

Determination of the fauna of Hover flies (Diptera: Syrphidae) in Roshtkhar city (Razavi Khorasan Province)

Elahe Shojaei Hesari^{1*}, Shahrokh Pashaei Rad²

1. Former M. Sc. Student, Department of Zoology,
Faculty of Biological Science, Shahid Beheshti
University, Iran

2. Associate Professor, Department of Zoology, Faculty
of Biological Science, Shahid Beheshti University, Iran
(Received: Jul. 23, 2015 - Accepted: Nov. 16, 2015)

بررسی فونستیک مگس‌های گل (Diptera: Syrphidae) در شهرستان رشتخوار (استان خراسان رضوی)

الهه شجاعی حصاری^{۱*}، شاهرخ پاشایی راد^۲

۱. کارشناس ارشد بیوسیتماژیک جانوری، دانشکده علوم زیستی،
دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشیار گروه بیوسیتماژیک جانوری، دانشکده علوم زیستی،
دانشگاه شهید بهشتی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۵/۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۸/۲۵)

Abstract

The *Syrphidae* family with almost 6000 described species, 15 Tribes and 3 subfamilies is one of the largest families of Diptera. They are known as hoverflies or flowerflies. The larva of subfamily *Syrphinae* are considered the specialized aphidophagous predators play an important role in the reduction of aphid populations in agroecosystems. Almost all the adult syrphids feed on pollen or nectar and they are crucial agent in pollinating process. A survey was conducted to identify the hoverflies in Roshtkhar city (Razavi Khorasan Province) during 2010-2011 led to collected 340 specimens. Sampling was done in 4 period from 2 station. Among of all specimens, 26 species belonging to 12 genera and 2 subfamilies (*Syrphinae* and *Eristalinae*) were verified. Their larvae feeds contain: 18 predatory species, 5 saprophages species and 3 phytophagus species were identified. That all of them were newly recorded for the Roshtkhar region. That all of them were newly recorded for the Roshtkhar region.

Keywords: Syrphidae, Flowerfly, Roshtkhar, Razavi Khorasan Province.

چکیده

خانواده سیرفیده با ۶۰۰۰ گونه شناسایی شده از ۱۵ قبیله و ۳ زیرخانواده به راسته دیپلان تعلق دارد. اعضای این خانواده به Flowerfly و Hoverfly معروف هستند. لارو اغلب آنها شکارگر بوده و نقش مهمی در تعادل بیولوژیکی و کنترل طبیعی آفات ایفا می‌کنند. بالغین آنها از شهد و گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند و به همین خاطر جزو گرده‌افشان‌های مهم گیاهان محسوب می‌شوند. در بررسی فونستیک سیرفیده‌های شهرستان رشتخوار (واقع در استان خراسان رضوی) طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹ تعداد ۳۴۰ نمونه از این خانواده جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری در چهار دوره، از دو ایستگاه مطالعاتی انجام شد. در مجموع از بین نمونه‌های جمع‌آوری شده، تعداد ۲۶ گونه از ۱۲ جنس، متعلق به دو زیرخانواده *Syrphinae* و *Eristalinae* مورد شناسایی قرار گرفت که در این بین، لارو ۱۸ گونه شکارگر، ۵ گونه پوسیده‌خوار و ۳ گونه گیاه‌خوار بودند. تمامی گونه‌ها برای نخستین بار از فون این شهرستان گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: سیرفیده، syrphidae، مگس گل، رشتخوار، خراسان رضوی.

مقدمه

رده حشرات در بین بی‌مهرگان، دارای بیشترین تعداد است و هر ساله بالغ بر ۳۰۰۰ گونه از آنها شناسایی می‌شود (Chapman, 2006). در این بین راسته دوبالان از نظر مطالعات تنوع زیستی، کنترل بیولوژیکی، کاربرد در کشاورزی و بیماری‌زایی از اهمیت زیادی برخوردار است (Gilbert, 1993).

خانواده سیرفیده با حدود ۶۰۰۰ گونه شناسایی شده در سراسر دنیا (به استثنای قطب جنوب) به راسته دوبالان تعلق دارد (Thompson & Rothery, 2000) و دارای سه زیر خانواده (Microdentinae, Eristalinae, Syrphinae) است. حشرات بالغ اغلب در اطراف گل‌ها تردد می‌کنند؛ به همین دلیل به مگس‌های گل (Flower fly) معروفند؛ از طرفی به دلیل توانایی در درجا بال زدن به Hover fly شهرت دارند (Sommaggio, 1999). اندازه آنها بین ۳۵-۴ میلی‌متر متغیر است و مانند سایر حشرات دارای بدن سه قسمتی هستند (Stubbs & Falk, 1996). بسیاری از آنها شبیه زنبورهای زرد یا زنبور عسل هستند. رژیم غذایی بالغین شامل گرده و شهد گل‌ها است. گونه‌هایی که جثه کوچک تا متوسط دارند از گرده گل‌ها تغذیه و گونه‌های درشت جثه، انرژی لازم برای پرواز خود را عمدتاً از شهد گل‌ها تأمین می‌کنند (Gilbert, 1993). عادات غذایی لاروها شامل گیاه‌خواری، قارچ‌خواری، پوسیده‌خواری و گوشت‌خواری است (Dousti & Hayat, 2006). در بین تاکسون‌های گوشت‌خوار، لاروهای شکارگر شته‌ها، به خاطر نقش آن‌ها در کنترل بیولوژیک آفات، اهمیت ویژه‌ای دارند (Sommaggio, 1999).

در تحقیق پیش رو، ۲۶ گونه از ۱۲ جنس و ۲ زیرخانواده از مگس‌های گل جمع‌آوری و شناسایی شد. لارو ۱۸ گونه شکارگر، ۵ گونه پوسیده‌خوار و ۳ گونه گیاه‌خوار بودند.

از مطالعات انجام گرفته در ایران می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

فرحبخش در سال ۱۹۶۱ برای اولین بار چهار گونه از فون ایران گزارش کرد؛ پس از او Peck (1988) چهل و یک گونه از نقاط مختلف ایران معرفی کرد؛ گل محمدزاده خیابان در سال ۲۰۰۰ فونستیک مگس‌های گل منطقه ارومیه را مورد بررسی قرار داد؛ در همان سال، دوستی، تنوع زیستی اعضای این خانواده را در اهواز بررسی کرد (Amiri Moghadam, Sadeghi et al., 2006). (2004) مگس‌های سیرفیده در منطقه کاشمر و بردسکن را گزارش کرد؛ یک سال بعد Gilasian (2005) هفت گونه جدید به فون کشورمان افزود؛ Mehrabi et al. (2006) فون منطقه دامغان را بررسی کردند؛ Ashrafi (2010) فونستیک این خانواده را در شهرستان ارومیه مورد بررسی قرار داد؛ در همان سال Naderlu (2010) تنوع زیستی خانواده سیرفیده را از نیمه شرقی استان زنجان گزارش کرد و Ehteshamnia et al. (2010) گونه‌های جدیدی از استان آذربایجان شرقی گزارش کردند؛ Ahmadian & Pashaei Rad (2010, 2012) با مطالعه خانواده سیرفیده در منطقه دماوند شش گونه جدید به فون ایران افزودند؛ یک سال بعد Vosughian et al. (2013) فونستیک منطقه مراغه را مورد بررسی قرار دادند؛ در همان سال Khaghaninia & Hosseini (2013) فون استان‌های آذربایجان شرقی و کردستان را بررسی کردند؛ Kazerani et al. (2014) یک گونه جدید از ایران معرفی کردند و ...

مگس‌های گل، حشرات گرده‌افشانی هستند که لاروهای شکارگر آنها به‌عنوان دشمنان طبیعی شته‌ها، نقش مهمی در کنترل بیولوژیک آفات دارند؛ لذا شناسایی و بررسی تنوع زیستی آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از تحقیق پیش رو کمک به تکمیل فون مگس‌های گل در کشورمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر از جمله Stubbs & Falk (1988) و Sorokina (1996) و Speight (2010) مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از شناسایی جهت تأیید نهایی به مؤسسه سیستماتیک جانوری و اکولوژی سیبری در کشور روسیه فرستاده شد.

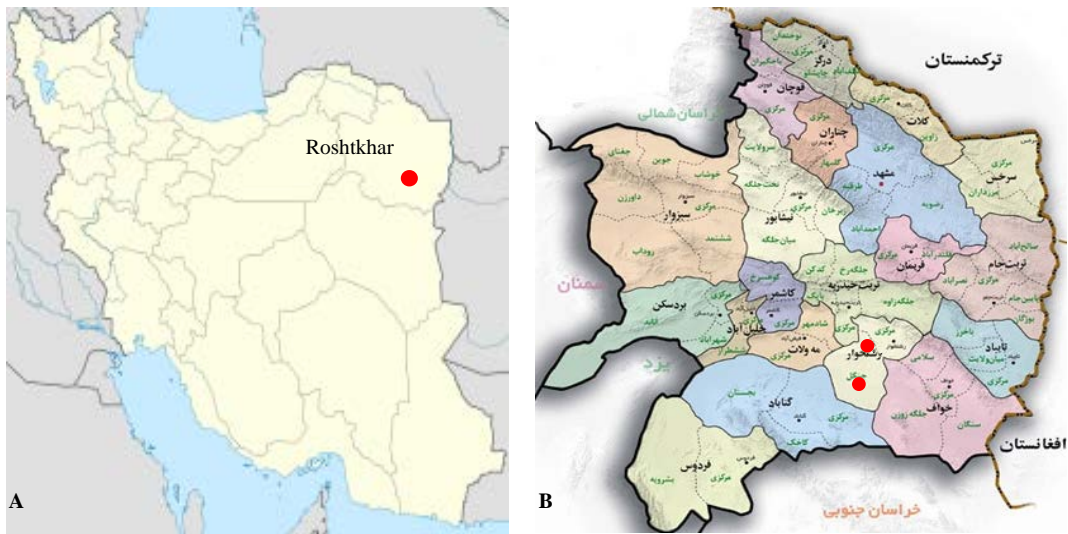
نتایج

در تحقیق انجام شده، ۳۴۰ نمونه متعلق به ۲۶ گونه از ۱۲ جنس و دو زیرخانواده Syrphinae و Eristalinae جمع‌آوری شد. با توجه به رژیم غذایی لاروها، ۱۸ گونه شکارگر متعلق به زیرخانواده Syrphinae، ۵ گونه پوسیده‌خوار و ۳ گونه گیاه‌خوار (آفت) از زیرخانواده Eristalinae بودند (جدول ۲). تمامی گونه‌ها برای نخستین بار از این شهرستان گزارش می‌شوند (جدول‌های ۲ و ۳).

شهرستان رشتخوار در شمال شرقی کشور و تقریباً در مرکز استان خراسان رضوی قرار گرفته است. مساحت این منطقه در حدود ۴۲۹۵ کیلومتر مربع است. مرکز آن شهر رشتخوار در $30^{\circ} 37' 59''$ طول شرقی و $23^{\circ} 58' 34''$ عرض شمالی قرار دارد. پس از بررسی توپوگرافی و پوشش گیاهی منطقه دو ایستگاه نمونه برداری سنگان و جنگل مشخص شد (جدول ۱، شکل ۱). نمونه‌گیری با استفاده از تور حشره‌گیری به شیوه تصادفی از اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۹ تا اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰ (در ۴ دوره) انجام شد (جدول ۳). جهت کشتن حشرات از شبیه دهان گشادی که داخل آن پنبه آغشته به استات اتیل قرار داشت، استفاده شد. پس از اتاله نمونه‌ها اتیکت‌هایی حاوی تاریخ و اطلاعات محل جمع‌آوری به آنها الصاق شد و به آزمایشگاه بیو سیستماتیک جانوری دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی منتقل شدند.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه‌های مطالعاتی

شماره ایستگاه	ایستگاه	مختصات جغرافیایی	میانگین دما در زمان نمونه‌گیری (سانتی‌گراد)	میانگین رطوبت در زمان نمونه‌گیری (درصد)	گونه‌های گیاهی غالب	تعداد نمونه‌ها
۱	سنگان	$59^{\circ} 39' E$ $35^{\circ} 13' N$	۲۷	۵۷	۱. <i>Oryza sp</i> ۲. <i>Convolvulus sp</i> ۳. <i>Prosopis farcta</i> ۴. <i>Trifolium pretense</i> ۵. <i>Taraxacum officinale</i> ۱. گندم ۲. پیچک صحرائی ۳. کمورک ۴. شبدر چمنی ۵. قاصدک	۲۰۲
۲	جنگل	$59^{\circ} 21' E$ $34^{\circ} 70' N$	۳۳	۴۳	۱. <i>Alhagi sp</i> ۲. <i>Centaurea sp</i> ۳. <i>Acanthophyllum sp</i> ۴. <i>Carthamus sp</i> ۱. خارشتر ۲. گل گندم ۳. چوبک ۴. کاشه	۱۳۸



شکل ۱. A) موقعیت شهرستان رشتخوار بر روی نقشه ایران؛ B) موقعیت ایستگاه‌های مطالعاتی در شهرستان رشتخوار

جدول ۲. فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

شماره	نام علمی گونه	زیر خانواده	رژیم غذایی لاروها	محل جمع‌آوری	
				۱. سنگان	۲. جنگل
۱	<i>Episyrphus balteatus</i>	Syrphinae	شکارگر	۳۴	۲۸
۲	<i>Eupeodes corollae</i>	Syrphinae	شکارگر	۲۲	۲۴
۳	<i>Eupeodes nuba</i>	Syrphinae	شکارگر	۱۴	۸
۴	<i>Eupeodes latifasciatus</i>	Syrphinae	شکارگر	۱۱	-
۵	<i>Eupeodes luniger</i>	Syrphinae	شکارگر	۶	-
۶	<i>Ischiodon scutellaris</i>	Syrphinae	شکارگر	۹	۱۰
۷	<i>Scaeva albomaculata</i>	Syrphinae	شکارگر	۸	۶
۸	<i>Scaeva latimaculata</i>	Syrphinae	شکارگر	۴	-
۹	<i>Syrphus ribesii</i>	Syrphinae	شکارگر	۴	۲
۱۰	<i>Sphaerophoria scripta</i>	Syrphinae	شکارگر	۱۷	۷
۱۱	<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	Syrphinae	شکارگر	۱۰	۱۱
۱۲	<i>Sphaerophoria turkmenica</i>	Syrphinae	شکارگر	۵	۲
۱۳	<i>Melanostoma mellinum</i>	Syrphinae	شکارگر	۲	۱
۱۴	<i>Paragus albifrons</i>	Syrphinae	شکارگر	۷	۵
۱۵	<i>Paragus bicolor</i>	Syrphinae	شکارگر	۵	۲
۱۶	<i>Paragus quadrifasciatus</i>	Syrphinae	شکارگر	۱	-
۱۷	<i>Paragus tibialis</i>	Syrphinae	شکارگر	۳	۵
۱۸	<i>Paragus haemorrhous</i>	Syrphinae	شکارگر	-	۸
۱۹	<i>Eristalinus aeneus</i>	Eristalinae	پوسیده خوار	۵	۳
۲۰	<i>Eristalinus taenoips</i>	Eristalinae	پوسیده خوار	۳	-
۲۱	<i>Eristalis arbustorum</i>	Eristalinae	پوسیده خوار	۵	-
۲۲	<i>Eristalis tenax</i>	Eristalinae	پوسیده خوار	۱	-
۲۳	<i>Syritta pipiens</i>	Eristalinae	پوسیده خوار	۱۸	۲۳
۲۴	<i>Eumerus sogdianus</i>	Eristalinae	گیاه خوار	۲	-
۲۵	<i>Eumerus tuberculatus</i>	Eristalinae	گیاه خوار	۵	۳
۲۶	<i>Eumerus ornatus</i>	Eristalinae	گیاه خوار	۱	-
جمع				۲۰۲	۱۳۸

جدول ۳. فراوانی گونه‌ها در بازه‌های زمانی مختلف

شماره	نام علمی گونه‌ها	فراوانی گونه‌ها در بازه‌های زمانی مختلف				تعداد کل
		۱۵-۲۶	۲۰-۳۱	۱۳-۲۵	۱۵-۲۶	
		اردیبهشت ماه ۱۳۸۹	تیر ماه ۱۳۸۹	شهریور ماه ۱۳۸۹	اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰	
۱	<i>Episyrphus balteatus</i>	۳۰	۶	۱۱	۲۳	۷۰
۲	<i>Eupeodes corollae</i>	۲۲	۷	۷	۱۸	۵۴
۳	<i>Eupeodes nuba</i>	۸	۱	۴	۶	۱۹
۴	<i>Eupeodes latifasciatus</i>	۳	۲	۱	۳	۹
۵	<i>Eupeodes luniger</i>	۲	۱	۰	۲	۵
۶	<i>Ischiodon scutellaris</i>	۱۲	۰	۲	۶	۲۰
۷	<i>Scaeva albomaculata</i>	۳	۰	۰	۴	۷
۸	<i>Scaeva latimaculata</i>	۳	۰	۰	۱	۴
۹	<i>Syrphus ribesii</i>	۴	۰	۰	۱	۵
۱۰	<i>Sphaerophoria scripta</i>	۱۱	۲	۴	۷	۲۴
۱۱	<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	۶	۳	۰	۵	۱۴
۱۲	<i>Sphaerophoria turkmenica</i>	۴	۰	۱	۳	۸
۱۳	<i>Melanostoma mellinum</i>	۰	۰	۰	۲	۲
۱۴	<i>Paragus albifrons</i>	۹	۰	۴	۵	۱۸
۱۵	<i>Paragus bicolor</i>	۳	۲	۲	۲	۹
۱۶	<i>Paragus quadrifasciatus</i>	۰	۰	۱	۰	۱
۱۷	<i>Paragus tibialis</i>	۴	۱	۱	۳	۹
۱۸	<i>Paragus haemorrhous</i>	۰	۱	۱	۱	۳
۱۹	<i>Eristalinus aeneus</i>	۱	۲	۱	۱	۵
۲۰	<i>Eristalinus taenoips</i>	۳	۰	۰	۰	۳
۲۱	<i>Eristalis arbustorum</i>	۲	۲	۱	۲	۷
۲۲	<i>Eristalis tenax</i>	۲	۰	۰	۱	۳
۲۳	<i>Syrirta pipiens</i>	۱۷	۱	۳	۱۱	۳۲
۲۴	<i>Eumerus sogdianus</i>	۱	۰	۱	۱	۳
۲۵	<i>Eumerus tuberculatus</i>	۳	۰	۰	۲	۵
۲۶	<i>Eumerus ornatus</i>	۰	۰	۰	۱	۱
تعداد کل		۱۵۳	۳۱	۴۶	۱۱۰	۳۴۰

بحث و نتیجه‌گیری

از بین گونه‌های شناسایی شده، مگس‌های زیرخانواده Syrphinae (۸۰٪) با ۱۸ گونه از ۸ جنس بیشترین فراوانی را داشتند. لارو همه این گونه‌ها شکارگر شته هستند و از نظر کنترل بیولوژیکی نقش مهمی بر عهده دارند. در این بین، جمعیت گونه‌های (۲۰٪) *Episyrphus balteatus* و (۱۵٪) *Eupeodes corollae* به طور قابل ملاحظه‌ای از سایرین بیشتر است و بیشترین فراوانی آنها در ماه‌های اردیبهشت و شهریور ثبت شده است.

این دو گونه به‌عنوان گونه‌های غالب زیستگاه‌های طبیعی حاشیه مزارع اروپای غربی نیز مطرح هستند و رایج‌ترین گونه‌های شکارگر شته در مزارع سیب‌زمینی کشور پرتغال محسوب می‌شوند (Cruz De Boelpaep, 1991).
Padhakrishnan & Muraleedharan (1993) بالاترین جمعیت گونه‌های شکارگر را در اوایل بهار و پاییز ثبت کرده‌اند و نتایج تحقیقات حاضر نیز این موضوع را تأیید می‌کند (Padhakrishnan & Muraleedharan, 1993).
از زیرخانواده Eristalinae، ۸ گونه متعلق به ۴

معناداری وجود دارد. به طوری که با افزایش تنوع پوشش گیاهی، تعداد گونه‌های سیرفیده نیز افزایش خواهد یافت و فراوانی گونه‌ها با تعداد گل‌ها رابطه دارد (Buchs, 2003). ایستگاه سنگان در بخش مرکزی شهرستان رشتخوار قرار دارد؛ این بخش به دلیل وجود سد شهید یعقوبی و استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای، از پوشش گیاهی متنوع‌تری نسبت به بخش جنگل برخوردار است و زیستگاه مناسب‌تری برای مگس‌های گل فراهم کرده است.

سپاسگزاری

این مقاله قسمتی از نتایج پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول می‌باشد. بدین‌وسیله نگارندگان از کلیه افرادی که در اجرای این تحقیق و تأیید نمونه‌ها ما را یاری کردند، به‌ویژه پروفسور بارکالوف از کشور روسیه سپاسگزاری می‌نمایند.

جنس شناسایی شد. از این زیرخانواده گونه *Syrpitta pipiens* با اختصاص ۹٪ از فراوانی کل نمونه‌ها به خود، بیشترین فراوانی را داشت. از بین لاروهای آنها لاروهای جنس *Eumerus* گیاه‌خوار (آفت) و سایرین پوسیده‌خوار هستند. لاروهای پوسیده‌خوار برای زنده ماندن نیاز به رطوبت بالایی دارند؛ به همین دلیل در مناطق مرطوب، نزدیک تالاب‌ها، مرداب‌ها و برکه‌ها مشاهده می‌شوند. بیشترین تعداد گونه‌های دارای لارو پوسیده‌خوار، از ایستگاه سنگان جمع‌آوری شده‌اند؛ چرا که در این منطقه سد شهید یعقوبی و برکه‌هایی جهت آبیاری مزارع احداث شده‌اند.

در پژوهش حاضر بیشترین فراوانی نمونه به ایستگاه سنگان (۵۹٪) و کمترین فراوانی به ایستگاه جنگل (۴۱٪) متعلق است.

تحقیقات Buchs نشان داده است که بین انواع پوشش گیاهی و افزایش تعداد سیرفیده‌ها رابطه

REFERENCES

- Ahmadian, SA.; (2010). Determination of the fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in Damavand. [MSc thesis]- ShahidBeheshti University, 100-200 (in Persian).
- Ahmadian, SA.; Pashaei Rad, Sh.; (2012). Four species *Metasyrphuslatilunulats*, *Chrysogasterhirtella*, *Merodonelegans* and *Eumerusornatus* (Diptera: Syrphidae) newly reported from Iran. *Journal of Animal Environment*; 4(1): 79-84
- Ahmadian, SA.; Pashaei Rad, Sh.; (2010). Three new records of the species *Platycheirus ambiguus*, *Platycheirus sticticus* and *Heringia heringi* from Iran. *Journal of Animal Environment*; 4(1): 79-84.
- Ashrafi, F.; (2010). Determination of the biodiversity and fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in Orumie. [MSc thesis]-Shahid Beheshti University, 80-130. (in Persian)
- Ashrafi, F.; Pashaei Rad, Sh.; (2010). A new record of the subfamily Syrphinae (Diptera: Syrphidae) for the Iranian fauna. *Zoology in the Middle East*; 51: 119-120.
- Amiri Moghadam, F.; (2004). Determination of the fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in Kashmar and Bardaskan. [MSc thesis]-ShahidBeheshti University, 70-120. (in Persian)
- Bei-Bienko, G.; (1988). Keys to the Insects of the European Part of the USSR. Volume V. Diptera and Siphonaptera. Part II. Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation Washington, D.C. 10, 148.
- Buchs, W.; (2003). Biodiversity and agri-environmental indicators-general scopes and kills with special reference to the habitat level. *Agri. Eco. & Envi.*; 98: 35-78.
- Chapman, AD.; (2006). Numbers of living species in Australia and world. Cambridge University Press. Cambridge. Uk. 60 P.
- Cruz De Boelpaep, MO.; (1991). Seasonal fluctuations of entomophagous insects captured by traps in several habitats on

- Sao Miguel Island, Azores. Arquipelago Ciencias Da Natureza; 9: 11-23.
- Dousti, A.F.; (1999). Fauna and Diversity of Syrphid flies in Ahwaz region. [MSc thesis]-Shahid Chamran University, 129 P. (in Persian)
- Dousti, A.F.; Hayat, R.; (2006). A catalogue of the Syrphidae (Insecta: Diptera) of Iran. J.Entomol. Res. Soc.; 8(3): 5-38.
- Dusek, J.; Laska, P.; (1987). Copulation behavior and modification of male terminalia in the subfamily Syrphinae (Diptera). Acta Entomol. Bohemoslov.; 84: 335-341.
- Ehteshamnia, N.; Khaghaninia, S.; Farshbaf Pourabad, R.; (2010). Some hoverflies of subfamily Syrphinae of Qurigol fauna in East Azerbaijan province, Iran (Diptera: Syrphidae). Mun. Ent. Zool.; 5(2): 499.
- Gilasian, E.; (2005). New record of one genus and six species of Syrphidae (Diptera) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran; 25(1): 75-76.
- Gilbert, F.; (1993). Hoverflies. Naturalist's hand books. Slough. Richmond publishing Co.Ltd, Slough, UK.67P.
- Husseini, M.; Sadeghi, H.; (2008). Diversity of Syrphidae (Diptera) in agroecosystems of Neyshabur region. Iranian J Plant Protecsci; 22(2): 85. (in Persian)
- Kazerani, F.; Talebi, A.A.; Gilasian, E.; Khayrandish, M.; (2014). New record of the genus and species *Temnostomavespiforme* (Diptera: Syrphidae) from Iran. Journal of Crop Protection; 3: 69-73.
- Keyvanfar, N.; Bagherian, A.; (2006). Morphological studies on Syrphidae genera (Diptera) collected from Mashhad and its suburb. Iranian J of Biol.; 18(4): 332. (in Persian)
- Khaghaninia, S.; Hosseini, C.; (2013). Taxonomic study of *Paragus Latreille* (Diptera: Syrphidae) in the East Azerbaijan and Kordestan provinces of Iran. Efflatounia; 13:8-18.
- Mehrabi, R.; Pashaei Rad, Sh.; Shiravi, A.; Amiri Moghadam, F.; (2006). Determination of the Biodiversity and Fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in Damghan (23 new records of Semnan province). Environmental Sciences; 13: 61-68.
- Musavian, M.; (2001). Determination of the Fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in Mashhad. [M.Sc. thesis]-Shahid Beheshti University, (in Persian).
- Naderlu, M.; (2010). Determination of the Biodiversity and Fauna of Hoverflies (Dip:Syrphidae) in East of Zanjan Province. [MSc thesis]- Shahid Beheshti University, (in Persian)
- Padhakrishnan, 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.
- Peck, LV.; (1988). Catalogue of Palaearctic Diptera. Syrphidae-Conopidae. Vol. 8. Budapest, Elsevier Science Publishing. 230 P.
- Pluchino, P.; (1988). Ditteri Sirfidi raccolti contrappole cromatropiche nella città di verona. Atti XV Congr. Naz. Ital. Entomol. L'Aquila, pp.763-769.
- Poorabi, M.; Pashaei Rad, Sh.; (2002). Hoverflies species of the sub family Eristalinae (Diptera: Syrphidae, Milesiinae) Marand Province. Proceeding of 15th Iranian Congress of Plant Protection; Kermanshah, Iran (in Persian)
- Rotheray, GE.; Gilbert, FS.; (1989). The phylogeny and systematic of European predacious Syrphidae (Diptera) based on larval and puparial stages. Zool. J. Linnean Soc.; 95: 29-70.
- Sack, P.; (1932). Syrphidae. In: (E. Lindner ed.), Die Fliegen der Palearktischen Region IV/6. Schweizerbart, Stuttgart. 451 P.
- Sadeghi, H.; (2003). Part of Syrphid Fauna of Mashhad Region and Key to the Genera. J AgriSci and Natur Res.; 9(1): 119-127. (in Persian)
- Sadeghi, H.; Kayvanfar, N.; Jajvandian, R.; (2006). An introduction to Syrphidae: Ferdowsi University of Mashhad Publication (In Persian). Son

- bole press.236 pages.
- Sommaggio, D.; (1999). Syrphidae: Can They Be Used as an Environmental Bioindicators? *Agric.Ecosys. Environ*; 74(3): 343-356.
- Sorokina, V.S.; (2009). Hover Flies of the Genus *Paragus* Latr. (Diptera, Syrphidae) of Russia and Adjacent Countries. *Entomological Review*; 89(3): 351-366.
- Speight, MCD.; Sarthou, JP.; (2008). StN keys for the identification of adult European (Diptera). *In: Speight MCD, Castella E, Sarthou JP, Monteil C.(eds) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Dept. of Zoology, Trinity College, Dublin2, Ireland. 56: 66P.*
- Speight, MCD.; (2010). Species accounts of European Syrphidae (Diptera) *In: Speight MCD, Castella E, Sarthou JP, Monteil C. (eds) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Dept. of Zoology, Trinity College, Dublin2, Ireland. 59: 285 pp.*
- Stubbs, AE.; Falk, SJ.; (1996). British hover flies. *An Illustrated Identification Guide. The British Entomology and Natural History Society, Reading, UK.*
- Thompson, C.; Rothery, G.; (2000). Family Syrphidae *In: Papp L, Darvas B.(eds.) Contribution toward a Manual of Palearctic Diptera. Academic Press Hungry. Budapest; 13: 81-139.*
- Vosughian, M.; Khaghaninia, S.; Haddad Irani Nejad, K.; (2013). Hoverfly fauna of the subfamily Syrphinae (Diptera: Syrphidae) of Maragheh region, Iran, with a new record for the Iranian insect fauna. *Calodema*; 274: 1-6.