سپس ۵۰ لارو از هر یک رژیم‌های غذایی به‌طور تصادفی انتخاب شد. روند رشد لاروها به‌صورت روزانه بررسی شد و پوست‌اندازی آن‌ها یادداشت گردید. بدین ترتیب طول دوره هر یک از سنین لاروی ثبت شد. با ثابت شدن لارو کامل سن ۴ کفشدوزک روی سطح محل پرورش تا زمان خارج شدن حشره‌کامل از شفیره به‌عنوان طول دوره شفیرگی محسوب شد. میزان مرگ و میر سنین مختلف لاروی و شفیرگی نیز ثبت گردید. پس از خروج حشرات‌کامل از شفیره و قبل از تغذیه، حشره کامل کفشدوزک در کپسول‌های کوچک (حجم یک سانتی‌متر مکعب) قرار گرفت و با استفاده از ترازوی فوق حساس با دقت ۰/۰۰۰۰۱ گرم ساخت کارخانه سارتوریوس (Sartorius) وزن شدند. سپس ۱۵ جفت حشره‌کامل کفشدوزک از افرادی که از مرحله تخم تیمار شده بودند انتخاب گردید. حشرات‌کامل نیز با رژیم غذایی مشابه دوره لاروی تغذیه شدند. روند تخم‌گذاری آن‌ها به‌طور روزانه دنبال و تعداد تخم آن ها شمارش گردید. این بررسی تا مرگ حشرات ماده دنبال شد.

برای محاسبات آماری از نرم‌افزار MINITAB (Minitab:release 10.51 xtra) استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها به‌روش آنووا یک‌طرفه (One way ANOVA) و آزمون فیشر (LSD) در سطح ۰/۰۵ درصد انجام شد.

نتایج

رشد و نمو این کفشدوزک در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵۵±۵ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت) با تغذیه از پنج رژیم غذایی مختلف هر یک به‌طور جداگانه مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت و

1- Magnesium-nitrate

www.SID.ir

نتایج در جدول ۱ ارایه شده است. بر اساس نتایج این تحقیق طول دوره رشد جنین، لارو، شفیره و کل برای رژیم غذایی پسیل به ترتیب ۲/۴۰، ۸/۶۱، ۳/۸۷، ۱۴/۹۰ روز؛ برای رژیم غذایی شته به ترتیب ۲/۳۱، ۶/۳۶، ۳/۱۴ و ۱۱/۹۰ روز؛ برای رژیم غذایی پسیل+ شته به ترتیب ۲/۳۸، ۶/۸، ۲/۹۷ و ۱۲/۱۷ روز و برای رژیم غذایی پسیل+گرده به ترتیب ۲/۴۲، ۸/۶۵، ۳/۶۱ و ۱۴/۶۰ روز به‌دست آمد. بدین ترتیب سریع‌ترین دوره رشد در رژیم غذایی شته به‌دست آمد. در تیمار مربوط به گرده ذرت، تمام لارو ها تلف شدند، بنابراین با این رژیم غذایی کفشدوزک یازده نقطه‌ای قادر به رشد نبود.

کم‌ترین میزان مرگ و میر مربوط به رژیم غذایی پسیل+ شته و بالاترین تلفات در مورد رژیم پسیل+گرده بود (جدول۲). بررسی میزان وزن حشرات‌کامل نشان داد که بیشترین وزن مربوط به کفشدوزک‌هایی است که در دوره لاروی از رژیم غذایی شته استفاده کرده بودند، وزن حشرات‌کاملی که در دوره لاروی از شته سیاه یونجه تغذیه کرده بودند با افرادی که روی سه رژیم غذایی دیگر پرورش یافته بودند اختلاف معنی‌دار داشت. کم‌ترین وزن متعلق به رژیم غذایی پسیل+گرده به‌دست آمد که با رژیم غذایی پسیل اختلاف معنی‌دار نداشت ولی با دو رژیم غذایی دیگر اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۳).

پتانسیل تخم‌گذاری حشرات‌کامل کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای در شرایط تغذیه از ۴ رژیم غذایی به‌طور جداگانه برای دوره کامل عمر آن‌ها بررسی شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای با تغذیه از پوره‌های پسیل معمولی پسته در طول عمر خود به‌طور متوسط ۸۲۶/۴ تخم، با تغذیه از شته سیاه یونجه، پسیل+ شته و پسیل+گرده نیز به ترتیب ۱۹۴۷، ۱۲۸۱ و ۷۲۶/۷ تخم گذاشت (جدول ۴). بالاترین میزان تخم‌گذاری در شرایط تغذیه حشرات‌کامل کفشدوزک با رژیم غذایی شته سیاه یونجه به‌دست آمد که با سایر رژیم‌های مورد آزمایش تفاوت معنی‌دار داشت. همچنین در شرایط تغذیه حشرات‌کامل کفشدوزک با رژیم غذایی پسیل+گرده، کم ترین تخم‌گذاری به دست آمد (جدول ۴).

جدول ۱- میانگین دوره رشد و نمو کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای *Coccinella undecimpunctata aegyptica* روی ۵ رژیم غذایی مختلف در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت)

Table 1- Mean developmental period (±SE) (days) of *Coccinella undecimpunctata aegyptica* on five preys and diets in controlled condition (27.5±0.5°C, RH 55±5% and photoperiod (L:D) 16:18h)

prey	Developmental period (day±SE)							
		Larva						
	Egg	L1	L2	L3	L4	Total	PP+P*	Total
Psyllid nymph	2.40±0.04a	1.78±0.12a	1.97±0.01a	2.00±0.08c	2.79±0.11a	8.61±0.23a	3.87±0.08a	14.90±0.26a
aphid	2.31±0.03a	1.02±0.02b	1.04±0.02d	2.00±0.01c	2.3±0.06b	6.36±0.07c	3.14±0.04c	11.90±0.09b
Psyllid+ aphid	2.38±0.08a	1.92±0.03a	1.25±0.06c	1.37±0.08b	2.25±0.10b	6.80±0.08b	2.97±0.07c	12.17±0.08b
Psyllid+ pollen	2.42±0.12a	1.91±0.09a	1.73±0.08b	2.32±0.02a	2.74±0.12a	8.65±0.14a	3.61±0.10b	14.60±0.19a
Pollen**	-	-	-	-	-	-	-	-
P value	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
F	4.17	28.65	35.67	31.43	7.96	78.63	25.18	92.36

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میزان تلفات (درصد) تخم، لارو و شفیره کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای با تغذیه از ۴ رژیم غذایی مختلف در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره ی روشنایی ۱۶ ساعت)

Table 2- Mortality of egg, larva and pupa of *Coccinella undecimpunctata aegyptica* using 4 preys in controlled conditions (27.5±0.5°C, RH 55±5% and photoperiod (L:D) 16:18h)

Prey	Mortality (%)							
		Larval period					P+P P	Total
	Egg	L1	L2	L3	L4	Total		
Psyllid nymph	1.55	1.78	5.54	0	1.96	10.83	2.00	12.74
Aphid	1.02	0	0	2.00	2.04	5.06	4.16	9.22
Psyllid+ aphid	1.38	0	0	0	0	1.38	2.00	3.38
Psyllid+ pollen	1.40	0	1.92	1.96	0	5.28	8.00	13.28

جدول۳- وزن حشرات کامل کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای با تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف در شرایط کنترل شده (دمای ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره ی روشنایی ۱۶ ساعت).

Table 3- Weight of adult ladybirds, *Coccinella undecimpunctata aegyptica* in controlled conditions (27.5±0.5°C, RH 55±5% and photoperiod (L:D) 16:18h)

Prey	Weight of adult		
	Minimum	Maximum	Mean (mg±SE)
Psyllid nymph	5.05	12.12	7.68±0.21^{c}
Aphid	10.06	18.20	14.80±0.37^{a}
Psyllid+ aphid	7.57	19.96	13.26±0.68^{b}
Psyllid+ pollen	5.21	9.36	6.74±0.18^{c}
P value			0.001
F			108.52

جدول۴- متوسط تعداد تخم گذاشته شده و طول عمر حشرات کامل ماده کفشدوزک ۱۱ نقطه-ای با تغذیه از چهار رژیم غذایی مختلف در شرایط کنترل شده (دما ۲۷/۵±۰/۵°C، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره ی روشنایی ۱۶ ساعت)

Table 4- Fecundity and adult life span of *Coccinella undecimpunctata aegyptica* while fed on four different diets in controlled conditions (27.5±0.5°C, RH 55±5% and photoperiod (L:D) 16:18h)

Prey	NO	No. of eggs			life span (days± SE)
		Minimum	Maximum	Mean (± SE)	
Psyllid nymph	13	549	1062	826.4±43.2c	52.31±1.73bc
Aphid	15	944	3077	1974±161a	61.13±3.26a
Psyllid+ aphid	11	1006	1649	1281±58.6b	46.36±2.48c
Psyllid+ pollen	13	537	1313	726.7±63.8	56.23±1.78ab
P value				0.000	0.001
F				28.26	6.16

بحث

در تحقیقات متعدد ثابت شده است که کیفیت غذا روی رشد و زنده‌مانی دوره ی لاروی کفشدوزک‌ها (Obrycki & Orr, 1990; Isikber & Copland, 2002; Kalushkov & Hodek, 2004) و همچنین تولیدمثل حشرات‌کامل و درصد تفریخ تخم آن‌ها (Blackman, 1967; Hodek, 1993; Michaud, 2005) تاثیر دارد. در تحقیق حاضر، کوتاه‌ترین طول دوره لاروی یا به‌عبارت دیگر سریع‌ترین دوره رشد در رژیم غذایی شته سیاه یونجه به‌دست آمد. این موضوع به‌خوبی نشان می‌دهد که این کفشدوزک یک حشره شته‌خوار می‌باشد. در رژیم‌های غذایی مخلوط پسیل+ شته، طول دوره لاروی طولانی‌تر از زمانی بود که از رژیم غذایی شته به تنهایی استفاده شد. برای رژیم غذایی پسیل+گرده نیز طول دوره لاروی در مقایسه با رژیم غذایی پسیل افزایش نشان داد. بر اساس نتایج به‌دست آمده به‌نظر می‌رسد ارزش غذایی رژیم‌های غذای مخلوط، بالاتر از یک رژیم غذایی با کیفیت پایین است اما در حد رژیم غذایی مناسب یا با کیفیت بالا نیست. به بیان دیگر رژیم‌های غذایی مخلوط معمولا کامل‌تر می‌باشند اما در حد رژیم‌های غذایی اصلی یا مرجع برای

Archive of SID

www.SID.ir

حشره شکارگر تاثیر ندارند. بر اساس نظر Blackman (1967) و Sengonca & Liu (1994) در زمانی که از رژیم غذایی مخلوط استفاده می‌شود هرچند دو رژیم غذایی دارای کیفیت بالا باشند، یا در برگیرنده یک رژیم غذایی ضروری و دیگری رژیم غذایی سمی باشند، به‌نظر می‌رسد ارزش غذایی رژیم غذایی مخلوط، میانگین تک تک آن رژیم‌ها باشد.

در این رابطه، نتیجه مشابهی توسط Nielsen و همکاران (2002) روی کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای *C. septempunctata* گزارش شده است. در تحقیق دیگر توسط Haug و همکاران (1998) لارو کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای را روی مخلوطی از سه گونه شته غلات شامل *Metopolophium dirhodum* (Walker)، *Sitobium avenae* (Fabricius) و *Rhopalosiphom padi* (Linnaeus) پرورش دادند و نتیجه گرفتند که سرعت رشد کفشدوزک روی رژیم غذایی مخلوط برابر میانگین دوره رشد کفشدوزک در شرایطی است که روی تک تک شته‌ها پرورش داده شده است. در حالی که *M. dirhodum* و *S. avenae* هر یک به تنهایی دارای کیفیت غذایی بالا و *R. padi* دارای کیفیت غذایی پایین‌تری می‌باشد. بنابراین آن دو شته با کیفیت بالا، کیفیت پایین *R. padi* را تحمل کرده‌اند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که طول دوره رشد این حشره از تخم تا ظهور حشره‌کامل روی تمام رژیم‌های غذایی مورد آزمایش کوتاه‌تر از دوره رشد شکار آن یعنی پسیل معمولی پسته (Mehrnejad & Copland, 2006) در شرایط مشابه می باشد. لارو و حشره‌کامل این کفشدوزک قادر به تکمیل دوره زندگی خود با تغذیه از رژیم غذایی گرده ذرت نبود. همچنین در رژیم غذایی مخلوط با گرده ذرت یعنی اضافه کردن گرده ذرت به رژیم غذایی پسیل معمولی پسته تاثیر مثبت و قابل محسوسی روی هیچ یک از پارامترهای رشدی و تولیدمثل کفشدوزک ملاحظه نشد. بر این اساس به‌نظر می‌رسد که گرده ذرت جایگاهی در رژیم غذایی این کفشدوزک اعم از وجود گرده به تنهایی یا مخلوط گرده با پسیل ندارد.

بر اساس نظر Honek & Kocourek (1990) عدم وجود اختلاف زیاد بین مرحله شفیرگی رژیم غذایی‌های مختلف، نشان‌دهنده این موضوع است که مدت زمان مرحله لاروی وابسته به سرعت متابولیسم[1] است در حالی که رشد لارو وابسته به کیفیت غذاست. Tsaganou و همکاران (2004) نشان دادند که مدت زمان دوره شفیرگی *Harmonia axyridis* Pallas وابسته به شکار نیست. در همین رابطه Cabral و همکاران (2006) نشان دادند که تفاوت قابل توجهی بین مدت زمان شفیرگی کفشدوزک۱۱ نقطه‌ای با تغذیه از رژیم‌های غذایی *Aphis fabae* Scopoli، *Mysuz persicae* (Sulzer) و *Aleyrodes protella* (Linnaeus) وجود ندارد.

. بررسی تاثیر رژیم غذایی روی وزن حشرات‌کامل کفشدوزک نشان داد که نوع رژیم غذایی به‌طور معنی‌دار روی بزرگی جثه و به عبارت دیگر وزن حشرات‌کامل تاثیر دارد. در این رابطه بزرگ‌ترین کفشدوزک‌ها از لحاظ جثه مربوط به رژیم غذایی شته سیاه یونجه و کوچک‌ترین کفشدوزک‌ها متعلق به رژیم غذایی پسیل+گرده بودند (جدول ۳). در این رابطه کفشدوزک‌هایی که ظرفیت بیشتری برای تغییرات اندازه بدن و در نتیجه وزن دارند، به‌نحو مطلوب‌تری قادرند جمعیت خود را در تراکم‌های پایین میزبان حفظ کنند (Smith, 1966). زیرا طول عمر و میزان زادآوری حشرات ریز جثه در مقایسه با افراد درشت جثه به‌نحو محسوسی کاهش یافته و نیاز کم‌تر به غذا موجب می‌گردد توانایی شکارگر در حفظ بقای جمعیت خود افزایش یابد. در عین حال تحقیقات متعددی نشان داده است که حشرات با جثه بزرگ‌تر معمولا توانایی زادآوری بالاتری دارند.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، بیشترین تعداد تخم گذاشته شده و طول عمر حشرات ماده مربوط به رژیم غذایی *A. craccivora* به‌دست آمد. که این موضوع نشان می‌دهد که رژیم غذایی شته سیاه یونجه برای این کفشدوزک مناسب‌تر

1- Metabolic rates

Archive of SID

www.SID.ir

از سایر رژیم های مورد بررسی می‌باشد. در این رابطه مطالعات مهرنژاد و همکاران نیز نشان داد که کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای از رژیم غذایی شته پنبه *A. gossypii* نیز به‌خوبی تغذیه می‌کند (Mehrnejad *et al*., 2011). شته پنبه و شته سیاه یونجه از عمده‌ترین گونه‌های شته روی علف‌های هرز در باغ‌های پسته می‌باشند (Mehrnejad & Jalali, 2004). بر اساس تحقیق حاضر و تحقیقات قبلی (Mehrnejad & Jalali, 2004) هر دو گونه شته از میزبان‌های جانشین مناسب این کفشدوزک در زمانی که پسیل روی درخت وجود ندارد محسوب می‌شوند.

این تحقیق نشان داد مناسب‌ترین رژیم غذایی برای رشد و زنده‌مانی لاروهای کفشدوزک نسبت به سایر رژیم‌های مورد مطالعه شته سیاه یونجه است و رژیم‌های غذایی مخلوط پسیل+ شته و پسیل در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین شته و پسیل هر دو شکار مناسب برای کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای می‌باشند. در عین حال رژیم غذایی مخلوط شته و پسیل برای زادآوری این حشره راندمان بالاتری دارد، زیرا سبب افزایش تخم‌گذاری این حشره می‌گردد. دوره رشد این کفشدوزک در دمای بهینه رشد (۱۴/۹۰ روز) کوتاه‌تر از دوره رشد شکار آن یعنی پسیل معمولی (۱۶/۱ روز Mehanejad & Copland, 2006;) در شرایط مشابه می‌باشد. نوع رژیم غذایی در دوره لاروی تاثیر معنی‌دار در جثه و وزن حشرات کامل دارد. نتایج تحقیق حاضر و مطالعات مرتبط (Mehrnejad *et al*., 2011; Mehrnejad, 2003) با موضوع نشان می‌دهد که کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای یک حشره شته‌خوار است، در عین حال از رژیم غذایی پسیل معمولی پسته به‌خوبی استفاده می‌کند. بنابراین موضوع حفاظت از این حشره مفید و سایر عوامل کنترل بیولوژیک آفت پسیل معمولی پسته در باغ‌های پسته از قدم‌های اولیه در افزایش کارایی آن‌ها محسوب می‌شود.

سپاسگزاری

این تحقیق با امکانات موسسه تحقیقات پسته کشور انجام شد. پروفسور Helmut Fürsch و دکتر علی رضوانی به‌ترتیب در شناسایی و تایید نام علمی کفشدوزک و شته مورد آزمایش مساعدت نمودند که از ایشان تشکر می‌شود.

References

Abrishami, M. H. 1993. Iran pistachio (Historical review). University publication center, Tehran. 669 PP.

Blackman, R. L. 1967. The effects of different prey on *Adalia bipunctata* L. and *Coccinella 7-punctata* L. Annual Applied Biology, 59: 207–219.

Cabral, S., Soares A. O., Moura, R. and Garcia, P. 2006. Suitability of *Aphis fabae*, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) and *Aleyrodes proletella* (Coleoptera: Coccinellidae), Biological Control, 39: 434–440.

Emami, S. Y. 2001. The study of parasitism hyperparasitism in the common pistachio psyllid' population in Rafsanjan. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran. 104 pp.

Hauge, M. S., Nielsen, F. H. and Toft, S. 1998. The influence of three cereal aphid species and mixed diet on larval survival, development and adult weight of *Coccinella septempunctata*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 89: 319–323.

Honeˇk, I. and Kocourek, F. 1990. Temperature and development time in insects: A general relationship between thermal constants. Zoologische Jahrbuecher Systematik, 117: 401–439.

Kalushkov, P. and Hodek, I. 2004. The effects of thirteen species of aphids on some life history parameters of the ladybird *Coccinella septempunctata*. BioControl, 49: 21-32 1984-1092.

Hodek, I. 1993. Habitat and food specificity in aphidophagous predators. Biocontrol Science and Technology, 3: 91–100.

Isikber, A. A. and Copland, M. J. W. 2002. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 102: 93–97.

Archive of SID

www.SID.ir

Jalali, M. A. 2001. Study of food consumption in lady beetles of the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* in Rafsanjan, and compiling a life table in the controlled condition. M.Sc. thesis, The University of Shiraz, Shiraz. 137 pp.

Mehrnejad, M. R. 1998. Evaluation of the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Ph.D. thesis, the University of London, London. 271 pp.

Mehrnejad, M. R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. Cahiers Options Méditerranéennes, 56: 315-322.

Mehrnejad, M. R. 2002. Bionomics of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, in Iran. Acta Horticulturae, 591: 535-539.

Mehrnejad, M. R. 2003. Pistachio psylla and other major psyllids of Iran. Tehran, Iran: Agricultural Research and Education Organization, P.116.

Mehrnejad, M. R. 2008. Seasonal biology and abundance of *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae), a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Biocontrol Science and Technology, 18 (4): 409-417.

Mehrnejad, M. R. 2010. Potential biological control agents of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, a review. Entomofauna, 31, 317-340.

Mehrnejad, M. R. and Copland, M. J. W. 2005a. The seasonal forms and reproductive potential of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psylloidea). Journal of Applied Entomology, 129: 342-346.

Mehrnejad, M. R. and Copland, M. J. W 2005b. Diapause strategy in the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 116: 109-114.

Mehrnejad, M. R. and Copland, M. J. W. 2006. Host-stage selection and oviposition behaviour of *Psyllaephagus pistaciae*, parasitoid of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae*. Biological Control, 36: 139-146.

Mehrnejad, M. R. and Jalali, M. A. 2004. Life history parameters of the coccinellid beetle, *Oenopia conglobata contaminata*, an important predator of the common pistachio psylla. Biocontrol Science and Technology, 14: 701-711.

Mehrnejad, M. R., Jalali, M. A and Mirzaei, R. 2011. Abundance and biological parameters of psyllophagous coccinellids in pistachio orchards. Journal of Applied Entomology, 135:673-681.

Michaud, J. P. 2005. On the assessment of prey suitability in aphidophagous Coccinelidae. European Journal of Entomology, 102: 385–390.

Nielsen, F. H., Hauge, M. S. and Toft, S. 2002. The influence of mixed aphid diets on larval performance of *Coccinella septempunctata* (Col.: Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 126: 194.197.

Obrycki, J. J. and Orr, C. J. 1990. Suitability of three prey species for Neartic populations of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Economic Entomology, 4: 1292–1297

Peterson, A. 1964. Entomological Techniques. 10Th ed. Edwards Brothers, INC. USA. 435pp.

Sengonca, C.; Liu, B. 1994. Responses of the different instar predator, *Coccinella septempunctata* L**.** (Coleoptera: Coccinellidae), to the kairomones produced by the prey and non-prey insects as well as the predator itself. Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, 101: 173−177.

Smith, B. C. 1966. Variations in weight, size and sex ratio of coccinellid adults (Col., Coccinellidae). Canadian Entomologist, 98:639–644.

Tsaganou, F. C., Hodgson, C. J., Athanassiou, C. G., Kavallieratos, N. G. and Tomanovie´, Z. 2004. Effect of *Aphis gossypii* Glover, *Brevicoryne brassicae* (L.), and *Megoura viciae* Buckton (Hemiptera: Aphidoidea) on the development of the predator Harmonia axyridis (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae). Biological Control, 31: 138–144.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Entomological Research

Volume 4, Issue 1, pages: 77-85

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

Influence of five diets on development and reproduction of *Coccinella undecimpunctata aegyptica* Reiche (Col., Coccinellidae) in controlled conditions

F. gorouhi[1]*, M. R. Mehrnejad[2], K. Kamali[3]

1- Department of Entomology, College of Agriculture, Islamic Azad University, Science and Research Branch Tehran
2- Associate Professor, Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran
3- Professor, Department of Entomology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

In the present research, the influence of 5 diets e.g. pistachio psyllid nymph, the cowpea aphid nymph *Aphis craccivora* Koch (Hem., Aphididae) (the common aphid species on the herbaceous plants in the pistachio orchards of Rafsanjan), maize pollen and mix diets of psyllid nymph+aphid nymph as well as psyllid nymph+pollen on development and reproduction of 11-spots lady bird, *C. undecimpunctata aegyptica* was studied. All laboratory experiments were conducted in controlled conditions, 27.5±0.5°C, RH 55±5% and photoperiod 16:18h (L:D). The results indicated that pollen is not a suitable food for this species since both larvae and adults died when reared on this diet. However, the other four diets were considered to be the essential preys. The preimaginal stages of ladybird on psyllid nymph, cowpea aphid nymph and mix diets of psyllid nymph+ aphid nymph and psyllid nymph+ pollen were lasted 14.9, 11.9, 12.2 and 14.6 days on average respectively. The lowest mortality of larvae was obtained on mixed diet of psyllid+aphid, although it was the highest when they fed on psyllid+pollen. The emerged ladybird adults that fed on aphid nymphs during of the larval period were heavier than other diets. The female adults' life span of ladybird on psyllid, aphid, psyllid+aphid and psyllid+pollen were 52.3, 61.1, 41.4 and 56.2 days, and their fecundity were obtained 826, 1947, 1281 and 727 eggs on average respectively. It was found that *C. undecimpunctata aegyptica* is considered as a psyllophagous coccinellid beetle although it is known as an aphidophagous ladybird too. The conservation strategy in pistachio orchards is recommended to increase the efficiency of psyllid natural enemies in pistachio orchards at this stage.

Key words: Pistachio, common pistachio psylla, cowpea aphid, 11-spots ladybird and biological control

*****Corresponding Author, E-mail: *F_gorohi@yahoo.com*
Received: 18 Dec. 2011 – Accepted: 26 Jul. 2012

Archive of SID

www.SID.ir