

## بررسی تنوع زیستی و فون مگس‌های گل (Dip: Syrphidae) در شهرستان دامغان (معرفی ۲۳ رکورد جدید از استان سمنان)

راحله مهرابی

دانشجوی کارشناسی ارشد بیوسیتماتیک جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

شاهرخ پاشایی راد

دکترای حشره شناسی، استادیار دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی

عبدالحسین شیروی

دکترای زیست شناسی تکوینی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

فرهاد امیری مقدم

دانش آموخته بیوسیتماتیک جانوری، دانشگاه شهید بهشتی

### Determination of the Biodiversity and Fauna of Hoverflies (Dip: Syrphidae) in Damghan (Semnan province) - Introducing 23 New Records from Semnan Province

Rahelch Mehrabi

M. Sc. Student in Zoo Biosystematic, Damghan Islamic Azad University

Shahrokh Pashaei Rad, Ph. D.

Assistant Professor, Faculty of Biological Sciences, Shahid Beheshti University

Abdol-Hossein Shiravi, Ph. D.

Assistant Professor Damghan Islamic Azad University

Farhad Amiri Moghaddam

Biosystematics Zoologist, Shahid Beheshti University

#### Abstract

Hoverflies (Dip: Syrphidae) are one of the most important natural enemies of aphids. Their larvae are predators of aphids and play an important role in ensuring biological balance. In order to identify hoverfly fauna, some specimens of adults were collected during 2005 and 2006 using a sweeping net in Damghan in the center of Semnan Province. The data were analyzed using the Margalov ( $D_{mg}$ ) and Shanon-Winer ( $H'$ ) indices. The maximum diversity and abundance of species in Damghan was recorded in fourth week of Khordad month (mid-June) ( $D_{mg} = 28.861$ ,  $H' = 0.933$ ). The results showed that 23 species belonging to 14 genera were identified and that all of them are recorded for the first time from Semnan Province.

**Keywords:** syrphidae, hoverfly, biodiversity, predator, biodiversity, Semnan, Damghan.

#### چکیده

مگس‌های گل (Dip: Syrphidae) یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی شته‌ها می‌باشند. لارو اغلب آنها شکارگر بوده و نقش مهمی در تعادل بیولوژیکی و کنترل طبیعی آنها ایفا می‌کنند. در بررسی‌های به عمل آمده طی سال‌های ۸۵-۸۴ روی فون مگس‌های گل این منطقه، ۲۳ گونه متعلق به ۱۴ جنس از دو زیر خانواده با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. تنوع زیستی گونه‌های این خانواده طی ۲۵ هفته بر اساس شاخص‌های مارگالوف ( $D_{mg}$ ) و شانون-وینر ( $H'$ ) مورد مطالعه قرار گرفت. حداکثر تنوع و فراوانی مگس‌های گل در منطقه دامغان، در هفته چهارم خرداد ( $D_{mg} = 28.861$ ,  $H' = 0.933$ ) مشاهده گردید. اکثر گونه‌های مورد مطالعه شکارگر بودند. همه گونه‌های شناسایی شده برای اولین بار از استان سمنان گزارش می‌شوند.

کلیدواژه‌ها: Hoverfly, Syrphidae, تنوع زیستی، شکارگر، فون، سمنان، دامغان.

پس از سخت‌بال پوشان با ۳۵۰ هزار گونه، راسته‌ی دوپالان، با حدود ۱۲۰ هزار گونه یکی از بزرگ‌ترین راسته‌های حشرات را تشکیل می‌دهند. اعضای این راسته اکثراً دارای یک جفت بال غشایی هستند که در میان گرده‌ی سینه به بدن متصل می‌شوند. بال‌های عقبی به صورت زوائدی کوچک به نام هالتر درآمده‌اند که در حفظ تعادل حشره هنگام پرواز دخالت دارند. قطعات دهانی دوپالان اغلب از نوع سوراخ‌کننده و مکند می‌باشد. سر آنها نسبتاً بزرگ بوده و شاخک‌های کوتاه یا بلند آنها بین چشم‌ها قرار دارند. مگس‌های خانواده‌ی سیرفیده یا هاورفلای اروپا و فلاورفلای آمریکا شامل یکی از بزرگ‌ترین خانواده‌های دوپالان هستند که تقریباً ۶۰۰۰ گونه‌ی آنها از اقلیم‌های مختلف در دنیا شناسایی شده‌اند. این حشرات اغلب در زیستگاه‌های طبیعی یا در پارک‌ها، باغ‌ها و ... دیده می‌شوند. در بسیاری از آنها حشره‌ی بالغ دارای ویژگی منحصر به فردی به نام رگبال کاذب است (حداصل رگبال‌های  $M, R$ )؛ همچنین وجود سلول  $C$  کشیده و رگبال‌هایی که به موازات لبه‌ی بال، سلول‌های  $A, B$  را بوجود آورده‌اند، از دیگر مشخصات مگس‌های این خانواده به شمار می‌روند.

تنها ویژگی مشخص‌کننده‌ی لارو سیرفیده‌ها وجود یک دم پستی شامل ۲ لوله‌ی تنفسی متصل به هم است که اسپیراکل‌های پستی را می‌سازد. مگس‌های خانواده‌ی سیرفیده معمولاً به‌وسیله‌ی داشتن رنگ براق از سیاه تا قهوه‌ای و لکه‌های نواری عرضی زرد رنگ شبیه زنبورهای معمولی به نظر می‌رسند و از این‌رو به آنها Dronfly نیز می‌گویند. این حشرات قادر به نیش زدن یا گاز گرفتن نمی‌باشند و کاملاً بی‌ضرر هستند. وجه تسمیه‌ی Hoverfly به خاطر رفتار جالب آنها در بال زدن درجا و معلق ماندن در هوا می‌باشد. به علاوه از آنجا که اغلب در اطراف بوته‌های گل پرسه می‌زنند آنها را مگس گل نیز می‌نامند. مگس‌های گل همانند همه‌ی دوپالان،

دارای دگردیسی کامل هستند البته دوره‌ی دگردیسی آنها بسیار متفاوت است به طوری که از ۲ هفته در بعضی مگس‌های گل تا بیش از ۵ سال در برخی دیگر به طول می‌انجامد. این در حالی است که مدت زندگی سیرفیده‌های بالغ فقط چند روز یا چند هفته است. سیرفیده‌های بالغ اغلب شهد خوار هستند، روی گل‌ها نشسته و از این‌رو در عمل گرده افشانی گل‌ها نقش بسزایی ایفا می‌کنند. لارو این مگس‌ها در محیط‌های مختلف شامل آب‌های راكد، لجن‌زارها، مواد پوسیده‌ی حیوانی و نباتی و یا روی نباتات زندگی می‌کنند و در حالت اخیر اغلب شکارچی بوده و از شته‌ها و شپشک‌های نباتی تغذیه می‌کنند. در گونه‌های شکارچی لارو به رنگ سبز، قهوه‌ای یا زرد است و با توجه به بدنی کرمی شکل با قسمت جلویی باریک، کشیده و بدون پا بی‌شبهت به زالو نیست. این نوع لاروها به وسیله‌ی ترشحات چسبناک خود که از غدد دهانی ترشح می‌نمایند روی برگ‌ها و یا ساقه‌ی گیاهان می‌چسبند و از شته‌های آفت تغذیه می‌کنند و در نتیجه نقش مهمی در کنترل بیولوژیک ایفا می‌نمایند. بی‌تردید در یک برنامه‌ی مبارزه‌ی بیولوژیک، شناسائی فون یا مجموعه‌ی منطقه‌ای حشرات مفید از طریق تحقیقات فونستیک و بیواکولوژیک اساس هر نوع برنامه‌ریزی در امر دستیابی به هدف‌های حفاظت گیاهان زراعی را تشکیل می‌دهد. در مرحله‌ی نهایی مدیریت مربوطه زمینه‌ی کارآئی این حشرات حشره خوار در برنامه‌های مبارزه‌ی بیولوژیک و یا تلفیقی با آفات زراعی را پی‌ریزی می‌کند.

در فلات ایران وجود غنای طبیعی حشرات و سایر جانوران آفت خوار و مخصوصاً حشره خوارها (Entomophages) در اکوسیستم‌های زراعی، جنگلی، مرتعی و غیره در زمینه‌های زیست محیطی، مناسب کاربرد آنها در مبارزه‌ی بیولوژیک با حشرات زیان‌آور و سایر آفات فراهم کرده است. با توجه به نکات ذکر شده و به ویژه وجود لاروهای شته خوار که در کنترل

بیولوژیک شته‌ها اهمیت ویژه‌ای دارند اهمیت مطالعه‌ی فونستیک مگس‌های گل به عنوان یک مطالعه‌ی بنیادی در جهت ایجاد یک برنامه‌ی مدیریت مبارزه با آفات به ویژه در اکوسیستم‌های کشاورزی، در هر منطقه ضروری به نظر می‌رسد. هدف از تحقیق حاضر مطالعه‌ی فونستیک مگس‌های گل در شهرستان دامغان و نیز بررسی تنوع زیستی گونه‌های موجود در شهرستان مذکور با توجه به شرایط اقلیمی متفاوت آن با استفاده از تور حشره‌گیری می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۶ در شهرستان دامغان، واقع در مرکز استان سمنان انجام شده است. از آنجا که این شهرستان در حاشیه کویر لوت قرار گرفته، بنابراین شرایط آب و هوایی بیابان گونه به همراه پوشش گیاهی فقیر در آن حکم‌فرما می‌باشد. ارتفاع دامغان از سطح دریا ۱۱۷۰ متر است و متوسط بارش سالانه‌ی آن ۹۳/۳۹ میلی‌متر گزارش شده است.

نمونه‌ها، توسط تور حشره‌گیری از مزارع یونجه، باغ‌های میوه و محل‌هایی نزدیک به جویبارها جمع‌آوری شدند. نمونه‌گیری از اسفند ۸۴ تا شهریور ۸۵ به مدت ۲۵ هفته انجام شد و شمارش نمونه‌ها بر حسب نوع گونه انجام گردید. شناسایی گونه‌ها با کمک کلیدهای Bei- Stubbs و Vockeroth، Bienko صورت گرفت. تنوع زیستی گونه‌های این خانواده بر اساس شاخص‌های مارگالف (Dmg) و شانون - وینر (H') مورد مطالعه قرار گرفت.

## نتایج و بحث

### فون مگس‌های گل

بر اساس گزارشات موجود گونه‌های شناسایی شده از زیر خانواده Milesiinae در ایران تقریباً یک دوم فون

مگس‌های گل ایران را تشکیل می‌دهند، در حالیکه بقیه متعلق به زیر خانواده‌ی Syrphinae هستند، که به خاطر داشتن لاروهای شکارگر مورد توجه بیشتری هستند. در این تحقیق هم‌ه‌ی ۲۶ گونه‌ی شناسایی شده به ۲ زیر خانواده‌ی Syrphinae و Milesiinae تعلق داشته، که برای اولین بار از استان سمنان گزارش شدند. بیشترین گونه‌ی رایج در این منطقه عبارت بودند از: *Eristalis arbutorum*، *aeneus* (Scopoli, 1763) *Syrpitta pipiens* (Linnaeus, 1758) و (Linnaeus, 1758). لاروهای ۱۵ گونه از ۲۳ گونه‌ی شناسایی شده شته‌خواراند.

### تنوع زیستی مگس‌های گل

با توجه به نمونه‌های ثبت شده، بیشترین فراوانی مگس‌های گل در شهرستان دامغان در هفته‌ی چهارم خرداد ماه بود، در حالی که کم‌ترین میزان آن در هفته‌ی اول فروردین ماه می‌باشد (جدول ۲، شکل ۱). بر طبق نتایج به‌دست آمده از شاخص مارگالف (Dmg)، غنای گونه‌ای در هفته‌ی چهارم خرداد ماه به اوج خود می‌رسد (Dmg = 28.861)؛ شیب نمودار غنای گونه‌ای در این ایستگاه، به استثنای ۳-۲ تعقر متوالی که به خاطر دمای ناپایدار هوای بهاری می‌باشد، تا اواخر خرداد ماه سیر صعودی را پیمود و پس از آن با مقدار کمی بالا و پایین به خاطر هوای بسیار گرم تیرماه، رو به کاهش نهاد. در مرداد ماه با کاهش جزئی دما غنای گونه‌ای به میزان اندکی افزایش یافت که این کاهش دما کوتاه بوده و دوباره با شروع شهریور و افزایش دما شاهد کاهش این میزان بودیم. با نزدیک شدن به فصل پاییز و ایجاد شرایطی کم و بیش بهاری شیب نمودار نیز اندکی افزایش یافت. به طور کلی غنای گونه‌ای نیز همانند فراوانی گونه‌ها در این ۵ ایستگاه، دست‌خوش تغییرات فراوانی بود، که همان‌طور که گفته شد این امر به خاطر

جدول ۱- مگس‌های گل شناسایی شده در دامغان

ردیف	زیرخانواده قبیله	گونه‌ها	مکان‌های ترجیحی	عادت غذایی لارو	دوره پرواز	مهاجرت
۱	Syrphinae paragini	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	زمین‌های برهنه یا دارای گیاهان کوتاه	شته خوار	فروردین - مرداد	
۲		<i>P. quaderifasciatus (Meigen, 1822)</i>	مزارع، زمین باز، مزارع یونجه	شته خوار	خرداد - شهریور	
۳		<i>P. tibialis</i> (Fallen, 1817)	زمین‌های برهنه یا دارای گیاهان کوتاه	شته خوار	اسفند - مهر	
۴	Syrphini	<i>Episyrphus balteatus (DeGeer, 1776)</i>	اغلب زیستگاه‌ها	شته خوار	اردیبهشت - آبان	مهاجر
۵		<i>Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)</i>	مزارع، باغستان‌ها، چمنزارها	شته خوار	فروردین - شهریور	
۶		<i>E. luniger</i> (Meigen, 1822)	کشتزار‌ها، باغ‌ها، باغستان‌ها	شته خوار	اردیبهشت - مرداد	مهاجر
۷		<i>E. nuba</i> (Wiedemann, 1830)	مزارع، باغستان‌ها، زمین های باز	شته خوار	فروردین - شهریور	
۸		<i>E. latifasciatus (Macquart, 1829)</i>	تالاب‌ها، زمین باز، چمنزار های زهکشی شده	شته خوار	خرداد - مرداد	
۹		<i>Ischiodon aegypticus (Wiedemann, 1830)</i>	مزارع، باغستان‌ها، زمین های باز	شته خوار	اسفند - شهریور	
۱۰		<i>Scaeva latimaculata (Brunetti, 1923)</i>	مزارع، مکان‌های پوشیده از چمن، بوته‌های پرچین	شته خوار	فروردین - نوامبر	مهاجر
۱۱		<i>S. pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	بوته‌های پرچین، باغ‌ها	شته خوار	خرداد - شهریور	مهاجر
۱۲		<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	تالاب‌ها، زمین باز، مزارع	شته خوار	فروردین - مهر	مهاجر
۱۳		<i>S. scripta</i> (Linnaeus, 1758)	زمین باز، چمنزار‌ها، مزارع	شته خوار	فروردین - مهر	مهاجر
۱۴	Melanosto mini	<i>Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)</i>	مزارع، چمنزار‌ها	شته خوار	اسفند - مهر	
۱۵	Chrysotoxi ni	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)	مزارع، باغستان‌ها	شته خوار	فروردین - مرداد	
۱۶	Milesiinae Eristalini	<i>Eristalinus taeniops (Wiedemann, 1818)</i>	جنگل‌ها، زمین باز، آب شیرین	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	فروردین - مهر	
۱۷		<i>Eristalinus megacephalus</i> (Rossi, 1794)	بوته‌های پرچین، باغ‌ها	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	تیر - شهریور	
۱۸		<i>E. aeneus</i> (Scopoli, 1763)	مزارع، باغستان‌ها، زمین باز، آبگیر‌ها، مرداب‌ها	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	اسفند - شهریور	
۱۹		<i>Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)</i>	مزارع، بوته‌های پرچین	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	اردیبهشت - آبان	
۲۰		<i>E. arbustorum (Linnaeus, 1758)</i>	مزارع، باغستان‌ها، مزارع یونجه، بوته‌ها، زمین باز	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	اسفند - مهر	
۲۱		<i>Helophilus trivittatus (Fabricius 1805)</i>	کشتزار‌ها، مزارع یونجه	تغذیه از فیتوپلانکتونهای آبی	فروردین - شهریور	
۲۲	Eumerin	<i>Eumerus strigatus (Fallen, 1817)</i>	چمنزارهای شنی، زمین‌های وابسته به باغبانی و گلکاری، زمین‌های برون شهری	گیاهخوار	خرداد - مرداد	
۲۳	Milesiini	<i>Syrilla pipiens (Linnaeus, 1758)</i>	تالاب‌ها، حاشیه آب شیرین	پوسیده خوار	فروردین - آبان	

جدول ۲- شاخص‌های تنوع در منطقه دامغان

هفته	تعداد گونه (S)	تعداد افراد (N)	شاخص مارگالف (D <sub>mg</sub> )	شاخص شانون- وینر (H' <sub>M</sub> )	شاخص شانون- وینر (H')	شاخص شانون- وینر (E)
چهارم اسفند	۷	۲۳	۸/۱۷	۰/۷۰۵	۰/۸۴۵	۰/۸۳۴
اول فروردین	۴	۵	۲/۱	۰/۵۸	۰/۶۰۲	۰/۹۶۳
دوم فروردین	۵	۱۳	۴/۴۵۵	۰/۵۱۲	۰/۶۹۹	۰/۷۳۲
سوم فروردین	۶	۱۳	۵/۵۶۹	۰/۷۲۶	۰/۷۷۸	۰/۹۳۳
چهارم فروردین	۵	۱۳	۴/۴۵۵	۰/۶۲۴	۰/۶۹۹	۰/۸۹۲
اول اردیبهشت	۱۰	۱۹	۱۱/۵۰۸	۰/۹۵	۱	۰/۹۵
دوم اردیبهشت	۵	۱۶	۴/۸۱۶	۰/۶۴۴	۰/۶۹۹	۰/۹۲۱
سوم اردیبهشت	۸	۲۲	۹/۴	۰/۸۳۹	۰/۹۰۳	۰/۹۲۹
چهارم اردیبهشت	۶	۱۴	۵/۷۳	۰/۷۵۳	۰/۷۷۸	۰/۹۶۷
اول خرداد	۱۱	۶۷	۱۸/۲۶	۰/۵۶۷	۱/۰۴۱	۰/۵۴۴
دوم خرداد	۱۲	۵۹	۱۹/۴۷۹	۰/۸۵	۱/۰۷۹	۰/۷۸۷
سوم خرداد	۱۴	۱۲۷	۲۷/۳۵	۱/۱۲۴	۱/۱۴۶	۰/۹۸
چهارم خرداد	۱۴	۱۶۶	۲۸/۸۶۱	۰/۹۳۳	۱/۱۴۶	۰/۸۱۴
اول تیر	۱۰	۱۰۶	۱۸/۲۲۷	۰/۶۵۸	۱	۰/۶۵۸
دوم تیر	۹	۱۴۴	۱۷/۲۶۷	۰/۶۶۱	۰/۹۵۴	۰/۶۹۲
سوم تیر	۹	۹۷	۱۵/۸۹۴	۰/۶۴۷	۰/۹۵۴	۰/۶۷۸
چهارم تیر	۸	۷۱	۱۲/۹۵۹	۰/۵۹۲	۰/۹۰۳	۰/۶۵۵
اول مرداد	۹	۶۲	۱۴/۳۴	۰/۷۲۴	۰/۹۵۴	۰/۷۵۹
دوم مرداد	۹	۷۲	۱۴/۸۵۸	۰/۷۱	۰/۹۵۴	۰/۷۴۴
سوم مرداد	۹	۸۵	۱۵/۴۳۵	۰/۷۴	۰/۹۵۴	۰/۷۷۵
چهارم مرداد	۱۲	۱۰۰	۲۲	۰/۸۰۲	۱/۰۸	۰/۷۴۲
اول شهریور	۱۰	۴۷	۱۵/۰۴۹	۰/۷۸۱	۱	۰/۷۸۱
دوم شهریور	۷	۵۲	۱۰/۲۹۶	۰/۷۱۴	۰/۸۴۵	۰/۸۴۵
سوم شهریور	۱۲	۸۱	۲۰/۹۹۳	۰/۸۸	۱/۰۸	۰/۸۱۴
چهارم شهریور	۱۳	۶۰	۲۱/۳۳۷	۰/۹۸۸	۱/۱۱۴	۰/۸۸۶

$$D_{mg} = S - 1(\log N)$$

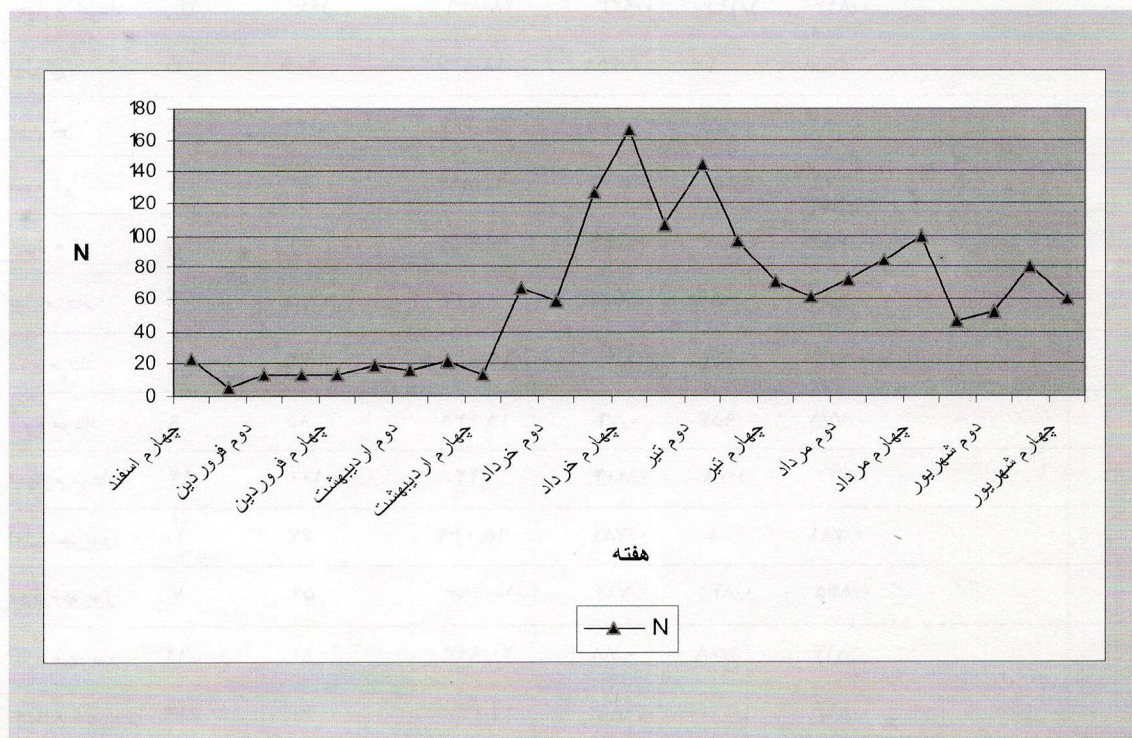
$$E = H' / H'_{Max}$$

$$H'_{Max} = \log S$$

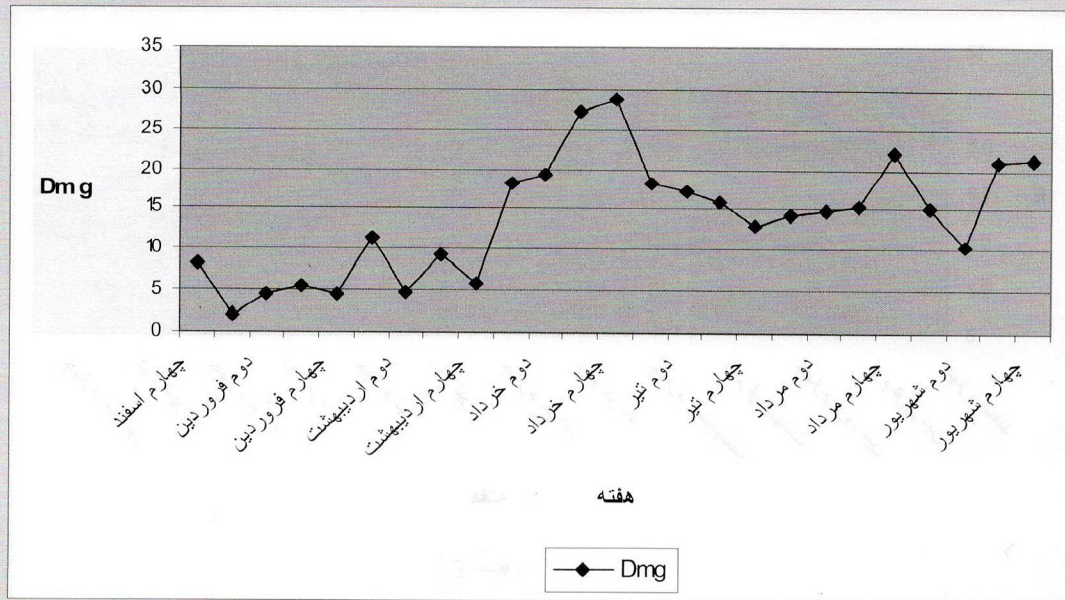
$$H' = (N \log N - \sum f_i \log f_i) / N$$

شرایط آب و هوایی کویری، خشک، نامناسب و همین طور بادهای تند و غیر قابل پیش بینی می باشد (شکل ۲). حال آنکه بر اساس شاخص شانون-وینر، تنوع گونه‌ای در هفته‌ی سوم خرداد ماه به بالاترین میزان خود می‌رسد (شکل ۳). همانطور که در شکل ۳ دیده می‌شود، اوج تنوع گونه‌ای در منطقه‌ی دامغان در هفته‌ی سوم خرداد ماه مشاهده می‌شود ( $H' = 1.124$ )، سپس شیب نزولی نمودار را تا هفته‌ی چهارم تیر ماه داریم. پس از افزایش جزئی در مردادماه، در نیمه‌ی اول شهریور شاهد کاهش و در نیمه‌ی دوم شهریور شاهد افزایش میزان تنوع گونه‌ای می‌باشیم. وجود این پستی و بلندی‌های تقریباً زیاد نیز به علت شرایط آب و هوایی خاص و کویری منطقه و وجود بادهای شدید می‌باشد. ماکزیمم ضریب

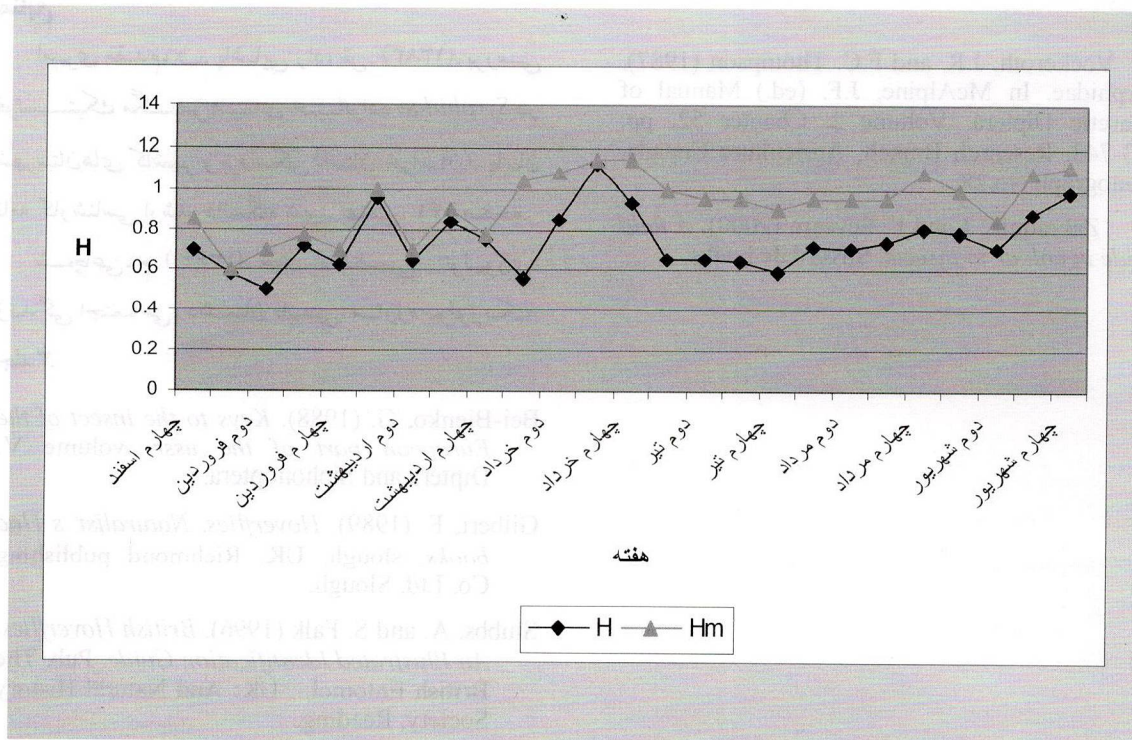
تنوع ( $H'_M$ ) در هفته‌های سوم و چهارم خرداد ماه مشاهده شد ( $H'_M = 1.146$ ). (شکل ۳). این دیاگرام نیز تغییرات تقریباً مشابهی را مانند آنچه که در دیاگرام شانون-وینر رخ داده است، نشان می‌دهد. فاصله‌ی بین ۲ دیاگرام ( $H'$  و  $H'_M$ ) میزان یکنواختی (E) را نشان می‌دهد. کمترین فاصله بین ضریب تنوع و ضریب تنوع ماکزیمم در هفته سوم خرداد ماه دیده می‌شود ( $E = 0.98$ ) (شکل ۴). در حقیقت شهرستان دامغان با یک دوره‌ی بهاری کوتاه مدت و در کنار آن یک دوره‌ی بلند تابستانی همراه با افزایش تدریجی دما و در کنار آن رشد گیاهان خانواده‌ی کمپوزیته، و نیز گندم، جو و یونجه، دارای کلونی‌های بزرگی از شته‌هاست که یک منبع غذایی قابل دسترس برای رشد لاروهای گونه‌های شته خوار Hover fly فراهم می‌کند.



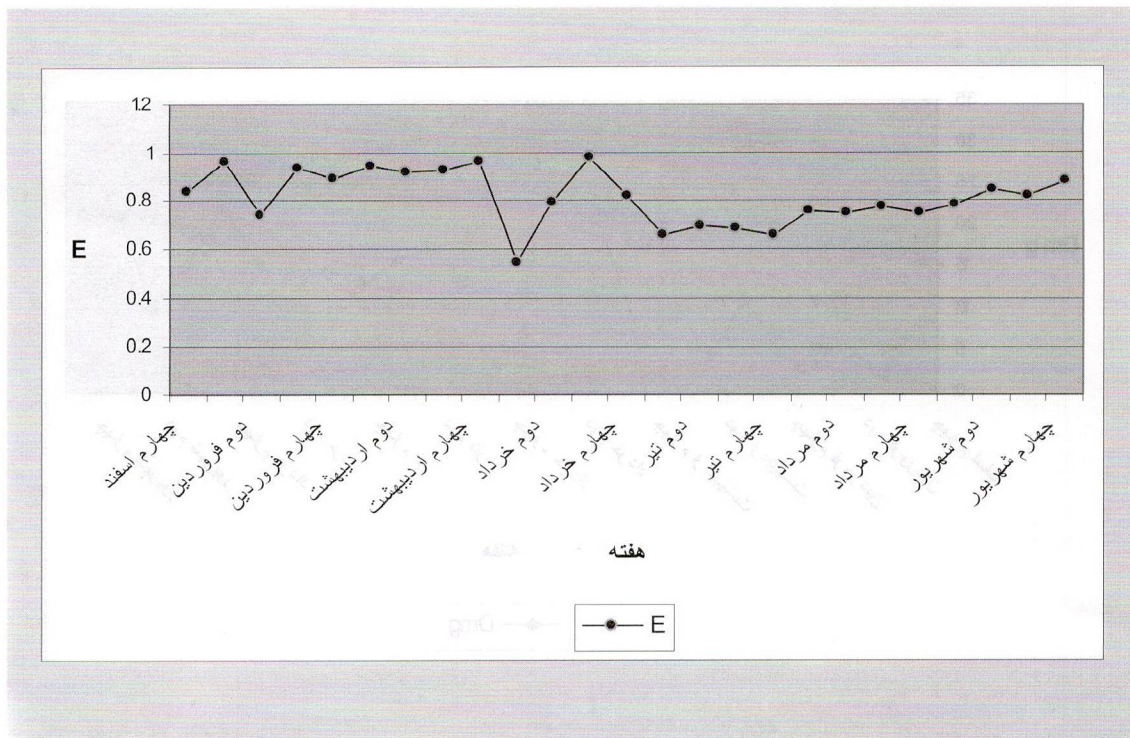
شکل ۱ - نمودار تغییرات فراوانی مگس‌های گل در ایستگاه دامغان



شکل ۲ - نمودار تغییرات تنوع مگس‌های گل در ایستگاه دامغان بر اساس شاخص مارگالف



شکل ۳ - نمودار تغییرات تنوع مگس‌های گل در ایستگاه دامغان بر اساس شاخص شانون-وینر



شکل ۴ - نمودار تغییرات ضریب یکنواختی در ایستگاه دامغان

### منابع

Vockeroth, J.R. and F.C. Thompson (1987). Syrphidae. In McAlpine, J.F. (ed.) Manual of Nearctic Diptera, Volume 2. Chapter 52, pp. 713-743. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph No.28.

Zahradnik, J and F. Seveara (2000). *A field guide in colour to insects*. Silverdale books.

امیری مقدم، ف. پاشایی راد، ش. (۱۳۸۳). بررسی فونستیک مگس‌های خانواده *Syrphidae* در شهرستان‌های کاشمر و برداسکن (استان خراسان). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی. ۱۴۱ صفحه. شجاعی، م. (۱۳۶۶). حشره شناسی - اتولوژی، زندگی اجتماعی، دشمنان طبیعی. مبارزه بیولوژیک. جلد ۳.

Bei-Bienko, G. (1988). *Keys to the insect of the European part of the ussr. volume V. Diptera and Siphonoptera.*

Gilbert, F. (1989). *Hoverflies. Naturalist's Hand books.* slough. UK. Richmond publishing Co. Ltd, Slough.

Stubbs, A. and S. Falk (1996). *British Hoverflies. An Illustrated Identification Guide.* Pub. The British Entomol. , UK: And Natural History Society, Reading.