

## بررسی تنوع گونه‌های مگس‌های گل (Diptera: Syrphidae)

### در شهرستان فیروزکوه

• سید امیر احمدیان\*: دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

• شاهرخ پاشائی‌راد: دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۰

### چکیده

یکی از بزرگترین خانواده‌های متعلق به راسته دوبالان خانواده سیرفیده با ۳ زیرخانواده، ۱۵ قبیله و حدود ۶۰۰۰ گونه می‌باشد که با نامهای Hoverfly و Flowerfly در دنیا شناخته می‌شوند. مگس‌های گل بالغ از شهد و گرده گلها تغذیه می‌کنند و بدلیل تغذیه برخی گونه‌ها در دوران لاروی از شته‌ها، در کنترل بیولوژیک آفات نقش مهمی ایفا می‌کنند. در تحقیق حاضر، تنوع گونه‌های مگس‌های گل شهرستانهای فیروزکوه طی سالهای ۸۹-۱۳۸۸ بررسی شد. سپس شاخص‌های اکولوژیک شامل: شاخص‌های تنوع گونه‌های سیمپسون و شانون-وینر، شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کامارگو و اسمیت-ویلسون، غنای گونه‌ای، واریانس و انحراف معیار استاندارد نیز مورد محاسبه قرار گرفتند. نمونه‌های بالغ مگس‌های گل با استفاده از تور حشره‌گیری به دو روش تصادفی و انتخابی جمع‌آوری و پس از اتاله به آزمایشگاه سیستماتیک جانوری دانشگاه شهید بهشتی منتقل شدند و توسط کلیدهای شناسایی موجود Stubs و Falk (۱۹۹۶)؛ Bi-Bienko (۱۹۸۸) و Speigh و Sarthou (۲۰۰۸) مورد شناسایی قرار گرفتند. در نهایت گونه‌های شناسایی شده برای تأیید نهایی به کشور روسیه نزد دکتر Barkalor فرستاده شد. در مجموع ۲۱ گونه از دو زیر خانواده Syrphinae و Eristalinae جمع‌آوری شد.

**کلیدان کلیدی:** سیرفیده، تنوع گونه‌ای، فیروزکوه

### مقدمه

با ۱۷۰ هزار گونه، راسته دوبالان با ۱۵۰ هزار گونه حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد گونه‌های جانوری را تشکیل می‌دهند (۴۰). با این حال بسیاری از آنها بعنوان تجزیه‌کننده‌های مواد آلی در طبیعت عمل می‌کنند. برخی دیگر بعنوان شکارگر حشرات بشمار می‌روند و تعداد زیادی از آنها با کمک به گرده افشانی

حشرات با حدود بیش از ۱ میلیون گونه شناخته شده، حدود ۸۰ درصد گونه‌های جانوری و ۵۵ درصد کل موجودات روی زمین را تشکیل می‌دهند و هر ساله هزاران گونه جدید نیز به این لیست اضافه می‌شود (۱۲ و ۱۵). پس از سخت‌بال پوشان با ۳۵۰ هزار گونه و بال پولک‌داران



(بررسی فونستیک مگس‌های گل مشهد و گزارش یک گونه جدید برای ایران)، گیلایان (۱۳۸۱) (اولین گزارش از هشت گونه مگس‌های خانواده سیرفیده در استان همدان)، صادقی (۱۳۸۲) (معرفی فون سیرفیده‌های مشهد و حومه و کلید شناسایی جنس‌ها)، نجفی (۱۳۸۶) (بررسی فونستیک خانواده سیرفیده در شهرستان میان‌دوآب، آذربایجان شرقی)، حسینی و صادقی نامقی (۱۳۸۷) (تنوع گونه‌ای خانواده سیرفیده در بوم نظام‌های کشاورزی) و احمدیان و پاشایی (۱۳۸۹) (گزارش جدید سه گونه مگس‌های گل از ایران) اشاره کرد.

لذا با توجه به اهمیت گونه‌های این خانواده در حفظ تعادل طبیعی برخی حشرات آفت و اهمیت آنها در گرده افشانی گیاهان، این تحقیق انجام شده است تا در مرحله اول به مطالعه تنوع گونه‌ای این مگس‌ها در شهرستان فیروزکوه که تا به حال ناشناخته بودند، بپردازد و سپس تنوع زیستی این خانواده را مورد مطالعه قرار دهد.

## مواد و روشها

شهرستان فیروزکوه با مساحت ۲۲۶۱ کیلومترمربع در حدود ۱۲ درصد از مساحت کل استان تهران را بخود اختصاص داده است. این شهرستان در منتهی‌الیه شمال شرقی استان تهران ( $35^{\circ}45'N, 52^{\circ}46'E$ ) و در ارتفاع ۱۲۱۴ متر از آبهای آزاد قرار دارد. از شمال و شرق به استان مازندران، از جنوب و جنوب شرقی به استان سمنان و از غرب به شهرستان دماوند محدود می‌گردد.

پس از بررسی نقشه‌های پوشش گیاهی و توپوگرافی منطقه فیروزکوه، ۵ ایستگاه مطالعاتی انتخاب شد که عبارتند از: دشت مرغ، چشمه، فیروزکوه، کبودبند و شهرآباد (شکل ۱ و جداول ۱ و ۲). نمونه‌برداری توسط تور حشره‌گیری به روش‌های تصادفی و انتخابی در مدت زمان ۶ ماه از ۳۱ اردیبهشت تا اواخر شهریور ۱۳۸۹ انجام گرفت که برای انجام محاسبات آماری به سه دوره تقسیم شد (جداول ۳ و ۵). در روش نمونه‌برداری تصادفی علاوه بر تور حشره‌گیری از ابزارهایی مانند تله مالیز، تله زرد و تله آبی استفاده شد. در پژوهش حاضر از مواد و ابزارهایی مانند تور حشره‌گیری، کلروفورم، تله آبی، سوزن اتاله، تخته اتاله، نقشه کامل از منطقه مورد بررسی، دستگاه GPS، استریو میکروسکوپ، دماسنج، دوربین عکاسی داینو ۱۰ مگا پیکسل، بیناکولار مجهز به دوربین و کلیدهای شناسایی Falk و Stubbs

گیاهان نقشی مهم در کشاورزی ایفا می‌کنند و برخی نیز از دشمنان طبیعی علفهای زیان‌آور محسوب می‌شوند (۳۷ و ۳۸). مگس‌های خانواده سیرفیده که معمولاً hoverfly یا flowerfly نامیده می‌شوند با حدود ۲۲۵ جنس و ۶۰۰۰ گونه یکی از بزرگترین خانواده‌های دوبالان بشمار می‌آیند (۲۱، ۲۳ و ۲۵).

برخلاف مگس‌های گل بالغ که رژیم غذایی آنها اغلب از شهد و گرده گلها تشکیل شده است لاروها دارای رژیم غذایی متنوعی هستند که در بین آنها گونه‌های شته‌خوار بدلیل نقش آنها در کنترل بیولوژیک شته‌ها اهمیت ویژه‌ای دارند (۴، ۷، ۲۴ و ۳۹). سیرفیده‌ها دارای خصوصاتی هستند که دانشمندان امروزه آنها را بعنوان شاخصهای زیستی (bioindicator) مطرح می‌کنند. بدلیل آنکه لاروهای آنها دارای انواع متنوعی از رژیم غذایی از جمله گیاهخواری، پوسیده‌خواری، قارچ‌خواری و حشره‌خواری هستند که نشان‌دهنده تفاوت‌ها در نیازهای محیطی متفاوت لارو است، در ضمن پراکنش وسیع آنها در نقاط مختلف دنیا و دیگری سهولت شناسایی آنها بدلیل وجود کلیدهای شناسایی معتبر (۱۹، ۳۳ و ۳۶).

از مهمترین فواید مگس‌های گل در کشاورزی و کنترل بیولوژیک آفات می‌باشد. زیرا انواع بالغ به گرده افشانی کمک می‌کنند و لاروها (اغلب حشره‌خوارها) در دفع آفات کشاورزی موثر هستند (۱۴ و ۲۰). در تحقیق حاضر ۲۱ گونه از ۱۴ جنس، ۷ قبیله و ۲ زیر خانواده از خانواده مگس‌های گل جمع‌آوری و شناسایی شدند.

از مطالعات انجام شده در جهان می‌توان به Sack (۱۹۳۲) (کلید شناسایی گونه‌های سیرفیده در منطقه پالئارکتیک)، Dusek و Laska (۱۹۸۷) (رفتارهای جفت‌گیری و تغییرات ژنیتالیای جنس نر در زیر خانواده Syrphinae, Peck (۱۹۸۸) (چک لیست گونه‌های سیرفیده در منطقه پالئارکتیک)، Rotheray و Gilbert (۱۹۸۹) (فیلوژنی و سیستماتیک سیرفیده‌های شکارگر در اروپا)، Gilbert و Rotheray (۱۹۹۹) (فیلوژنی سیرفیده‌های منطقه پالئارکتیک)، دوستی و حیات (۲۰۰۶) (فهرست سیرفیده‌های ایران) اشاره کرد. از مطالعات انجام شده در ایران می‌توان به فرحبخش (۱۳۴۰) (گزارش ۴ گونه از ایران)، دوستی (۱۳۷۹) (بررسی تنوع زیستی گونه‌های مگس سیرفیده در اهواز و حومه با استفاده از تله مالیز)، قرایی (۱۳۷۹) (گزارش ۴ گونه جدید برای ایران)، موسویان (۱۳۸۰)



واریانس غنای گونه (شمارش مستقیم گونه‌ها در نمونه‌هایی با اندازه یکسان که در شرایط نابرابری اندازه نمونه از روش Rarfaction جهت یکسان‌سازی استفاده می‌شود)

$R=S$

که در آن:  $R$  = غنای گونه‌ای،  $S$  = تعداد کل گونه‌ها می‌باشند.

برای بررسی تنوع زیستی مگس‌های گل در ۵ ایستگاه مطالعاتی در شهرستان فیروزکوه استفاده شده که در این روابط:

$D$ : شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون،

$n$ : تعداد افراد گونه  $i$ ام در نمونه،

$N$ : تعداد کل افراد در نمونه،

$S$ : تعداد کل گونه‌ها،

$H'$ : شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر،

$P_i$ : نسبت افراد گونه  $i$ ام به کل نمونه،

$E_D$ : شاخص یکنواختی سیمپسون،

$P_i$ : نسبت تعداد افراد گونه  $i$ ام به تعداد کل افراد یا نسبت وفور

گونه  $i$ ام،

$E$ : شاخص یکنواختی کامارگو،

$P_j$ : نسبت افراد گونه  $j$ ام به کل نمونه،

$Evar$ : شاخص یکنواختی اسمیت-ویلسون،

$n_j$ : تعداد افراد گونه  $j$ ام در نمونه می‌باشند،

$S^2$ : واریانس،  $S$ : انحراف معیار استاندارد.

در نهایت برای محاسبه شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی، واریانس و انحراف معیار استاندارد ابتدا گونه‌های شناسایی شده با دقت شمارش شدند و سپس توسط نرم‌افزار Ecological methodology نسخه ۶ مورد محاسبه دقیق قرار گرفتند (۲۱)، بدین صورت که شاخص‌های تعریف شده در هر یک از ایستگاهها و در هر یک از دوره‌های نمونه‌برداری بطور جداگانه محاسبه شدند. نتایج بدست آمده برای مقایسه بهتر و دقیقتر بصورت نمودارها و جداول با توجه به بازه‌های زمانی و ابعاد مکانی مورد مطالعه توسط نرم‌افزار Excel 2007 ترسیم گردیدند.

(۱۹۹۶)، (۱۹۸۸) Bi-Bienko و Speigh و Sarthou (۲۰۰۸) برای نمونه‌برداری، اتاله کردن و شناسایی نمونه‌ها استفاده شده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از شناسایی توسط کلیدهای شناسایی ذکر شده برای تأیید نهایی نزد دکتر Anatoli Barkalov در موزه جانورشناسی سیبری در کشور روسیه فرستاده شد.

در پژوهش حاضر از شاخص‌های تنوع زیستی، شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون

$$1 - \hat{D} = 1 - \sum_{i=1}^s \left[ \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln(P_i)$$

شاخص یکنواختی سیمپسون

$$E_D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s (P_i)^2 \times S}$$

شاخص یکنواختی کامارگو

$$E' = 1.0 - \left( \sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^s \left[ \frac{|p_i - p_j|}{S} \right] \right)$$

شاخص یکنواختی اسمیت-ویلسون

$$E_{var} = 1 - \left( \frac{2}{\pi} \right) \left[ \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e(n_i) - \sum_{j=1}^s \log_e(n_j)/s)^2}{s} \right\} \right]$$

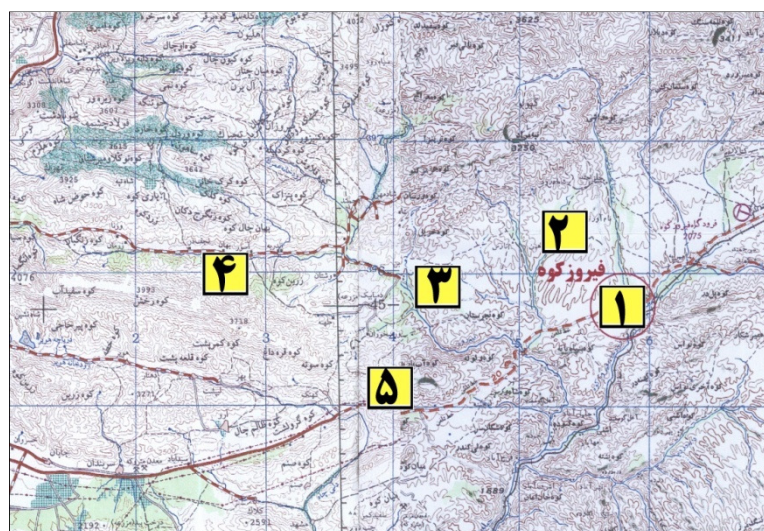
واریانس

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}$$

انحراف معیار استاندارد

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$





شکل ۱: موقعیت ایستگاههای مطالعاتی در منطقه فیروزکوه ۱-فیروزکوه، ۲-شهرآباد، ۳-کیودبند، ۴-دشت مرغ، ۵-چشمه

جدول ۱: مشخصات ایستگاههای مطالعاتی

نام ایستگاههای مطالعاتی	شماره ایستگاه	موقعیت جغرافیایی	ارتفاع از سطح آبهای آزاد (متر)	گونه‌های گیاهی غالب (۷)
فیروزکوه	۱	35° 45' N 52° 46' E	۱۲۱۴	1- <i>Brassica nigra</i> , 2- <i>Descurainia Sophia</i> , 3- <i>Cardaria draba</i> (L) ۱-خردل سیاه، ۲-خاکشیر، ۳-ترتیزک وحشی
شهرآباد	۲	35° 45' N 52° 44' E	۱۴۱۸	1- <i>Crataegus viridis</i> , 2- <i>inapis arvensis</i> , 3- <i>Urtica dioica</i> , 4- <i>Trifolium s.p.</i> , 5- <i>Medicago sativa</i> ۱-زالزالک، ۲-خردل صحرایی، ۳-گزنه، ۴-شبدر، ۵-یونجه
کیودبند	۳	35° 46' N 52° 33' E	۱۱۵۹	1- <i>Populus nigra</i> , 2- <i>Astragalus cancellatus</i> , 3- <i>Avena sativa</i> ۱-صنوبر، ۲-گون، ۳-یولاف
دشت مرغ	۴	35° 47' N 52° 24' E	۱۳۰۷	1- <i>Triticum aestivum</i> (L), 2- <i>Hordeum s.p.</i> , 3- <i>Phaseolus vulgaris</i> , 4- <i>Descurainia Sophia</i> , 5- <i>Populus nigra</i> ۱-گندم، ۲-جو، ۳-لوییا، ۴-خاکشیر، ۵-صنوبر
چشمه	۵	35° 44' N 52° 41' E	۱۳۵۱	1- <i>Triticum aestivum</i> (L), 2- <i>Hordeum s.p.</i> , 3- <i>Trifolium s.p.</i> , 4- <i>Cardaria draba</i> (L), 5- <i>Sinapis alba</i> ۱-گندم، ۲-جو، ۳-شبدر، ۴-ترتیزک وحشی، ۵-خردل سفید

## نتایج

در بررسی تنوع گونه‌های شهرستان فیروزکوه در مجموع ۲۱ گونه متعلق به ۱۴ جنس از مگس‌های گل از ۵ ایستگاه مطالعاتی جمع‌آوری شد که همگی متعلق به دو زیر خانواده *Syrphinae* و *Eristalinae* می‌باشند. در مدت زمان نمونه‌برداری تعداد ۳۳۹ نمونه مگس گل از منطقه فیروزکوه جمع‌آوری گردید (جدول ۲ و ۳). در مطالعه حاضر شاخص‌های تنوع گونه‌ای در دو مقیاس زمانی و مکانی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مقایسه دو شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون-وینر در مقیاس مکانی بیانگر بیشترین تنوع گونه‌ای (بترتیب ۰/۸۹ و ۳/۲۳) در ایستگاه کبودبند هستند در صورتیکه شاخص سیمپسون کمترین مقدار تنوع گونه‌ای (۰/۸۱) را متعلق به ایستگاه دشت مرغ می‌داند و شاخص شانون-وینر نشان‌دهنده کمترین تنوع گونه‌ای (۰/۰۶) در ایستگاه فیروزکوه می‌باشد. شاخص سیمپسون اختلاف معنی‌داری را بین تنوع گونه‌ای ایستگاه‌های فیروزکوه و کبودبند در مقایسه با شاخص شانون-وینر نشان نمی‌دهد. شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر در مقیاس مکانی تفاوت معنی‌داری را بین ایستگاه‌های کبودبند، دشت مرغ، شهرآباد و چشمه در مقایسه با شاخص سیمپسون نشان نمی‌دهد (نمودارهای ۱ و ۲). در مقیاس زمانی شاخص‌های سیمپسون و شانون-وینر بیانگر بیشترین میزان تنوع گونه‌ای (بترتیب ۰/۸۷ و ۳/۳۳) در ماه‌های مرداد و شهریور و کمترین تنوع گونه‌ای (بترتیب ۰/۸۳ و ۰/۰۴) در ماه‌های خرداد و تیر می‌باشند (نمودارهای ۶ و ۷). بررسی شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کامارگو و اسمیت-ویلسون در مقیاس مکانی نشان‌دهنده بیشترین میزان یکنواختی (بترتیب ۰/۷۶، ۰/۶۸ و ۰/۷۴) در ایستگاه شهرآباد هستند در حالیکه شاخص‌های کامارگو و اسمیت-ویلسون کمترین مقدار یکنواختی (بترتیب ۰/۴۸ و ۰/۳۵) را متعلق به ایستگاه دشت مرغ می‌دانند شاخص

سیمپسون نشان‌دهنده کمترین میزان یکنواختی (۰/۵۱) در ایستگاه چشمه می‌باشد. با وجود اینکه شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و کامارگو اختلاف معنی‌داری را از نظر یکنواختی بین دو ایستگاه فیروزکوه و چشمه نشان نمی‌دهند شاخص اسمیت-ویلسون به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری را بین این دو ایستگاه نشان می‌دهد ( $P < 0.05$ ) (نمودارهای ۳، ۴ و ۵). شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و کامارگو در مقیاس زمانی نشان‌دهنده بیشترین یکنواختی (۰/۵۹) در بازه زمانی ۱۸ فروردین تا ۳۱ اردیبهشت و کمترین میزان یکنواختی در ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد در حالیکه شاخص یکنواختی اسمیت-ویلسون بیانگر بیشترین مقدار یکنواختی (۰/۵۸) در ماه‌های مرداد و شهریور و کمترین میزان یکنواختی (۰/۳۱) در مدت زمان ۱۸ فروردین تا ۳۱ اردیبهشت می‌باشد (نمودارهای ۸، ۹ و ۱۰). محاسبه غنای گونه‌ای با استفاده از روش *Rarefaction* بیانگر بیشترین مقدار غنای گونه‌ای (۴/۷۱) در ایستگاه دشت مرغ و در مدت زمان خرداد تا تیر و کمترین مقدار غنای گونه‌ای مختص ایستگاه‌های آب اسک-رود هراز و شهرآباد با غنای گونه‌ای ۱/۶۷ و در مدت زمان مرداد تا شهریور با غنای گونه‌ای ۲/۴۷ می‌باشد. محاسبه مقدار واریانس و انحراف معیار استاندارد نشان‌دهنده آن است که ایستگاه‌های فیروزکوه، چشمه و کبودبند همچنین دو ایستگاه دشت مرغ و شهرآباد به احتمال ۹۵ درصد از نظر تنوع گونه‌ای تفاوت معنی‌داری با هم ندارند ( $P < 0.05$ ) (جدول ۴). در مقیاس زمانی نیز محاسبه واریانس و انحراف معیار استاندارد حاکی از آن است که مدت زمان خرداد و تیر بیشترین تنوع گونه‌ای و بازه زمانی ۱۸ فروردین تا ۳ اردیبهشت دارای کمترین تنوع گونه‌ای است که محاسبات انحراف معیار استاندارد و واریانس نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع گونه‌ای و یکنواختی را تأیید می‌کند (جدول ۵).



جدول ۲: فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های مطالعاتی

تعداد کل	فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های مطالعاتی					نام علمی گونه‌ها
	چشمه	تهرآباد	زین	کپور	فیروزکوه	
۲۸	۱۷	۱	۳	۳	۴	<i>Syrpitta pipiens</i> L., 1758
۳۷	۵	۳	۲۲	۲	۵	<i>Metasyrphus corolla</i> Fabricius, 1794
۲	۲	--	--	--	--	<i>Metasyrphus latilunulatus</i> Collin, 1931
۴	۲	--	--	۲	--	<i>Metasyrphus latifasciatus</i> Macquart, 1829
۱	--	--	--	۱	--	<i>Metasyrphus luniger</i> Meigen, 1822
۷۲	۲۰	۵	۳۴	۶	۷	<i>Sphaerophoria scripta</i> L., 1758
۱	--	--	۱	--	--	<i>Syrphus ribesii</i> L., 1758
۲۹	۶	۳	۸	۳	۹	<i>Episyrphus balteatus</i> De Geer, 1776
۲	--	۱	--	۱	--	<i>Xanthandrus comtus</i> Harris, 1780
۴	۲	۲	--	--	--	<i>Melanostoma melinum</i> L., 1758
۱	--	--	--	۱	--	<i>Platycheirus albimanus</i> Fabricius, 1781
۵	--	--	--	۵	--	<i>Platycheirus ambiguus</i> Fallen, 1817
۲	۲	--	--	--	--	<i>Paragus tibialis</i> Fallen, 1817
۴	۲	--	--	--	۲	<i>Paragus albifrons</i> Fallen, 1817
۲	--	--	--	--	۲	<i>Volucella zonaria</i> Poda, 1761
۷۹	۲۴	۵	۲۸	۸	۱۴	<i>Eriatalis tenax</i> L., 1758
۴۵	۷	۴	۱۹	۸	۷	<i>Eristalis arbustorum</i> L., 1758
۴	--	--	۳	--	۱	<i>Eristalinus aeneus</i> Scopoli, 1763
۱۵	۵	۱	۴	۲	۳	<i>Merodon equestris</i> Fabricius, 1794
۱	--	--	--	--	۱	<i>Myathropa florum</i> L., 1758
۱	--	--	۱	--	--	<i>Merodon elegans</i> Hurkman, 1993
۳۳۹	۹۴	۲۵	۱۲۳	۴۲	۵۵	تعداد کل



جدول ۳: فراوانی گونه‌ها در دوره‌های نمونه‌برداری

تعداد کل	فراوانی گونه‌ها در مقیاس زمانی			نام علمی گونه‌ها
	مرداد و شهریور	خرداد و تیر	۱۸ فروردین تا ۳۱ اردیبهشت	
۲۸	۷	۱۳	۸	<i>Syrirta pipiens</i>
۳۷	۵	۱۱	۲۱	<i>Metasyrphus corolla</i>
۲	۲	--	--	<i>Metasyrphus latilunulatus</i>
۴	۲	۲	--	<i>Metasyrphus latifasciatus</i>
۱	--	--	۱	<i>Metasyrphus luniger</i>
۷۲	۷	۴۳	۲۲	<i>Sphaerophoria scripta</i>
۱	--	۱	--	<i>Syrphus ribesii</i>
۲۹	۳	۸	۱۸	<i>Episyrphus balteatus</i>
۲	--	۱	۱	<i>Xanthandrus comtus</i>
۴	۱	۳	--	<i>Melanostoma melinum</i>
۱	۱	--	--	<i>Platycheirus albimanus</i>
۵	۳	۲	--	<i>Platycheirus ambiguus</i>
۲	۲	--	--	<i>Paragus tibialis</i>
۴	۱	۲	۱	<i>Paragus albifrons</i>
۲	۱	۱	--	<i>Volucella zonaria</i>
۷۹	۱۸	۳۸	۲۳	<i>Eriatalis tenax</i>
۴۵	۹	۱۹	۱۷	<i>Eristalis arbustorum</i>
۴	--	۳	۱	<i>Eristalinus aeneus</i>
۱۵	۳	۵	۷	<i>Merodon equestris</i>
۱	--	۱	--	<i>Myathropa florum</i>
۱	--	۱	--	<i>Merodon elegans</i>
۳۳۹	۶۵	۱۵۴	۱۲۰	تعداد کل

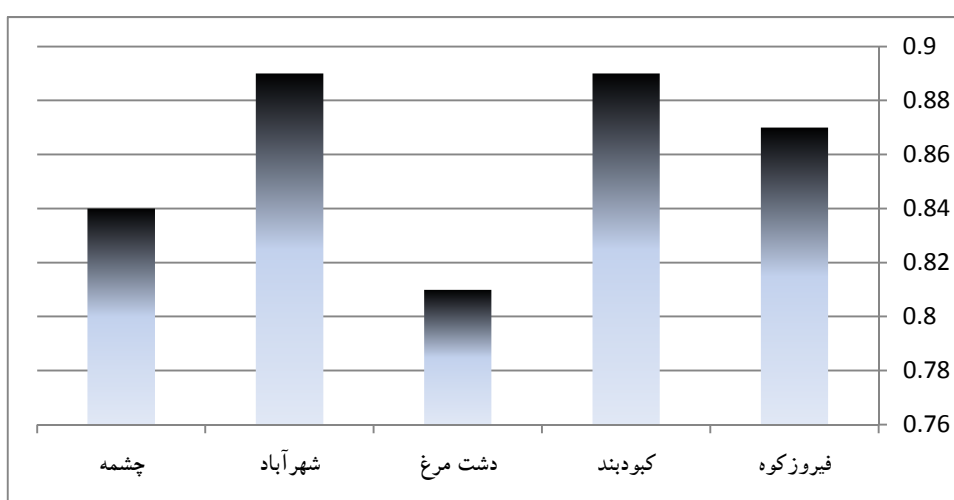
جدول ۴: مقایسه غنای گونه‌ای، واریانس و انحراف معیار استاندارد در ایستگاههای مطالعاتی

دوره‌های نمونه‌برداری	شاخص‌های غنای گونه‌ای	غنای گونه‌ای	واریانس	انحراف معیار استاندارد
فیروزکوه	۳/۲۲	۱/۲۱±۰/۲۷	۱/۱۱±۰/۵۲	
کبودبند	۲/۶۷	۱/۳۲±۰/۰۹	۱/۱۵±۰/۳	
دشت مرغ	۴/۷۱	۱/۵۴±۰/۳۷	۱/۲۴±۰/۶۱	
شهرآباد	۱/۶۷	۰/۴۶±۰/۰۹	۰/۶۷±۰/۳۱	
چشمه	۴/۵۲	۱/۴۸±۰/۱۲	۱/۲۱±۰/۳۵	

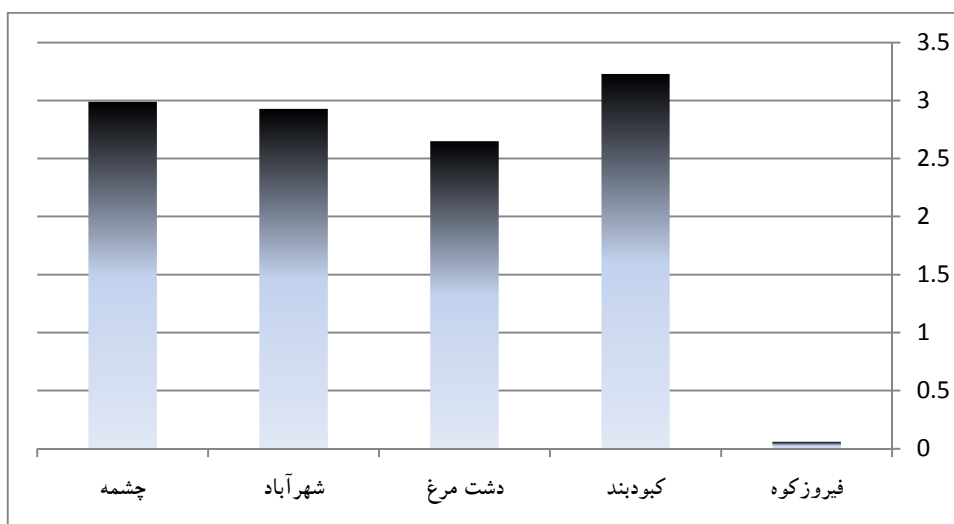


جدول ۵: مقایسه غنای گونه‌ای، واریانس و انحراف معیار استاندارد در دوره‌های نمونه‌برداری

مرداد و شهریور	خرداد و تیر	۱۸ فروردین تا ۳۱ اردیبهشت	دوره‌های نمونه‌برداری
۲/۴۷	۴/۳۹	۳/۷۹	شاخص‌های غنای گونه‌ای
$۱/۶۸ \pm ۰/۱$	$۱/۶۷ \pm ۰/۱۳$	$۰/۹۱ \pm ۰/۱۲$	واریانس
$۱/۲۹ \pm ۰/۳۲$	$۱/۲۹ \pm ۰/۳۷$	$۰/۹۵ \pm ۰/۳۵$	انحراف معیار استاندارد

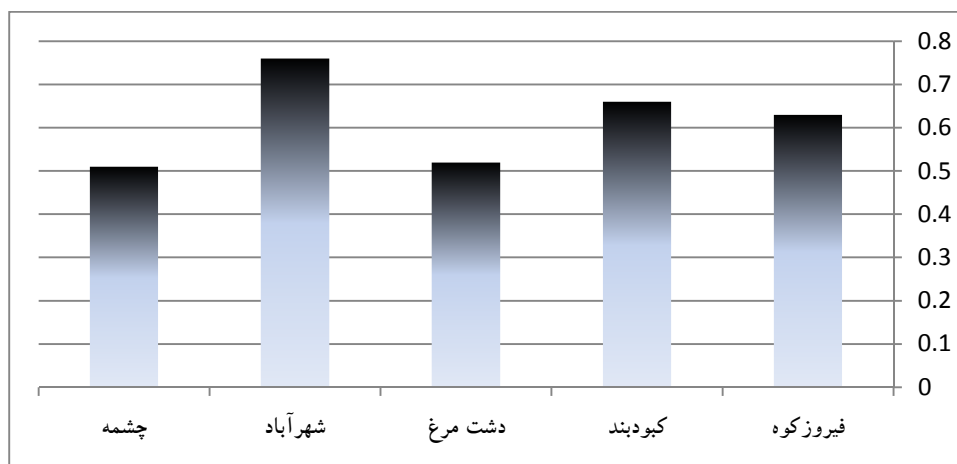


نمودار ۱: شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون در مقیاس مکانی

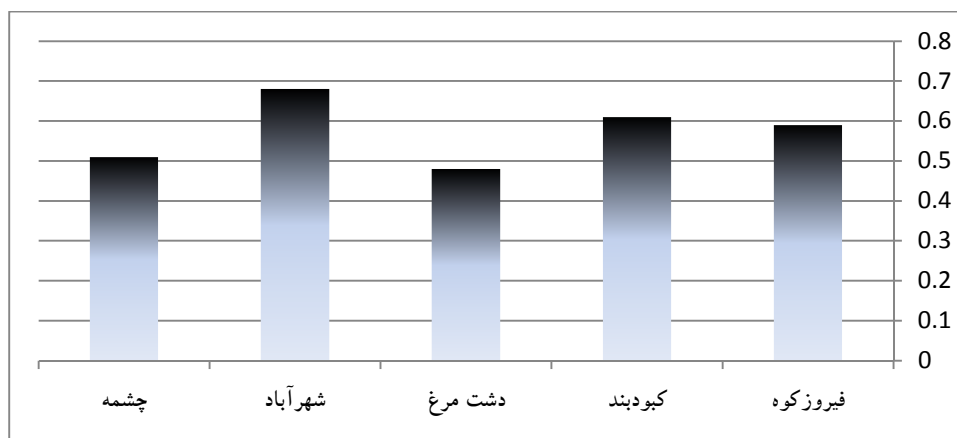


نمودار ۲: شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر در مقیاس مکانی

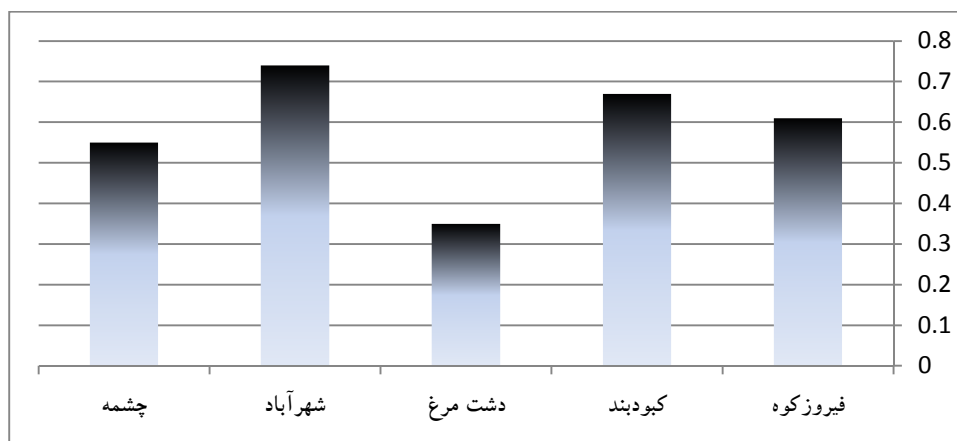




نمودار ۳: شاخص یکنواختی سیمپسون در مقیاس مکانی

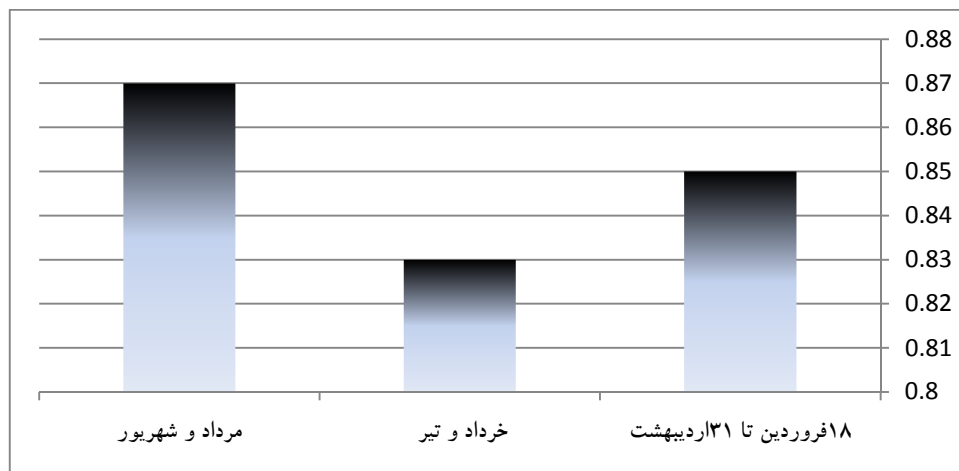


نمودار ۴: شاخص یکنواختی کامارگو در مقیاس مکانی

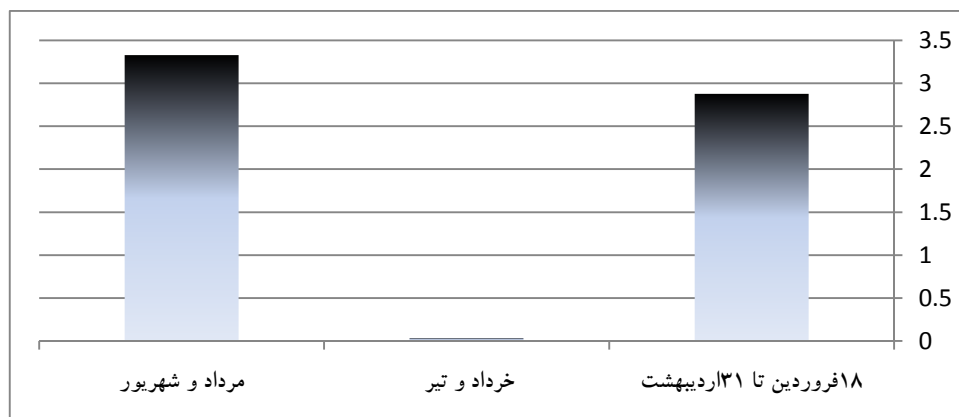


نمودار ۵: شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون در مقیاس مکانی

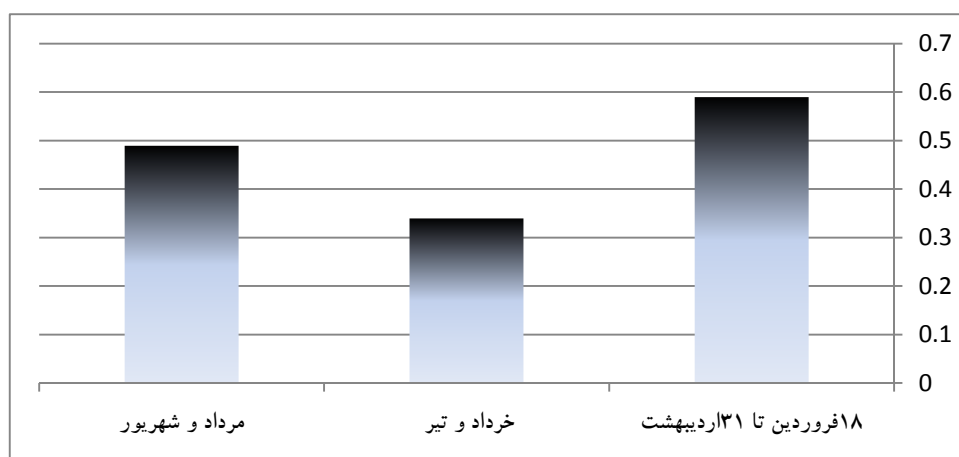




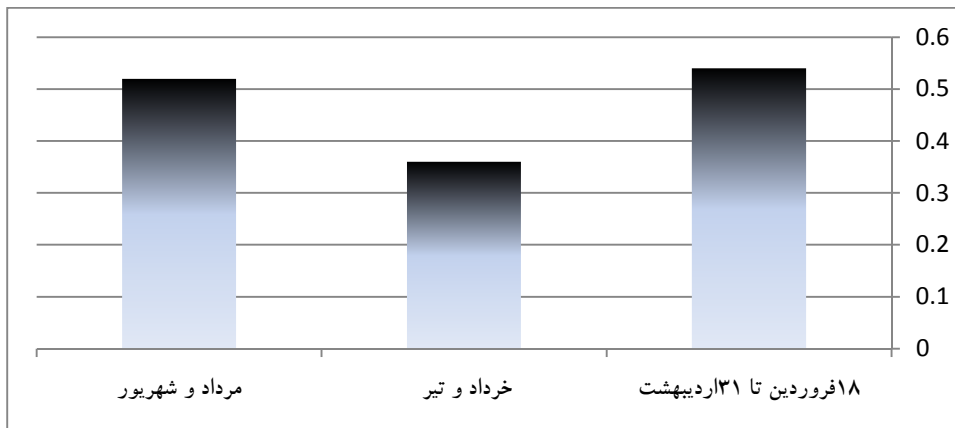
نمودار ۶: شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون در مقیاس زمانی



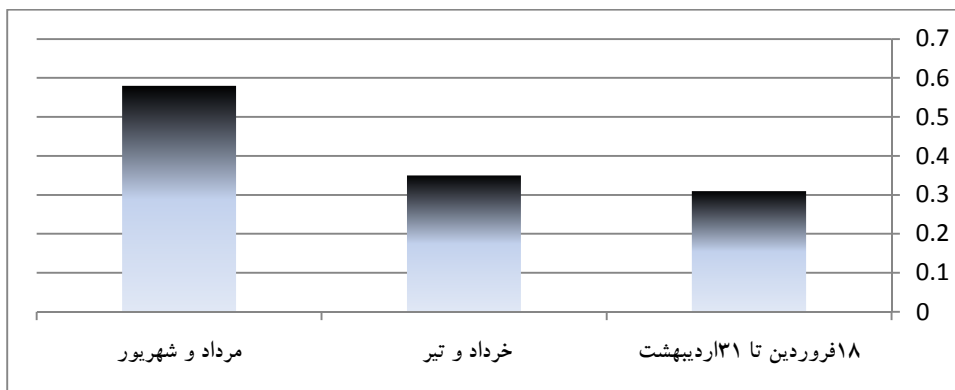
نمودار ۷: شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر در مقیاس زمانی



نمودار ۸: شاخص یکنواختی سیمپسون در مقیاس زمانی



نمودار ۹: شاخص یکنواختی کامارگو در مقیاس زمانی



نمودار ۱۰: شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون در مقیاس زمانی

## بحث

شرایطی مساعد برای زندگی مگس‌های گل فراهم نموده است. به همین دلیل دشت مرغ بیشترین مقدار غنا (۴/۷۱) و تنوع گونه‌ای را دارا می‌باشد.

مطالعات Speight و همکاران (۲۰۰۶) در مورد گونه‌های ساکن در درخت‌زارها و جنگل‌ها نشان‌دهنده آن است که افزایش درختان جنگلی در حاشیه چمنزارها با غنای گونه‌ای مگس‌های گل رابطه مستقیم دارد و علت آن احتمالاً به این خاطر است که جنگل‌ها، زیستگاه‌های کوچکی مانند درختان پوسیده، شیره گیاهی، شته‌ها در درختان کاج و برگریز و حوضچه‌های کوچک بین شاخه‌ها را برای لارو تعداد زیادی از گونه‌های مگس گل فراهم می‌آورند. تعداد زیادی از گونه‌های سیرفیده به زیستگاه‌های جنگلی یعنی جایی که زمستان را در آن سپری می‌کنند و مکانی که رشد لاروی در آنجا صورت می‌پذیرد وابسته‌اند.

نتایج حاصل از بررسی تنوع گونه‌ای مگس‌های گل در شهرستان فیروزکوه نشان‌دهنده آن است که در برخی از ایستگاهها بدلیل برخورداری از آب و هوایی تقریباً خنک تعداد گونه‌های مگس گل که در برخی از ایستگاه به جهت دارا بودن شرایط آب و هوایی و همینطور پوشش گیاهی مناسب مگس‌های گل از تنوع و فراوانی بالایی برخوردار هستند. در پژوهش حاضر پس از جمع‌آوری تعداد ۳۳۹ نمونه و اتاله کردن، ۲۱ گونه شناسایی شد. بیشترین تعداد نمونه متعلق به ایستگاه دشت مرغ با ۱۲۳ نمونه و کمترین تعداد نمونه متعلق به ایستگاه شهرآباد با ۲۵ نمونه بود. در ایستگاه دشت مرغ رایج‌ترین گونه‌ها عبارتند بودند از: *Eristalis tenax* و *Sphaerophoria scripta*. ایستگاه دشت مرغ بدلیل برخورداری از پوشش گیاهی متنوع و وجود باغات و مزارع فراوان، همچنین آب و هوایی سرد و گاهی خنک در فصل بهار که در تابستان معتدل می‌شود



زمانی خرداد تا تیر ماه بیشترین تنوع و غنای گونه‌ای مشاهده می‌شود. در مقیاس مکانی بیشترین غنای گونه‌ای متعلق به منطقه دشت مرغ می‌باشد.

به علت وابستگی مگس‌های گل بالغ به گل‌ها، با افزایش تنوع گل‌ها تنوع گونه‌های سیرفیده‌ها نیز افزایش خواهد یافت و اکثر آن‌ها را می‌توان درون زیستگاه‌های متنوع مثل جنگل‌ها، بیشه‌زارها، مرداب‌ها و باغ‌ها پیدا کرد (۳۳).

در تحقیقی که Pollard (۱۹۷۱) در دو ایستگاه روی اثر ردیف‌های بوته‌های پرچین بر فون سیرفیده‌ها داشته، ایستگاه اول شامل ۲۹ درصد زمین کشاورزی و چندین ردیف بوته‌های پرچین و تعدادی درخت کاج بود و ایستگاه دوم از ۸۸ درصد زمین کشاورزی، تعداد کمی از ردیف‌های بوته‌های پرچین و بدون درختان مخروطی تشکیل می‌گردد. گونه‌های جمع‌آوری شده از ایستگاه اول بیشتر از ایستگاه دوم بود و علت آن وجود بیشتر مناطق پرچین و درختی نسبت به کشاورزی است.

ایستگاه دشت مرغ بیشترین فراوانی را در بین تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه داراست همچنین در مقیاس مکانی بیشترین غنای گونه‌ای متعلق به همین ایستگاه می‌باشد.

در مطالعه‌ای که Fransic و همکاران (۲۰۰۲) روی تنوع و فراوانی گونه‌های مگس گل در سه مزرعه هویج که یکی از آن‌ها توسط مزارع دیگر، دومی توسط زمین‌های قابل کشت رها شده و سومی توسط درخت‌زارها احاطه شده بودند به این نتیجه رسیدند که تنوع بیشتری را در مزرعه نزدیک درخت‌زار و زمین قابل کشت رها شده نسبت به مزرعه احاطه شده توسط مزارع دیگر مشاهده کردند. آنها همچنین تنوع زیادی را در ماه خرداد و شهریور مشاهده نمودند که دلیل آن فراوانی شته‌ها در این ماه بود.

نتایج حاصل از تحقیق Pluchino (۱۹۸۸) حاکی از آن است که در پارک‌های درون شهرها نسبت به باغات میوه که از نظر پوشش گیاهی همگن هستند، گونه‌های بیشتری از مگس‌های گل وجود دارد. مقایسه این نتایج با تحقیق حاضر بیانگر تأیید تنوع زیستی گونه‌ها، ارتفاع و پوشش گیاهی می‌باشد. در نهایت با توجه به اهمیت اعضای خانواده سیرفیده در کشاورزی و کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی بخصوص شته‌ها در دوران لاروی پیشنهاد می‌شود مطالعه روی تنوع سیرفیده‌ها در سایر نقاط کشور همچنین مطالعه روی بیولوژی و چگونگی حفظ گونه‌های شته‌خوار به جهت کاربرد آنها در کنترل بیولوژیک انجام پذیرد.

منطقه فیروزکوه بدلیل وجود مزارع مختلف گندم، جو، شبدر و یونجه و باغات گردو، زردآلو، آلبالو و گیلاس، همچنین تنوع آب و هوایی و حضور رودخانه حبله رود و چشمه آب معدنی خمد ه شرایطی تقریباً مساعد را برای زیست و تکثیر مگس‌های گل فراهم آورده است.

زیستگاه‌های ناهمگون از تعداد زیادی از انواع مختلف زیستگاه‌ها مانند پرچین‌ها، جنگل‌ها، حوضچه‌ها، مراتع و مزارع تشکیل شده‌اند که از اهمیت ویژه‌ای برای لارو تعداد زیادی از گونه‌های مختلف سیرفیده‌ها و رفتارهای تغذیه‌ای آن‌ها بشمار می‌آید (۳۱).

ایستگاه شهرآباد دارای کمترین میزان فراوانی در بین تمام ایستگاه‌های مطالعاتی است که این بدلیل وجود سرمای شدید در بیشتر اوقات سال در این منطقه می‌باشد بطوریکه می‌توان گفت این منطقه در نیمی از سال یخبندان است. ایستگاه دشت مرغ به خاطر برخورداری از آب و هوایی معتدل در طول سال و پوشش گیاهی مناسب از تنوع و غنای گونه‌ای بیشتری برخوردار است.

نتایج تحقیق Büchs (۲۰۰۳) نشان داده است که بین انواع پوشش گیاهی و افزایش تعداد سیرفیده‌ها رابطه معنی‌داری وجود دارد بطوریکه با افزایش یافتن تنوع پوشش گیاهی تعداد گونه‌های سیرفیده نیز افزایش خواهد یافت. غنای گونه‌ای با تنوع گلها و فراوانی گونه‌ها با تعداد گل‌ها رابطه دارد.

۲۱ گونه‌ای که در پژوهش حاضر از ۵ ایستگاه مطالعاتی تعیین شده جمع‌آوری شده‌اند در مرحله لاروی عادات غذایی متفاوتی دارند که برخی از آنها بدین شرح می‌باشند. گونه‌هایی که دارای تغذیه گوشت‌خواری هستند و بعضاً شکارگر دیگر حشرات بخصوص شته‌ها می‌باشند.

*Volucella zonaria*, *Episyrrhus balteatus*.

گونه‌هایی دیگر از مگس‌های گل نیز دارای تغذیه پوسیده‌خواری در دوران لاروی هستند و در آبهای راکد بد بو، مغز چوبهای پوسیده، بافتهای پوسیده گیاهی و جانوری یا کودهای حیوانی زندگی می‌کنند که عبارتند از:

*Eristalis tenax*, *Eristalis arbustorum*, *Syrirta pipiens*

در این بین لارو برخی از گونه‌ها دارای رژیم غذایی گیاهخواری هستند که به گونه‌های جزو آفات کشاورزی مطرح می‌شوند مانند:

*Merodon equestris*, *Merodon elegans*.

در رابطه با غنای گونه‌ای جداول ۴ و ۵ به بهترین نحو بیانگر این موضوع هستند. همانطور که نشان داده شده در بازه



## منابع

- ۱- احمدیان، ا. و پاشایی‌راد، ش.، ۱۳۸۹. گزارش جدید سه گونه مگس‌های گل از ایران. فصلنامه محیط زیست جانوری. سال دوم، شماره ۳. صفحات ۶۳ تا ۶۷.
- ۲- حسینی، م. و صادقی نامقی، ح.، ۱۳۸۷. تنوع گونه‌ای خانواده سیرفیده (Diptera: Syrphidae) در بوم نظام‌های کشاورزی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحات ۸۵ تا ۹۳.
- ۳- دوستی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی تنوع زیستی گونه‌های مگس Syrphidae در اهواز و حومه با استفاده از تله مالیز. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، اصفهان. ۸۵ صفحه.
- ۴- صادقی، ح.، ۱۳۸۲. معرفی فون سیرفیده‌های مشهد و حومه و کلید شناسایی جنس‌ها. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، شماره ۳، صفحات ۱۱۹ تا ۱۳۷.
- ۵- صادقی نامقی، ح.، کیوانفر، ن. و جاجوندیان، ر.، ۱۳۸۶. مقدمه‌ای بر شناخت مگس‌های گل. انتشارات سنبله. ۶۱ صفحه.
- ۶- فرحبخش، ق.، ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده‌های کشاورزی ایران. انتشارات سازمان حفظ نباتات تهران. صفحه ۱۵۳.
- ۷- قرایی، ب.، ۱۳۷۹. گزارش‌های جدید از مگس‌های سیرفیده (Diptera: Syrphidae) در شهرستان مرند (آذربایجان شرقی). مجله دانش کشاورزی. انتشارات دانشگاه تبریز، جلد ۱۰، شماره ۲، صفحات ۱۳ تا ۲۲.
- ۸- قهرمان، ا.، ۱۳۸۳. کروموفیت‌های ایران و سیستماتیک گیاهی. تهران مرکز نشر دانشگاهی. چاپ سوم. ویرایش دوم.
- ۹- گیلاسبیان، ا.، ۱۳۸۱. اولین گزارش از هشت گونه مگس‌های خانواده Syrphidae در استان همدان. خلاصه مقالات کنگره پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرمانشاه. ۱۳۱ صفحه.
- ۱۰- موسویان، م.، ۱۳۸۰. بررسی فونستیک مگس‌های خانواده Syrphidae در شهرستان مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی. ۱۳۰ صفحه.
- ۱۱- نجفی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی فونستیک خانواده (Syrphidae) در شهرستان میاندوآب، آذربایجان شرقی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی دامغان. ۱۶۲ صفحه.
- 12- Bei-Bienko, G.Y., 1988. Keys to the insects of the European part of USSR. Vol. V. Diptera and Siphonoptera. Vol. 46, No.5, pp.10-148.
- 13-Büchs, W., 2003. Biodiversity and agri-environmental indicators-general scopes and skills with special reference to the habitat level. Agri. Ecosy. Envir., 98:35-78.
- 14-Chaney, W.; Smith, H. and Carlson, C., 2005. Syrphids (Diptera: Syrphidae) as bio-control agents in organic lettuce on the central coast of California, USA. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Syrphidae. Leiden, the Netherlands. 2-5<sup>th</sup> September, 41:15-41.
- 15-Chapman, A.D., 2006. Numbers of living species in Australia and world. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 60P.
- 16-Dousti, A.F. and Hayat, R., 2006. A catalogue of the Syrphidae (Insecta: Diptera) of Iran. J. Entomol. Res. Soc., Vol. 8, No. 3, pp.5-38.
- 17-Dusek, J. and Laska, P., 1987. Copulation behavior and modification of male terminalia in the subfamily Syrphinae (Diptera). Acta Entomol. Bohemoslov. 84:335-341.
- 18-Francis, F.; Haubruge, E.; Colignon, P.; Hastir, P. and Gaspar, Ch., 2002. Entomological diversity in agro-ecosystems: not necessarily an ecological desert. Biologie. 72:153-154.
- 19-Gilbert, F., 1986. Hoverflies. 1<sup>st</sup> edition. Naturalist's Hand Books. Cambridge University Press. 79P.
- 20-Gilbert, F., 1988. The foaring ecology of hoverflies (Diptera: Syrphidae). Ecol. Ento. 6:245-262.
- 21-Gilbert, F., 1993. Hoverflies. Naturalist's Hand Books. Richmond publishing Co. Ltd., Slough, UK. 67P.
- 22-Krebs, C.J., 2001. Ecological Methodology. Version 6. 0. Exeter Software.
- 23-Kuzentsov, S.Yu., 2002. The phylogeny of the family (Diptera: Syrphidae), in proceedings of the 12<sup>th</sup> Congress of Russian Entomological Society. 189P.
- 24-Macleod, A., 1999. Attraction and retention of *Epsyrphus balteatus* DeGeer (Diptera: Syrphidae) at



- an arable field margin with rich and poor floral resources. *Agri. Ecosy. Envir.*, 73:237-244.
- 25-Mengual, X.; Stahls, G. and Rojo, S., 2008.** Molecular phylogeny of *Allograpta* (Diptera: Syrphidae) reveals diversity of lineages and non-monophyly of phylophagous taxa. Elsevier Inc. 715P.
- 26-Peck, L.V., 1988.** Family Syrphidae. *In:* (A. Soós and L. Papp eds.). Catalogue of Palaearctic Diptera, 8:11-230.
- 27-Pollard, E., 1971.** Habitat diversity and crop pests: A study of *Brevicoryne brassicae* and its Syrphid predators. *J. Appl. Ecol.* 8:751-780.
- 28-Pluchino, P., 1988.** Ditteri Sirfidi raccolti con trappole cromatropiche nella città di verona. *Atti XV Congr. Naz. Ital.Entomol., L'Aquila.* pp.763-769.
- 29-Rotheray, G.E. and Gilbert, F.S., 1989.** The phylogeny and systematic of European predacious (Diptera: Syrphidae) based on larval and puparial stages. *Zool. J. Linnean Soc.*, 95: 29-70.
- 30-Rotheray, G. and Gilbert, F., 1999.** Phylogeny of Palearctic (Diptera: Syrphidae): Evidence from larval stages. *Zool. J. of Linn. Soci.*, 127:1-112.
- 31-Sack, P., 1932.** Syrphidae. *In:* (E. Lindner ed.). Die Fliegen der Palearktischen Region IV/6. Schweizerbart, Stuttgart, 451P.
- 32-Schweiger, O.; Maelfait, J.P.; VanWingerden, W.; Hendrickx, F.; Billeter, B.; Speelmans, M.; Augenstein, I.; Aukema, B.; Aviron, S.; Bailey, D.; Bukacek, R.; Burel, F.; Diekötter, T.; Dirksen, J.; Frenzel, M.; Herzog, F.; Liira, J.; Roubalova, M. and Bugter, R., 2005.** Quantifying the impact of environmental factors on arthropod communities in agricultural landscapes across organizational levels and spatial scales. *J. Appl. Ecol.*, 42:1129-1139.
- 33-Sommaggio, D., 1999.** Syrphidae: Can they be used as environmental bioindicators? *Agri. Ecosys. Envir.*, 74:343-356.
- 34-Speight, M.C.D. and Sarthou, J.-P., 2008.** StN keys for the identification of adult European (Diptera). 2008. *In:* (M.C.D. Speight, E. Castella, J.-P. Sarthou and C. Monteil eds.). Syrph the net, the database of European Syrphidae, pp.56:66.
- 35-Speight, M.C.D.; Monteil, C.; Castella, E. and Sarthou, J.P., 2006.** StNFerrara 2006. *In:* (M.C. D. Speight, E. Castella, J.-P. Sarthou, and C. Monteil Wiens eds.), Syrph theNeton CD, Issue 5. The database of European Syrphidae. Dublin: Syrph the Net Publications. pp.90:337.
- 36-Stubbs, A.E. and Falk, S., 1996.** British hoverflies, an illustrated identification guide. British Entomological and Natural History Society, Reading. Comprehensive guide to British hoverflies, keys to species (including some from continental Europe that might be expected to occur here), with biological and ecological information. 34P.
- 37-Tampson, Ch. and Rothery, G., 2000.** Family Syrphidae *In:* (L. Papp and B. Darvas eds.) Contribution toward a manual of palearctic Diptera. Academic Press Hungary. Budapest. 13:81-139.
- 38-Vockeroth, J.R., 1969.** A revision of the genera of Syrphini (Diptera: Syrphidae). *Memoris Entoml. Soc. Can.* 62:1-176.
- 39-Weems, H.V. Jr., 1954.** Natural enemies and insecticides that is detrimental to beneficial Syrphidae. *Ohio J. Sci.*, 54:45-54.
- 40-Yeates, D.K.; Wiemann, B.M.; Courtney, G.W.; Meier, R.; Lambkin, Ch. and Pape, T., 2007.** Phylogeny and systematic of Diptera: Two decades of progress and prospects. *Zootaxa.* 1668:565-590.

