مطالعه‌ی مگس‌های سیرفید شکارگر شته‌ی مومی کلم *Brevicoryne brassicae* در مزارع کلزای استان کرمانشاه و بررسی ویژگی‌های زیستی و تغذیه‌ای *Eupeodes corollae*

فرزاد جلیلیان[۱]، یونس کریم‌پور[۲]، شهرام آرمیده[۲]، ابراهیم گیلاسیان[۳]

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

۲-گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

۳- بخش تحقیقات رده بندی حشرات، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: فرزاد جلیلیان، پست الکترونیک: Jalilif2002@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶/۸ ۴ (۲) ۱۱-۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۲۶

چکیده

مگس‌های شکارگر خانواده‌ی Syrphidae نقش مؤثری در مهار زیستی آفات و حفظ تعادل طبیعی زیست بوم‌های زراعی و باغی دارند. طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۲ بررسی‌هایی در زمینه ارزیابی برخی ویژگی‌های زیستی این شکارگرها در مزارع کلزای استان کرمانشاه انجام شد. در این تحقیق ۱۲ گونه‌ی سیرفید شکارگر شناسایی شد که همه‌ی آن‌ها متعلق به زیر خانواده‌ی Syrphinae بودند. گونه‌ی *E. corollae* با ۶۷ درصد فراوانی به‌عنوان گونه‌ی غالب شناخته شد. زیست‌شناسی این گونه با پرورش روی شته‌ی مومی کلم *B. brassicae* در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی در داخل انکوباتور بررسی شد. نتایج نشان داد طول دوره‌های رشدی و میزان تغذیه در سه دمای مختلف معنی‌دار بود ($P<0.01$). میانگین دوره‌ی رشدی این حشره مفید در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به‌ترتیب ۲۲/۴۵، ۱۸/۸۲ و ۱۵/۱۷ روز و هر لارو به‌طور میانگین به‌ترتیب از ۳۷۱/۰۷، ۲۸۳/۰۰ و ۲۵۳/۱۳ عدد شته تغذیه کرد. لاروهای سن سوم این گونه تغذیه بیشتری داشتند. با افزایش دما، طول دوره‌های لاروی و میزان تغذیه نیز کاهش یافت. بالاترین میزان مرگ و میر در دماهای ۲۰ و ۳۰ درجه و پایین‌ترین نیز در دمای ۲۵ درجه‌ی سلیسیوس ثبت شد که دمای بهینه برای پرورش آن محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سیرفیدهای شته‌خوار، بوم شناختی، زیست‌شناختی، کنترل بیولوژیک، کلزا

مقدمه

شته‌ی مومی کلم *Brevicoryne brassicae* (L.) توسط محققین مختلف از اکثر نقاط کشور به‌عنوان شته‌ی غالب و اقتصادی کلزا گزارش شده است. در صورت عدم مبارزه‌ی شیمیایی خسارت زیادی به محصول وارد می‌شود (Modarres-Najafabadi, 2004). مگس‌های خانواده‌ی Syrphidae با نام عمومی مگس‌های گل، دارای پراکندگی وسیع بوده، و با حدود ۶۰۰۰ گونه توصیف شده در سطح جهان از بزرگ‌ترین خانواده‌های راسته‌ی دوبالان محسوب می‌شوند (Thompson 2012; Sommaggio & Burgio, 2014). مگس‌های بالغ این خانواده پس از زنبورها به‌عنوان دومین گروه گرده افشان رده‌ی حشرات از اهمیت اقتصادی بالایی نیز برخوردارند (Laubertie, 2007; Barbir, 2015). لارو اغلب گونه‌ها شکارگر بوده و نقش مؤثری در کنترل آفات و حفظ تعادل طبیعی زیست بوم‌های کشاورزی دارند (Peck, 1988; Brewer & Elliott, 2004; Freier *et al*., 2007; Bugg *et al*., 2008; Haenke *et al*., 2009) گونه‌های شکارگر مگس‌های سیرفید

Archive of SID

www.SID.ir

قدرت زیادی در کاهش جمعیت شته‌ها دارند (Freier, *et al*., 2007; Smith, *et al*., 2008).

در برنامه‌های مدیریتی می‌توان با افزایش منابع شهد و گرده گل‌ها در مزارع و باغات موجب جلب و هدایت این مگس‌ها شد (Kopta *et al*., 2009; White *et al*., 1995; Philips *et al*., 2014; Macleod, 1999; Hickman & Wratten, 1996). در ژاپن با کشت توأم گیاهان زراعی و گیاهان جاذب مگس‌های سیرفید شکارگر به‌طور مؤثر جمعیت شته‌ها را کاهش داده‌اند (Morris, 2000; Hopper *et al*., 2011). لاروهای شکارگر عامل مهمی در کنترل و جلوگیری از طغیان شته‌ی مومی کلم در مزارع کلزا هستند (Jankowska, 2005). در ایران مطالعات اندکی در مورد این خانواده انجام شده است (Sadeghi, 2003).

در بررسی انجام شده تعداد ۲۱ گونه از مگس‌های این خانواده طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۹ از مزارع کلزای دشت مغان گزارش شد (Lotfalizadeh & Gharali, 2002). در بررسی دیگری توسط Malkeshi *et al*. (2004) تعدادی از گونه‌های سیرفید شکارگر شته‌ی مومی کلم از مزارع کلزای استان‌های سردسیر، معتدل و نیمه گرمسیری کشور جمع‌آوری و گزارش شد. در مزارع کلزای خوزستان مگس‌های شکارگر سیرفید از جمعیت و کارایی بالاتری در کنترل جمعیت شته‌های آفت، در مقایسه با سایر شکارگرها برخوردار بودند (Khajehzadeh, 2004). در مطالعه انجام شده در خصوص تنوع زیستی و پویایی جمعیت این مگس‌های شکارگر در مزارع کلزای آذربایجان غربی، این حشرات از مهم‌ترین گروه دشمنان طبیعی شته مومی کلم معرفی شده‌اند و گونه‌ی غالب *E. corollae* می‌باشد (Ranji *et al*., 2006). این گونه از فراوان‌ترین گونه‌های شته‌خوار این خانواده در منطقه‌ی پالئارکتیک است (Rojo *et al*., 1996) و از اروپا، روسیه، ایران، مغولستان، شمال چین، ژاپن، مراکش، الجزایر، تونس، منطقه‌ی Oriental و جزایر تاسمانی نیز گزارش شده است (Peck, 1988). در ایران اولین‌بار توسط Farahbaksh (1961) گزارش شد. این گونه یکی از مهم‌ترین گونه‌های شته‌خوار بوده، عامل مهمی در کنترل شته‌های آفت محسوب می‌شود (Chambers & Adams, 1986). تاکنون مطالعات زیادی در مورد زیست‌شناسی و ویژگی‌های تغذیه‌ای آن انجام شده است. در مطالعه‌ی Barlow (1961) طول دوره‌ی رشد و نمو در دمای ۲۴-۲۲ درجه‌ی سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۰-۴۰ درصد بررسی شد. بر اساس مطالعات انجام شده در چین توسط Yang *et al*. (1989) این گونه از مهم‌ترین شکارگرهای شته‌ی *Sitobion avenae* (F.) روی غلات است. فاکتورهای بسیاری شناخته شده‌اند که ظرفیت شکارگرها برای مصرف طعمه را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Jervis, 1996). در بین این عوامل، دما اثر شگرفی روی نرخ رشد و نمو و افزایش مصرف طعمه توسط شکارگرها دارد (Islam & Chapman, 2001). چنین اطلاعاتی برای پیش‌گویی میزان تغذیه این شکارگر تحت شرایط متفاوت محیطی می‌تواند مفید باشد. برخی از محققین اثر دما روی میزان تغذیه را مطالعه کرده‌اند (Perdikis *et al*., 1999; Simonsen *et al*., 2008).

ویژگی‌های زیستی و میزان تغذیه سنین مختلف لاروی مگس *E. Corolla* روی شته‌ی سبز هلو (S.) *Myzus persicae* در اتاق رشد با دمای ۲±۲۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۶۵-۵۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی مطالعه شد (Jalilian *et al*., 2004). در مطالعات انجام شده توسط Zeki & Killincer (1992) طول دوره‌های رشدی و میزان تغذیه این گونه در شرایط آزمایشگاهی روی چهار گونه شته (D.) *Aphis pomi*، *Dysaphis devecta* (W.), *M. persicae* (S.) و *Hyalopterus proni* (G.) در دمای ۲۱ تا ۲۷ درجه‌ی سلسیوس بررسی شد. Soleyman-Nezhadiyan & Laughlin (1998) میزان تغذیه مگس‌های *Melangyna*

Archive of SID

www.SID.ir

Symosyrphus grandocornis و *viridiceps* (M.) (M.) از شته‌ی رز *Macrosiphum rosae* (L.) را در دماهای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه‌ی سلسیوس گزارش کردند.

هدف از انجام این پروژه برداشتن گامی در اجرای کنترل بیولوژیک، به‌هم نخوردن چرخه‌های زنجیره غذایی و حفظ تعادل در محیط زیست است. در خصوص مگس‌های سیرفید اطلاعات کمی در زمینه زیستگاه‌ها، تغییرات جمعیت وکارایی گونه‌های شکارگر به‌ویژه شته‌خوارها در مزارع و باغات کشور در دست است. این مطالعه با هدف بررسی گونه‌های سیرفید شکارگر شته‌ی مومی کلزا در مزارع کلزای کرمانشاه، شناسایی گونه‌ی غالب و مطالعه زیست‌شناسی آزمایشگاهی و میزان تغذیه گونه‌ی غالب انجام شد تا مطالعات گذشته روی این خانواده تکمیل و امکان به کارگیری آن‌ها در ایران مورد ارزیابی قرارگیرد.

مواد و روش‌ها

بررسی‌های صحرایی

مشخصات جغرافیایی محل نمونه‌برداری

برای اجرای این پروژه در سال‌های ۹۴-۱۳۹۲ از کشت‌بوم‌های زراعی کلزا در استان کرمانشاه نمونه‌برداری شد. دو مزرعه کلزا در ایستگاه تحقیقاتی اسلام‌آباد غرب با طول و عرض جغرافیایی ("E 46º 27' 54. 72 و "N 34º 07' 27.84) و ارتفاع ۱۳۵۱ متر از سطح دریا در نظر گرفته شد.

مطالعه‌ی تغییرات جمعیت

برای بررسی تغییرات جمعیتی مگس‌های بالغ سیرفید در طول یک فصل زراعی از دو تله‌ی مالیز هم‌سان (طول ۱/۵، عرض ۲ و ارتفاع ۲ متر) استفاده شد. با این تله می‌توان علاوه بر جمع‌آوری نمونه‌ها تغییرات جمعیتی را در طول سال بررسی و گونه‌های غالب را تعیین کرد (Abdalrahman & Mohamad, 1982; Daly *et al*., 1998; Kralicova, 2003; Sommaggio & Burgio, 2014). رقم کلزای کشت شده در این مزارع اپرا بود. این تله از ابتدای بهار قبل از ظهور مگس‌های سیرفید تا بعد از برداشت مزارع کلزا به‌طور هفتگی ارزیابی شد. مگس‌های بالغ شکارشده هفته‌ای یک‌بار جمع‌آوری شده به ظرف‌های شیشه‌ای حاوی الکل ۷۶ درصد انتقال داده شدند. همچنین تخم و لارو مگس‌های سیرفید از کلنی شته‌ها جمع‌آوری شده (از محل اجرای طرح و مزارع) در آزمایشگاه تا زمان خروج حشرات کامل پرورش یافتند. نمونه‌های جمع‌آوری شده هر هفته به‌تفکیک گونه شمارش و سپس در آخر فصل فراوانی نسبی گونه‌ها و تغییرات جمعیتی آن‌ها محاسبه و گونه‌ی غالب مشخص شد.

بررسی‌های آزمایشگاهی

شناسایی گونه‌های Syrphidae

مهم‌ترین عضو بدن برای شناسایی و تفکیک گونه‌های مگس‌های خانواده سیرفیده، اندام‌های تناسلی جنس نر می‌باشند. برای شناسایی از کلیدهای معتبر Coe (1953)، Steyskal (1983) و Speight & Sarthou (2011) استفاده شد. گونه‌ها در موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور توسط گیلاسیان تأیید شدند.

دوره‌های رشدی و تغذیه گونه‌ی *E. corollae* روی *B. brassicae* در سه دمای متفاوت

در سال دوم، بررسی زیست شناسی و میزان تغذیه‌ی گونه شکارگر غالب انجام شد. ابتدا مگس‌های بارور *E. corollae* با تور حشره‌گیری از روی گیاهان محوطه مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس هر مگس ماده داخل یک ظرف پتری پلاستیکی (به قطر ۸ و ارتفاع یک سانتی‌متر) که در آن یک برگ آلوده به شته‌ی گل‌سرخ *M. rosae* (L.) وجود داشت، رهاسازی شد. برای تغذیه مگس‌های ماده بالغ از کپسول‌های کوچک حاوی ترکیب ۰/۰۱ درصد اسیداسکوربیک، ۱۰ درصد عسل و ۸۹/۹۹ درصد آب استفاده شد (Hopper *et al*., 2011). پس از شروع تخم‌ریزی، تخم‌های گذاشته شده به‌وسیله‌ی قیچی

Archive of SID

www.SID.ir

همراه اندام گیاهی جدا و روی قسمت‌های گیاهی آلوده به حدود ۲۰۰ عدد پوره‌های سنین میانی شته‌ی مومی کلم با زیست توده یکسان قرار داده شدند. شته‌ی مورد نیاز از مزارع کلزای مورد ارزیابی همراه اندام‌های آلوده گیاهی به آزمایشگاه منتقل شده بودند. بعد از تفریخ تخم‌ها و شروع تغذیه لاروهای سن اول قسمت‌های گیاهی آلوده به شته‌ی میزبان روزانه تعویض شدند. این روند تا زمان شروع پیش‌شفیرگی و توقف تغذیه ادامه داشت. در بررسی‌های روزانه طول دوره‌های مختلف رشدی و میزان تغذیه هریک از سنین لاروی در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس با ۲۰ تکرار انجام شد. تمامی آزمایشات در شرایط کنترل شده با رطوبت نسبی ۶۵-۵۵ و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی در داخل ژرمیناتور انجام شد. ملاک ورود به سن لاروی بالاتر و شته‌های خورده شده به‌ترتیب پوسته‌های باقیمانده از پوست‌اندازی لارو و شته‌های خورده شده بود (Jalilian *et al.*, 2011). طول دوره‌های رشدی (طول مراحل تخم، سنین لاروی ، پیش شفیره، شفیره و طول عمر حشرات بالغ با تغذیه از محلول ۰/۰۱ درصد اسیداسکوربیک، ۱۰ درصد عسل و ۸۹/۹۹ درصد آب و بدون تغذیه) میزان تغذیه سنین مختلف لاروی و تغذیه کل ثبت شد. آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی و آنالیز آماری و آزمون مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز با استفاده از روش چند دامنه‌ی دانکن در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ver.9.1 انجام شد.

نتایج

گونه‌های شکارگر سیرفید مزارع کلزا

تعداد ۱۲ گونه‌ی مگس سیرفید شکارگر از مزارع کلزا شناسایی شدند. همه‌ی این گونه‌ها متعلق به زیرخانواده‌ی Syrphinae بودند. گونه‌های شکارگر جنس *Paragus* با سه گونه‌ی جمع‌آوری شده، بیش‌ترین تنوع گونه‌ای موجود را دارا بود. جنس‌های *Eupeodes* و *Sphaerophoria* هریک با دو گونه در جایگاه بعدی قرارگرفتند. سایر جنس‌ها هرکدام با یک گونه کم‌ترین تنوع گونه‌ای را داشتند. گونه‌ی *E. corollae* در سال اول با ۶۸/۹ درصد، سال دوم با ۶۷/۳ درصد فراوانی به‌عنوان گونه‌ی غالب در مزرعه شناخته شد. سایر گونه‌های شکارگر این خانواده نیز از لحاظ فراوانی در رده‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- درصد فراوانی گونه‌های سیرفید شکارگر جمع‌آوری شده از مزارع کلزای اسلام آباد در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۲.

Table 1. Frequecy of predatory Syrphid flies collected from Islam Abad rapeseed fields in 2013-2014.

No.	Species	Tribe	Frequency (%)	
			2013	2014
1	*E. corollae* (Fabricus, 1794)	Syrphini	68.90	67.30
2	*Eupeodes* (*Eupeodes*) *nuba* (Wiedmann, 1830)	Syrphini	9.20	8.60
3	*Sphaerophoria turkmenica* (Bankoska, 1964)	Syrphini	8.70	6.90
4	*Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758)	Syrphini	5.6	6.30
5	*Episyrphus balteatus* (Degeer, 1776)	Syrphini	2	3.60
6	*Paragus* (*Paragus*) *bicolor* (Fabricus, 1794)	Paragini	1.50	1.70
7	*Paragus* (*Paragus*) *quadrifasciatus* (Meigen, 1822)	Paragini	1	0.70
8	*Scaeva dignota* (Róndani, 1857)	Syrphini	1	0.70
9	*Melanostoma millenium*(Linnaeus, 1758)	Melanostomini	1	2
10	*Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830)	Syrphini	0.50	0.30
11	*Paragus* (*Paragus*) *Compeditus* (Wiedmann, 1830)	Paragini	0.50	0.70
12	*Sphaerophoria rueppelli* (Wiedmann, 1830)	Syrphini	0.50	1.32

Archive of SID

www.SID.ir

معرفی گونه‌ها

گونه‌ی *Eupeodes corollae* (Fabricus, 1794)

این گونه از بیش‌تر نقاط ایران گزارش شده و در مزارع مورد بررسی به‌عنوان گونه‌ی غالب شناخته شد. مگس‌های کوچکی به طول ۷ تا ۱۰ میلی‌متر به‌رنگ سیاه و زرد هستند (شکل ۱–a) که در ایران اولین‌بار توسط Farahbaksh (1961) از ورامین گزارش شده است. در مزارع کلزا این شکارگر در سال اول و دوم اجرای پروژه به‌ترتیب ۶۸/۹ و ۶۷/۳ درصد نمونه‌های جمع‌آوری شده را به خود اختصاص داد.

گونه‌ی *Eupeodes* (*Eupeodes*) *nuba* (Wiedmann, 1830)

مگس‌های کوچکی به‌طول ۸/۵ میلی‌متر می‌باشند (شکل ۱– b). این گونه برای اولین‌بار از ایران توسط Dousti (1999) از اهواز گزارش شده است. در سال اول ۹/۳ و در سال دوم نیز ۸/۶ درصد گونه‌های شکارگر مزارع کلزا را شامل شد.

گونه‌ی *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758)

حشرات بالغ به‌طول ۹ تا ۱۲ میلی‌متر، باریک، به‌رنگ زرد و سیاه هستند (شکل ۱– d). در ایران اولین‌بار توسط Golmohammadzadeh-Khiaban & Adim (2002) از نازلوی ارومیه گزارش شده است. جزو گونه‌های شکارگر بوده، از جمعیت بالایی در اکثر مزارع برخوردارند. این گونه در سال اول ۵/۶ و در سال دوم حدود ۶/۳ درصد گونه‌های شکارگر مزارع کلزا را به‌خود اختصاص داد.

گونه‌ی *Sphaerophoria turkmenica* (Bankoska, 1964)

این گونه شبیه گونه‌ی *S. scripta* اما کمی کوچک‌تر از آن است. مگس‌هایی به طول ۸ تا ۹ میلی‌متر، باریک به‌رنگ زرد و سیاه هستند (شکل ۱–c). این گونه نیز اولین‌بار از ایران توسط Peck (1988) گزارش شده است. در مزارع کلزا در سال‌های اول و دوم به‌ترتیب ۸/۷ و ۶/۹ درصد گونه‌های جمع‌آوری شده را شامل شد.

گونه‌ی *Episyrphus balteatus* (Degeer, 1776)

حشرات بالغ به‌طول ۹ تا ۱۲ میلی‌متر به رنگ سیاه و زرد هستند (شکل ۱–e). شکم در ماده‌های زمستان‌گذران پر رنگ‌تر، به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای است. این گونه برای اولین‌بار در ایران توسط Modarres–Aval (1994) از فارس گزارش شده است. در بررسی به‌عمل آمده در مزارع کلزا این گونه در سال اول و دوم به‌ترتیب ۳ و ۳/۶ درصد گونه‌های جمع‌آوری شده را به خود اختصاص داد که سال دوم نسبت به سال قبل کمی افزایش جمعیت داشت.

گونه‌ی *Melanostoma millenium* (Linnaeus, 1758)

حشرات بالغ کوچکی به اندازه‌ی ۵ تا ۷ میلی‌متر به‌رنگ سیاه، زرد و دارای بدنی باریک هستند (شکل ۱– f). از مهم‌ترین مشخصات این گونه تیره بودن کامل شکم است که آن‌را از سایر گونه‌ها متمایز می‌کند. این گونه شکارگر بوده و اولین‌بار از ایران توسط Peck (1988) گزارش شده است. در سال دوم حدود ۲٪ گونه‌های شکار شده در مزارع کلزا را به‌خود اختصاص داده که نسبت به سال قبل کمی افزایش جمعیت داشته است.

گونه‌ی *Paragus* (*Paragus*) *bicolor* (Fabricus, 1794)

حشرات بالغ کوچک و به‌طول ۵ تا ۶ میلی‌متر هستند (شکل ۱– g). این گونه نیز اولین بار از ایران توسط Peck (1988) گزارش شده است. در این تحقیق در سال اول ۱/۵ در سال دوم ۱/۷ درصد گونه‌های جمع‌آوری شده توسط تله‌ی مالیز در مزارع کلزا را به خود اختصاص داد.

گونه‌ی *Paragus* (*Paragus*) *quadrifasciatus* (Meigen, 1822)

مانند سایر گونه‌های دیگر جنس *Paragus* شکارگر شته‌ها می‌باشد. دو برجستگی در ترژیت انتهایی شکم بوده که این گونه را از سایر گونه‌های جنس مذکور مجزا می‌کند (شکل ۱– h). اولین‌بار از ایران توسط Peck (1988) گزارش شد. در این تحقیق ۰/۷ درصد گونه‌های جمع‌آوری شده توسط تله‌ی مالیز نصب شده در مزارع کلزا در دو سال پیاپی را به خود اختصاص داد.

Archive of SID

www.SID.ir

Eupeodes corollae
(a)

Eupeodes nuba
(b)

Sphaerophoria turkmenica
(c)

Sphaerophoria scripta
(d)

Episyrphus balteatus
(e)

Melanostoma millenium
(f)

Paragus bicolor
(g)

Paragus quadrifasciatus
(h)

Scaeva dignota
(i)

Paragus compeditus
(j)

Ischidon aegyptius
(k)

Sphaerophoria rueppelli
(l)

Paragus albifrons
(m)

Chrysotoxum bactrianum
(n)

Scaeva albomaculata
(o)

شکل ۱- گونه‌های سیرفید شکارگر جمع‌آوری شده‌ی از مزارع کلزای اسلام‌آباد در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ (XP*10).

Fig. 1. Predatory Syrphid flies species collected from Islam Abad rapeseed fields in 2013-2014 (XP*10).

Archive of SID

www.SID.ir

گونه‌ی *Scaeva dignota* (Róndani, 1857)

جزو گونه‌های شکارگر بوده از مشخصات این جنس تورم پیشانی در حشرات نر می‌باشد. همچنین فاست‌های چشم در قسمت‌های فوقانی بزرگ‌تر از سایر فاست‌ها می‌باشد (شکل ۱–i). برای اولین‌بار از ایران توسط Dousti (1999) از اهواز گزارش شده است. این گونه جمعیت کم‌تری داشته، در این تحقیق ۰/۷ درصد گونه‌های جمع‌آوری شده توسط تله‌ی مالیز را به خود اختصاص داده است.

گونه‌ی *Paragus* (*Paragus*) *compeditus* (Wiedmann, 1830)

حشرات بالغ به طول ۵/۵ تا ۶/۵ میلی‌متر به رنگ قرمز تا زرد روشن هستند (شکل ۱– j). اولین‌بار از کشور توسط Golmohammadzadeh- Khiaban & Adim (2002) از نازلوی ارومیه گزارش شده است. حدود ۰/۷ درصد گونه‌های شکار شده با تله‌ی مالیز را به خود اختصاص داد.

گونه‌ی *Ischiodon aegyptius* (Wiedemann, 1830)

حشرات بالغ مگس‌هایی متوسط به‌طول ۸ تا ۹ میلی‌متر که به رنگ سیاه و زرد می‌باشند (شکل ۱– k). برای اولین‌بار از ایران توسط Dousti (1999) از اهواز گزارش شده است. از گونه‌های کم جمعیت بوده، حدود ۰/۳ درصد گونه‌های شکار شده با تله‌ی مالیز را به‌خود اختصاص داد که در سال دوم نیز همانند سال قبل به‌عنوان کم جمعیت‌ترین گونه‌ی شکارگر مزارع کلزا شناخته شد.

گونه‌ی *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedmann, 1830)

حشرات بالغ به‌طول ۵ تا ۸ میلی‌متر به رنگ زرد و سیاه هستند (شکل ۱– l). در ایران اولین‌بار توسط Golmohammadzadeh- Khiaban & Adim (2002) از نازلوی ارومیه گزارش شده است. در شکار با تله‌ی مالیز این گونه در سال اول و دوم به‌ترتیب ۰/۵ و ۱/۳۲ درصد گونه‌های شکار شده مزارع کلزا را به خود اختصاص داد.

تغییرات جمعیتی

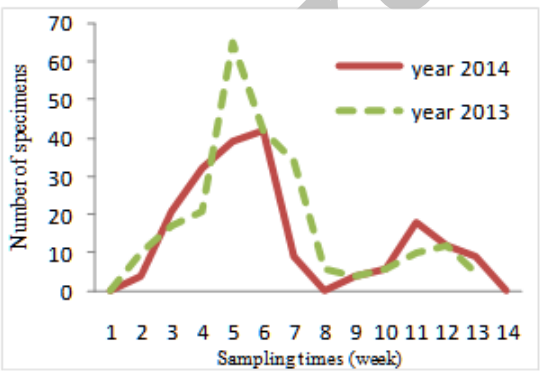
نتایج بررسی روی نوسان جمعیت مگس‌های سیرفید در مزارع کلزا نشان داد که جمعیت این مگس‌ها از فروردین ماه تا زمان برداشت محصول این مزارع در اوایل تیر ماه دو بار به اوج می‌رسد (شکل ۲). این روند در مزارع سم‌پاشی شده و سم‌پاشی نشده وجود داشت. اولین مورد از افزایش جمعیت حشرات کامل از نیمه دوم فروردین ماه شروع و در اواسط اردیبهشت ماه به اوج رسید (براساس فنولوژی رشد گیاه کلزا این زمان مقارن با مرحله‌ی گلدهی تا شروع تشکیل غلاف بود). بعد از فروکش کردن افزایش اولیه جمعیت حشرات کامل مگس‌ها (بعد از به اوج رسیدن آن‌ها)، دومین مورد از افزایش جمعیت آن‌ها تقریباً مقارن با برداشت محصول بود (براساس فنولوژی رشد گیاه کلزا این زمان مقارن با رسیدن غلاف‌ها و پر شدن دانه است)، اما این افزایش جمعیت هم اندازه‌ی اوج‌گیری اول جمعیت نبود.

نتایج دوره‌های رشدی و تغذیه گونه‌ی *E. corollae* روی *B. brassicae* در سه دمای متفاوت زیست‌شناسی

میانگین طول مراحل مختلف سنی مگس سیرفید *E. corollae* با تغذیه از شته‌ی مومی کلم در جدول (۲) درج شده است. میانگین دوره‌ی رشدی این مگس در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به‌ترتیب ۲۲/۴۵، ۱۸/۸۲ و ۱۵/۱۷ روز تعیین شد.

میزان تغذیه گونه‌ی *E. corollae*

این شکارگر دارای میانگین تغذیه بالایی از پوره‌های با زیست توده‌ی یکسان در طول سه دوره‌ی لاروی و در سه دمای مختلف بود. به‌طور میانگین در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به‌ترتیب ۳۷۱/۰۷، ۲۸۳/۰۰ و ۲۵۳/۱۳ عدد شته را مورد تغذیه قرار داد (جدول ۳).



شکل ۲- تغییرات جمعیتی گونه‌های سیرفید شکارگر مزارع کلزا در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲.

Fig. 2. Population fluctuation of predatory Syrphid flies of rapeseed fields in 2013-2014.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- طول دوره‌های رشد و نمو (روز) مراحل نابالغ گونه‌ی *Eupeodes corollae* روی شته‌ی مومی کلم در سه دمای مختلف.

Table 2. Mean developmental periods (day) of *Eupeodes corollae* immature stages on *Brevicoryne brassicae* at three different temperatures (^{o}C).

Temperature	Egg	1st instar larva	2nd instar larva	3rd instar larva	Pre-pupa and Pupa	Pre-imago	Mortality (%)
20	3.95±0.153^{a}	3.00±0.13^{a}	2.57±0.13^{a}	3.65±0.19^{a}	9.27±0.11^{a}	22.45±0.20^{a}	5.55
25	3.22 ±0.015^{b}	2.16±0.98^{b}	2.41±0.25^{a}	3.23±0.23^{b}	7.80±0.23^{b}	18.82±0.50^{b}	5
30	2.73±0.15^{c}	1.29±0.42^{c}	2.25±0.18^{a}	2.60±0.18^{c}	6.25±0.25^{c}	15.17±0.31^{c}	23.52

Values marked with different letters in each column are significantly different ($p<0.01$).

جدول ۳- میانگین تغذیه‌ی سنین مختلف لاروی مگس سیرفید *Eupeodes corollae* روی شته‌ی مومی کلم در سه دمای مختلف.

Table 3. Mean consumption of different larval stages of *Eupeodes corollae* on *Brevicoryne brassicae* at three different temperatures.

Larval stage	20 ^{o}C	25 ^{o}C	30 ^{o}C
1st instar larva	27.73±1.39^{a}	16.67±1.03^{b}	11.29±1.46^{c}
2nd instar larva	74.09±2.08^{a}	66.100±7.36^{ab}	62.20±8.52^{b}
3rd instar larva	269.07±15.30^{a}	200.22±14.67^{b}	179.61±17.29^{b}
Total	371.73±7.72^{a}	283.00±4.86^{b}	253.135±3.47^{c}

Values marked with different letters in each row are significantly different ($p<0.01$).

بحث و نتیجه‌گیری

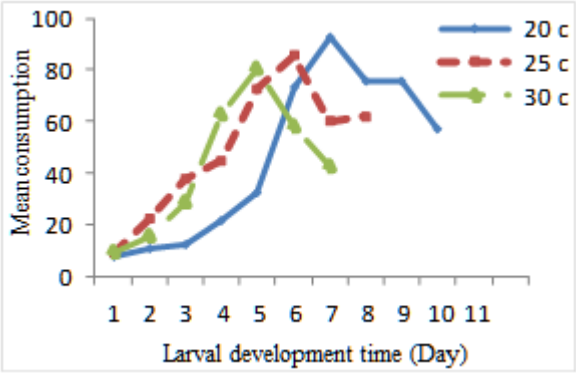
در کشت‌بوم کلزا تعداد ۱۲ گونه‌ی مگس سیرفید شکارگر شناسایی شد. در گونه‌های شکارگر، جنس *Paragus* با سه گونه، بیش‌ترین تنوع گونه‌ای را به خود اختصاص داد. جنس‌های *Eupeodes* و *Sphaerophoria* هریک با دو گونه در جایگاه بعدی قرار گرفتند. سایر جنس‌ها هر کدام با یک گونه کم‌ترین تنوع گونه‌ای را داشتند (جدول ۱). گونه‌ی *E. corollae* در سال اول با ۶۸/۹ درصد و در سال دوم نیز با ۶۷/۳ درصد فراوانی به‌عنوان گونه‌ی غالب در مزارع شناخته شد. سایر گونه‌های شکارگر نیز از لحاظ درصد فراوانی در رده‌های بعدی قرار داشتند. این شکارگرها از فروردین ماه تا اواخر تیر ماه دو نسل خود را در مزارع کلزای مورد بررسی سپری کردند. Radhakrishnan & Muraleedharan (1993) نوسانات جمعیت شش گونه مگس سیرفید شکارگر از جمله گونه‌ی *E. corollae* را در کشور هند مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که بالاترین جمعیت این شکارگرها در اوایل بهار می‌باشد. در مزارع کلزای آذربایجان غربی نیز گونه‌ی غالب *E. corollae* در اواسط بهار در اوج جمعیتی می‌باشد (Ranji *et al.*, 2006). در بررسی انجام شده روی فون مگس‌های کلزا طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۹ در مزارع دشت مغان تعداد ۲۱ گونه از این خانواده جمع‌آوری شد (Lotfalizadeh & Gharali, 2002). تحقیقات نشان داد که بالاترین جمعیت این شکارگرها در اوایل بهار می‌باشد. همچنین تله‌ی مالیز در جمع‌آوری این حشرات کارایی بالایی داشت. نتایج این تحقیق با مطالعات Sadeghi Namaghi (2002) مطابقت دارد.

در بررسی زیست‌شناسی در سه دمای مختلف نیز طول دوره‌های مختلف رشدی (دوره‌ی جنینی، سه سن لاروی، پیش شفیره و شفیرگی) با افزایش دما به نحو چشم‌گیری کاهش یافت که بین این مراحل در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.01$). در چین Yang *et al.* (1989) طول دوره‌ی تخم ۳، لاروی ۷/۲، پیش شفیره یک، شفیره ۷/۲ و طول عمر حشرات کامل بدون تغذیه ۴/۵ روز به‌دست آمد. همچنین در بررسی Zeki & Killincer (1992) روی بیولوژی این شکارگر با تغذیه از شته‌ی *M. persicae* در دماهای ۲۱ تا ۲۷ درجه سلسیوس، طول دوره‌ی لاروی ۶/۴ تا ۹/۹۴ و شفیرگی ۵/۳۷ تا ۱۰/۴۴ روز محاسبه شد. در تحقیقی دیگر، زیست‌شناسی این گونه روی شته‌ی گردو (G.) *Callaphis juglandis* ارزیابی شده است. در این

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی طول دوره‌ی جنینی ۳/۹ و شفیرگی ۹/۳ روز تعیین شد (Bhagat *et al.*, 1994). در تحقیق انجام شده توسط Soleyman Nezhadiyan & Laughlin (1998) میزان تغذیه مگس‌های سیرفید (M.) *M. viridiceps* و (M.) *S. grandocornis* را از شته‌ی رز (L.) *M. rosae* در دماهای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه‌ی سلسیوس به‌ترتیب ۳۵۱/۵، ۳۱۰ و ۲۹۶/۱ عدد شته گزارش کردند. بنابراین با افزایش دما روند تغذیه کاهش یافته است که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. روند تغذیه‌ی روزانه لاروهای مگس *E. corollae* در سه دمای متفاوت در شکل (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل نیز مشاهده می‌شود با افزایش سن لاروی بر میزان تغذیه سرانه اضافه شده و اوج تغذیه‌ی دماهای مختلف در سن سوم لاروی مشاهده می‌شود. بیش‌ترین تغذیه مربوط به لاروسن سوم با ۷۲٪ کل تغذیه بود. بررسی‌ها نشان داد که از لحاظ میزان تغذیه‌ی کل لاروها در سه دمای مختلف مگس اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0.01$). کم‌ترین میزان تغذیه‌ی لارو در دمای ۳۰ درجه‌ی سلسیوس و بیش‌ترین میزان تغذیه در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس بوده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود با افزایش دما از ۲۰ تا ۳۰ درجه‌ی سلسیوس متوسط تغذیه کل دوره‌ی لاروی کاهش یافت. نتایج تحقیق حاضر بیان‌گر آن است که با افزایش دما طول دوره‌های لاروی و میزان تغذیه نیز کاهش می‌یابد. در چین Yang *et al.* (1989) متوسط تعداد شته خورده شده را ۳۹۹/۴۴ عدد در طول سه دوره‌ی لاروی اعلام کردند که ۹۰٪ آن توسط لارو سن سوم بود. در تحقیق مذکور مشخص شد که اگر نسبت شکارگر به طعمه ۱ به ۸۰ بوده و ۵۰۰ تا ۶۰۰ عدد شته روی ۱۰۰ عدد برگ گندم قرار داشته باشند جمعیت شته‌ها به‌میزان ۷۴/۸٪ کاهش می‌یابد. در تحقیقی مشابه Sharma *et al.*, (1994) میانگین تغذیه‌ی لاروهای این گونه از شته‌ی سبز هلو را ۲۶۸/۲ عدد تعیین نمودند. در بررسی جلیلیان و همکاران (۱۳۸۳) نیز میزان تغذیه‌ی گونه مذکور از شته‌ی سبز هلو (S.) *M. persicae* به‌طور میانگین ۴۶۵/۶۰ عدد شته در دمای ۲۵ درجه‌ی سلسیوس بود. Rüzička (1975) اثر ۱۳ گونه شته را روی رشد و نمو لارو مگس *E. corollae* در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس و رطوبت ۷۰-۵۵ درصد مورد بررسی قرارداد. در این مطالعه دوره‌ی رشد و نمو این شکارگر با تغذیه از شته‌ی مومی کلم که روی گیاه کلم *Brassica oleracea* پرورش یافته بود در مرحله‌ی لارو، شفیره و کل به‌ترتیب، ۸/۲، ۷/۹ و ۱۶/۱ به‌دست آمد. نتایج این مطالعه به نتایج تحقیق ما نزدیک‌تر است و اختلاف در دوره‌ی رشد و نمو کل به نوع گیاه میزبان مربوط می‌باشد. نوع میزبان گیاهی پارامترهای زیستی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Vanhaelen *et al.*, 2002).



شکل ۳- روند تغذیه‌ی سنین مختلف لاروی مگس سیرفید *Eupoedes corollae* روی شته‌ی مومی کلم در دماهای مختلف.

Fig. 3. Daily consumption of *Eupeodes corollae* on *Brevicoryne brassicae* at different temperatures.

بیش‌ترین مرگ و میر لاروها در دماهای ۲۰ و ۳۰ درجه‌ی سلسیوس بوده و کم‌ترین آن‌هم در دمای ۲۵ درجه‌ی سلسیوس ثبت شد. در تحقیقات Pineda & Macros-Garcia (2008) چندین استراتژی برای طولانی شدن مدت استقرار لارو مگس *E. balteatus* در گلخانه‌های فلفل ارایه شده است. با توجه به این تحقیق اثر دما به‌عنوان یک استراتژی مؤثر بر رشد و نمو لارو مگس با هدف بهبود روش‌های رهاسازی سیرفید در گلخانه‌ها کمک شایانی نموده و تأثیر دما بر کارایی شکارگر را بیان می‌دارد. براساس این نتایج و مطالعات انجام شده در سایر نقاط دنیا می‌توان استنباط نمود که در گونه‌ی مورد ارزیابی به‌علت میزان بالای تغذیه لاروهای سنین مختلف به‌ویژه لارو سن

Archive of SID

www.SID.ir

سوم، می‌توانند نقش مهم و مؤثری را در کنترل شته‌ها به‌طور طبیعی عهده‌دار شود. در حال حاضر کاربرد این شکارگرها علیه گروه‌های مختلف آفات به‌ویژه شته‌ها امکان پذیر است. در گلخانه‌ها می‌توان با رهاسازی انبوه لاروهای سیرفیدهای شکارگر موجب کنترل شته‌ها شد (Chander, 1996). لذا با لحاظ نمودن اثرات دمایی در استفاده از این شکارگرها می‌توان باعث کارایی بالاتر آن‌ها در مهار جمعیت شته‌ها به‌ویژه در محیط‌های تحت کنترل مانند گلخانه‌ها شد.

References

Abdalrahman, H.A. & Mohamad, S.K. 1982. Seasonal abundance of syrphid flies in Giza and Ciro Governorates. Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte, 64: 201-211.

Barbir, J., Badenes-Pérez, F.R. Fernández-Quintanilla, C. & Dorado, J. 2015. The attractiveness of flowering herbaceous plants to bees (Hymenoptera: Apoidea) and hoverflies (Diptera: Syrphidae) in agro-ecosystems of Central Spain. Agricultural and Forest Entomology, 17(1): 20-28.

Bhagat, K.C., Koul, V.K. Massodi, M.A. & Kaul, V. 1994. Development and predation of *Metasyrphus corollae* (Fabr) (Diptera: Syrpidae) on the dusky veined walnut aphid, *Callaphis juglandis* Kalt. Proceeding of the Section Experrimental Applied Entomology the Netherland Entomological Society, 7: 123-126.

Brewer, M.J., & Elliott, N.C, 2004. Biological control of cereal aphids in North America and mediating effects of host plant and habitat manipulations. Annual Review of Entomology, 49: 219–242.

Bugg, R.L., Colfer, R.G. Chaney, W.E. Smith, H.A. & Cannon, J. 2008. Flower flies (Syrphidae) and biological control agents for aphids in vegetable crops. Available on: http://www. Anrcatalog. Ucdavis. Edu.

Chambers, R.J. & Adams, T.H.L. 1986. Quantification of the impact of hoverflies *Metasyrphus corollae* (Dip., Syrphidae) on cereal aphid *Sitobion avenae* in winter wheat: an analysis of field populutions. Journal of Applied Ecology, 3: 895–904.

Dousti, A.F. 1999. Fauna and diversity of Syrphidae in Ahvaz and its suburbs. M.Sc. thesis in agricultural entomology. Chamran University, 129 p. (In Persian with English summary).

Farahbaksh. G.A. 1961. List the most important pests of plants and agricultural products in Iran. Publications of Plant Protection Organization, 153 p.

Freier, B., Triltsch, H. Mowes, M. & Moll, E. 2007. The potential of predators in natural control of aphids in wheat: results of a ten-year field study in two German landscapes. BioControl, 52, 775–788.

Golmohammadzadeh-Khiaban, N. & Adim, H. 2002. Introduce *Eumerus sogdionus* Stak flie from the Sistani plant in Iran. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, August, Kermanshah, 349. (In Persian with English summary).

Haenke, S., Scheid, B. Schaefer, M. Tscharntke, T. & Thies, C., 2009. Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes. Journal of Applied Ecology, 46: 1106–1114.

Hickman, J.M. & Wratten, S.D. 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* strip to enhance biological control of aphid by hoverfly larve in cereal field. Journal of Economic Entomology, 4: 832-840.

Hopper, J.V., Nelson, E.H. Daane, K.M. & Mills, N.J. 2011. Growth, development and consumption by four syrphid species associated with the lettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri*, in California. Biological Control, 58(3): 271-276.

Islam, S.S. & Chapman, R.B. 2001. Effect of temperature on predation by Tasmanian lacewing larvae. New Zealand Plant Protection, 54: 244-247.

Archive of SID

www.SID.ir

Jalilian, F. Fathipour, Y. & Talebi, A.A. 2004. Identification of Syrphid Flies and Study of Biological and Behavioral Characteristics of Some Predaceous Species in Northern Parts of Ilam Province. MS thesis in agricultural entomology. Tarbiat Modares University, Tehran, 127p. (In Persian with English summary).

Jalilian, F., Fathipour, Y. Talebi, A.A. & Sedaratian, A. 2011. Functional response and mutual interference of *Episyrphus balteatus* and *Scaeva albomaculata* (Dip.: Syrphidae) fed on *Mysuz persicae* (Hom.: Aphididae). Applied Entomology and Phytopathology, 78: 257-273. (In Persian with English summary).

Jankowska. B. 2005. Predatory syrphids occurring in the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) colonieson different cabbage vegetables. Journal of Plant Protection Research, 1 (45): 1-8.

Jervis, M. 1996. Insect natural enemies, In: practical approaches to their study and evaluation. Chapman and Hall, London, United Kingdom, 491pp.

Khajehzadeh, Y. 2004. Faunistic studies on harmful insects on canola and its important natural enemies in Khuzestan. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, 25–28 August, Tabriz, 109.

Kopta, T., Pokluda, R. & Šarapatka, B. 2009. Flowering plant strips as potential host plants for natural enemies (Coccinellidae and Syrphidae) in the Czech Republic. In BIOACADEMY 2009-Proceedings, organic farming: a response to economic and environmental challenges, Lednice na Moravě, Czech Republic, 24-26 June 2009, 80-84.

Kralicova, A. 2003. Hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Ramsar locality NNR Pariske molare, In 2nd International Symposium on the Syrphidae. Alicante, Spain. 139 pp.

Laubertie, E. 2007. The role of resource subsidies in enhancing biological control of aphids by hoverflies (Diptera: Syrphidae). Ph.D. dissertation, Lincoln University.

Lotfalizadeh, H.A. & Gharali, B. 2002. Syrphidae funa in Mogan region. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, August, Kermanshah, 103. (In Persian with English summary).

Macleod, A. 1999. Attraction and retention of *Episyrphus balteatus* De Geer at unarable field margin with rich and poor floral resources, Agriculture, Ecosystem and Environment, 73: 237-244.

Malkeshi, S.H. Rezvani, A. & Talebi, A.A.1998. Identification of important natural enemies of pome fruits aphid's in Bojnord. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, August 1998, 263. (In Persian with English summary).

Malkeshi, S.H., Gilasian, E. Ghadirirad, S. Modarres-Nazafabadi, S.S. Pirhadi, A. & Khajehzadeh, Y. 2004. Study on natural enemies of *Brevicoryne brassicae* L in rapeseed farms. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, 25–28 August, Tabriz, 48. (In Persian with English summary).

Modarres-Najafabadi, S.S. 2004. Study on cabbage aphid population fluctuation and identification of natural enemies in the Sistan region. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Isfahan University of Technology, 4: 175-186. (In Persian with English summary).

Modarres-Aval, M. 1994. List of agricultural pests and their natural enemies in Iran. Ferdowsi University of Mashhad Press, 364p. (In Persian with English summary).

Moharamipour, S., Monfared, A.R. Fathipour, Y. & Talebi, A.A. 2002. Antixenotic resistance of 27 cultivars of rapeseed to cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L in germinator. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, August, Kermanshah, 98. (In Persian with English summary).

Archive of SID

www.SID.ir

Morris, M.C. 2000. Intercropping with coriander attracts hoverflies and reduces pest infestation in Japanese cabbage fields. Proceedings of the 13th IFOAM conference, Basel, p. 118.

Peck, L.V. 1988. Family Syrphidae. pp. 11-230. In: Soos, A. & Papp, L. (eds.), Catalogue of Palaearctic Diptera, Vol. 8. Elsevier Science Publishers, New York.

Perdikis, D.C.H., Lykouressis, D. P. & Economou, L.P. 1999. The influence of temperature, photoperiod and plant type on the predation rate of *Macrolophus pygmaeus* on *Myzus persicae*. Biocontrol, 44: 281-289.

Pineda, A. & Marcos-Garcia, M.A. 2008. Evaluation of several strategies to increase the residence time of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) releases in sweet pepper greenhouses. Annals of Applied Biology, 152: 271-276.

Radhakrishnan, B. & Muraleedharan, N. 1993. Bioecology of six species of syrphid predators of the tea aphid, *Toxoptera aurantii* (Boyer De Fonscolombe) in Southern India. Entomon, 18: 175-180.

Ranji, H. Malekshi, S.H. & Mousavi, S.H. 2006. The study of biodiversity and population dynamics of predatory Syrphid flies in canola fields of West Azerbaijan province. Iranian Journal of Agriculture Science, 6(37): 1041-1048.

Rojo, S., Hopper, K.R. & Marcos–Garcia, M.A. 1996. Fitness of the hoverflies *Episyrphus balteatus* and *Eupeodes corollae* faced with limited larval prey. Enomologia Experimentalis et Applicata, 1: 53-59.

Ruzicka, Z. 1975. The effect of various aphids as larval prey on the development of *Metasyrphus corollae* (Diptera: Syrphidae). Entomophaga, 20: 393-402.

Sadeghi, H. 2003. A checklist of Iranian hoverflies (Diptera: Syrphidae). In 2nd International Symposium on the Syrphidae. Alicante, Spain. 139 pp.

Sadeghi Namaghi, H. 2002. The relationship between oviposition preference and larval performance in an aphidophagous hover fly. Journal of Agriculture Science and Technology, 4: 1-10.

Sharma, K.C., Bhalla, O.P. Verma, A.K. & Chauhan, U. 1994. Biology and feeding potential of *Episyrphus balteatus* De Geer a syrphid predator of peach leafcurling aphid, *Brachycaudus helichrysi* Kalt (Homoptera: Aphididae). Pest Management and Economic Zoology, 1: 23-25.

Soleyman- Nezhadiyan, E. & Laughlin, R. 1998. Voracity of larvae, rate of development in eggs, larvae, pupae and flight seasons of adults of the hoverflies *Melangyna viridiceps* and *Symosyrphus grandicornis* (Diptera: Syrphidae). Australian Journal of Entomology, 37: 243-248.

Sommaggio, D. & Burgio, G. 2014.The use of Syrphidae as functional bioindicator to compare vineyards with different managements. Bulletin of Insectology, 67(1): 147-156.

Speight, M.C.D. & Sarthou, J.P. 2011. StN keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera), Glasgow 2011/Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères), Glasgow. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, 66.

Thompson, F.C. 2012. Biosystematic Database of World Diptera. Version 7.5. Accessible on: http://www.diptera.org/biosys.htm. Captured on 10 August, 2012.

Vanhaelen, N., Gaspar, C. & Francis, F. 2002. Influence of prey host on a generalist aphidophagous predator, *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). European Journal of Entomology, 99: 561-564.

Archive of SID

www.SID.ir

White, A.J., Wrattan, S.D., Berry, N.A. & Weigmann, U. 1995. Habitat manipulation to enhance biological control of Brassica pests by hoverflies (Diptera: Syrphidae). Journal of Economic Entomoloy, 5: l171-1176.

Yang, F.C., Li, Z. W. Gao, H.C. Za, F.H. & Lin, G.D. 1989. Biology of *Syrphus corollae* and its role in controlling aphids on wheat. Natural Enemies of Insects, 11: 116–121.

Zeki, C. & Killincer, N. 1992. Investigations on some interactions between *Metasyrphus corollae* Fabr and different aphid species. Proceeding of the Second Turkish National Congress of Entomology, 99-108.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Predacious syrphid flies of *Brevicoryne brassicae* in rapeseed fields of Kermanshah province and study on biology and feeding behavior of *Eupeodes corollae*

Farzad Jalilian[1], Yunes Karimpour[2], Shahram Aramideh[2], Ebrahim Gilasian[3]

1. Plant Protection Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran

2. College of Agriculture, Urmia University, Iran

3. Insect Taxonomy Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Tehran, Iran

Corresponding author: Farzad Jalilian, email: Jalilif2002@yahoo.com

Received:Aug., 29, 2016 4 (2) 11-24 Accepted: Nov., 16, 2016

Abstract

Many species of the family Syrphidae are predators of pests, especially aphids. To study the predacious syrphid species of rapeseed fields of Kermanshah, we assembled a sizable collection of syrphids between 2013-2015. The result showed the existence of 12 species in these fields of which the species *Eupeodes corollae* F. was found to be the predominant species. The length of growth periods and feeding capability of this species was studied on cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) at 3 different temperatures. The growth period means of this fly are 22.45, 18.82 and 15.17 days at 20, 25 and 30^{o}C respectively. The predation rate of *E. corollae* on third instar nymphs of *B. brassicae* at 20, 25 and 30°C significantly decreased with increasing temperature with a mean value of 371.07, 283.00 and 253.13, respectively. There were significant differences between daily and total feeding rates of the first, second and third instar larvae of *E. corollae* at various temperatures. The results suggest that 25ºC was the optimum temperature for both survival and feeding of *E. corollae.* As the temperature increases of the feeding rate reduces during periods of growth. The lowest mortality rate occurred at 25°C.

Keywords: aphidophagous syrphid flies, biology, ecology, biological control, rapeseed

Archive of SID

www.SID.ir