

بررسی تنوع گونه‌ای مگس‌های خانواده Syrphidae در منطقه اراک و مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی آنها در مناطق نمونه‌برداری

فاطمه خاکی^{۱*}، بابک قرالی^۲، شیلا گل‌دسته^۳

- ۱- دانش‌آموخته حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
- ۲- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین
- ۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

چکیده

در بررسی‌هایی که از فروردین تا آذر ماه سال ۱۳۹۱ به منظور تعیین تنوع گونه‌ای مگس‌های خانواده سیرفیده در مزارع و باغ‌های شهرستان اراک و حومه صورت گرفت، جمعا ۲۱ گونه متعلق به دو زیرخانواده، شش قبیله و ۱۳ جنس جمع‌آوری و شناسایی شد. بیشترین فراوانی مربوط به گونه *Sphaerophoria rueppelli* بود. تنوع زیستی دو منطقه نیز با استفاده از شاخص شانون-وینر محاسبه گردید. بیشترین میزان تنوع از فروردین تا آذر سال ۱۳۹۱ در هفته اول تیر و هفته‌های دوم و سوم مهرماه در هر دو مکان اندازه‌گیری شده و کمترین میزان تنوع نیز در هفته چهارم ماه‌های خرداد، مرداد و مهر مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: Syrphidae، فون، اراک، تنوع زیستی، شاخص شانون وینر

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: fatemekhaki81@gmail.com
تاریخ دریافت مقاله (۹۴/۷/۱۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۵/۲/۲۵)

مقدمه

پس از سخت‌بال‌پوشان، دوبالان با حدود ۱۲۰ هزار گونه یکی از بزرگترین راسته‌های حشرات می‌باشد. خانواده سیرفیده یکی از بزرگترین خانواده‌های دوبالان حقیقی هستند (Sadeghi Nameghi *et al.*, 2006) که برخلاف حشرات کامل، لاروها رژیم‌های غذایی متنوعی نظیر گیاه‌خواری (جنس‌های *Eumerus* و *Merodon*)، شکارگری (زیرخانواده Syrphinae)، قارچ‌خواری (جنس *Cheilosia*) و پوسیده‌خواری (جنس *Eristalis*) دارند (Rotheray, 1989). غذای اصلی حشرات کامل مگس‌های گل را اغلب شهد و گرده گل‌ها تشکیل می‌دهد، به‌خصوص در مورد ماده‌ها تغذیه از گرده گل‌ها برای رسیدن به بلوغ جنسی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است (Gilbert, 1993). این حشرات در بازدهی‌های روزانه خود تمایل دارند که از هر گل فقط یک‌بار بازدید کنند (Golding, 2000). بنابراین مگس‌های گل گرده افشان‌های بالقوه‌ای برای بسیاری از گل‌ها نظیر گل‌های خانواده چتریان و گونه‌هایی تک پایه مانند خرما می‌باشند. در دسترس بودن منابع گل برای رشد، توسعه و نگهداری مگس‌های گل اهمیت دارد. از تنوع گونه‌ای مگس‌های سیرفیده می‌توان به‌عنوان شاخص‌های بیولوژیکی برای ارزیابی زیستگاه‌های طبیعی استفاده کرد (Tschamtko *et al.*, 2012).

تنوع زیستی نه تنها به تعداد گونه یا غنای گونه‌ای، بلکه به فراوانی نسبی هر گونه در اجتماع نیز بستگی دارد (Magurran, 1988). از شاخص‌های مرسوم در بررسی تنوع زیستی اکوسیستم‌ها می‌توان به شاخص شانون-وینر اشاره نمود که در این روش تعداد کل نمونه جمع‌آوری شده از هر گونه حشره مورد نظر شمارش و با استفاده از مقایسه یکنواختی گونه‌ها (نسبت تعداد نمونه هر گونه به تعداد کل نمونه‌ها) وضعیت تنوع زیستی مشخص می‌گردد. با توجه به وابسته بودن مرحله بلوغ این مگس‌ها به گل‌ها، با افزایش تنوع گل‌ها در یک منطقه تنوع گونه‌ای دوبالان گل نیز افزایش می‌یابد (Geist, 1978). مطالعاتی در مورد بررسی فون این مگس‌ها در ایران انجام شده است که از آن جمله مطالعه فون و تنوع گونه‌ای مگس‌های گل در منطقه گرگان و حومه طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۰ است که در آن جمعا ۲۷ گونه متعلق به ۱۶ جنس از دو زیرخانواده Syrphinae و Milesiinae جمع‌آوری و شناسایی گردید (Goldasteh, 2001). در بررسی‌هایی که به‌منظور جمع‌آوری و شناسایی فون مگس‌های گل و نیز تنوع گونه‌ای آن‌ها در اهواز طی سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۸ صورت گرفت جمعا ۲۷ گونه از ۱۴ جنس متعلق به دو زیرخانواده Syrphinae و Milesiinae جمع‌آوری و شناسایی گردید (Dousti, 1999).

استان مرکزی بخشی از فلات مرکزی ایران است که بین رشته کوه‌های البرز و زاگرس و در مجاورت کویر مرکزی قرار گرفته و مرکز این استان شهر اراک (با ارتفاع متوسط حدود ۱۷۰۰ متر از سطح دریا) می‌باشد. با توجه به گستردگی استان مرکزی و تنوع آب و هوایی در این منطقه، هیچ مطالعه‌ای در زمینه تنوع گونه‌ای مگس‌های گل انجام نگردیده بود لذا با هدف بررسی تنوع گونه‌ای مگس‌های گل نمونه‌برداری در مناطق مختلف استان انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تنوع گونه‌ای مگس‌های خانواده سیرفیده، دو منطقه شامل یک باغ و یک مزرعه در دو مکان با شرایط جغرافیایی زیر انتخاب گردیدند:

یک باغ که شامل انواعی از درختان میوه (سیب، گلابی، زردآلو، آلو، آلبالو و گردو) در منطقه پنجعلی کنار کوه راسوند با مشخصات طول جغرافیایی "۱۹/۴۲' ۱۷° ۴۹، عرض جغرافیایی "۳۵/۳۶' ۲۱° ۳۴ و ارتفاع از سطح دریا ۱۸۴۳ متر

(حداکثر ارتفاع در منطقه) و یک مزرعه یونجه در منطقه گاوخانه در نزدیکی کویر میقان به طول جغرافیایی $34^{\circ} 1/07'$ و عرض جغرافیایی $48^{\circ} 7' 48/38''$ و ارتفاع از سطح دریا 1708 متر (حداقل ارتفاع در منطقه).

در فروردین سال ۱۳۹۱ دو عدد تله مالیز در هر یک از مناطق نصب و نمونه‌های به‌دام افتاده در داخل این تله‌ها با ظرف حاوی الکل ۹۸ درصد که روی تله نصب شده بود کشته می‌گردید و نمونه‌برداری طبق برنامه منظم هفتگی انجام شده تعداد هر گونه شمارش شده و اطلاعات مربوط به زمان و تاریخ جمع‌آوری یادداشت گردید. بررسی تله‌های مالیز نصب شده تا آذر سال ۱۳۹۱ ادامه یافت. تمامی نمونه‌ها بر اساس خصوصیات ریخت‌شناختی و بررسی دستگاه تناسلی نر و با استفاده از منابع مربوطه (Vockeroth (1971), Vockeroth & Thompson (1989), Stubbs & Falk (1996), Sorokina (2007), Speight & Sarthou (2010)) شناسایی گردیدند. به‌منظور بررسی تنوع زیستی مکان‌های نمونه‌برداری، تعداد کل نمونه‌های مگس سیرفید و تعداد نمونه موجود از هر گونه در تاریخ‌های نمونه‌برداری شمارش و با استفاده از معادلات زیر، شاخص‌های تنوع شانون-وینر و یکنواختی دو اکوسیستم باغ و مزرعه مورد مطالعه‌های برای هر تاریخ جداگانه محاسبه گردید.

در محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی کارهای تحقیقاتی در ایران انجام شده‌است که در این مقاله نیز به آن‌ها استناد شده‌است.

$$H' = -\sum [(n_i / N) \cdot \ln (n_i / N)]$$

$$E = H/H' \max$$

H' : شاخص شانون-وینر

n_i : تعداد افراد گونه i

N : مجموع افراد همه گونه‌ها

$H' \max$: حداکثر شاخص شانون-وینر که برابر است با $\log S$

S : تعداد گونه‌ها

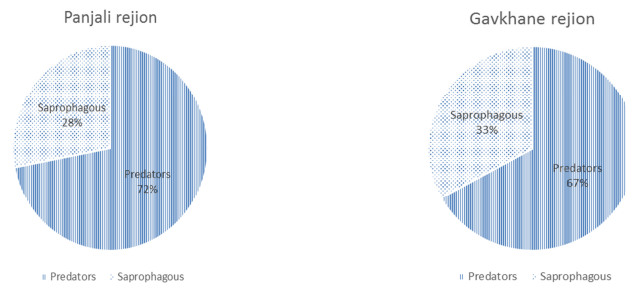
E : یکنواختی

نمونه‌های جمع‌آوری شده در کلکسیون حشرات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک نگه‌داری می‌شوند.

نتایج

با بررسی تله‌های مالیز نصب شده تعداد ۱۳۸۰ نمونه مگس سیرفیده از دو اکوسیستم باغ (پنجعلی) و زراعت (گاوخانه) جمع‌آوری گردید. ۹۴۱ گونه جمع‌آوری شده به گروه شکارگر و ۴۳۹ گونه به گروه پوسیده‌خوار و گیاه‌خوار تعلق داشت. مقایسه دو منطقه نشان می‌دهد که تعداد حشرات شکار شده در منطقه گاوخانه بیشتر بوده و ۶۸ درصد از کل حشرات شکار شده را تشکیل می‌دهد.

نمونه‌های جمع‌آوری شده با تله مالیز شامل ۲۱ گونه در ۵ زیرخانواده به شرح جدول (۱) می‌باشد. ۱۲ گونه آن به گروه شکارگر و ۹ گونه دیگر به گروه پوسیده‌خوار و گیاه‌خوار تعلق داشتند. مقایسه گونه‌های دو منطقه نشان می‌دهد که تعداد گونه‌ها و درصد فراوانی گونه‌های شکارگر در منطقه پنجعلی بیشتر از منطقه گاوخانه بود (شکل ۱).



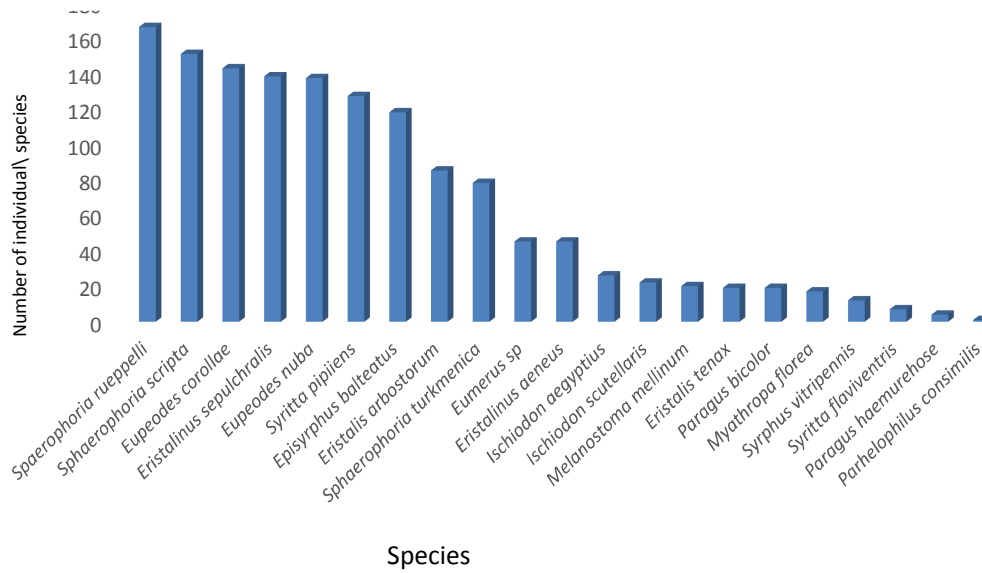
شکل ۱- مقایسه فراوانی نسبی گونه‌های سیرفید شکارگر و گندخوار شکار شده در تله‌ها در دو منطقه گاوخانه و پنجملی

Fig. 1- Comparison of relative frequencies of saphrophagus and predatory syrphids captured in traps established in Gavkhane and Panjali region

جدول ۱- لیست گونه‌های جمع‌آوری شده از دو منطقه گاوخانه و پنجملی

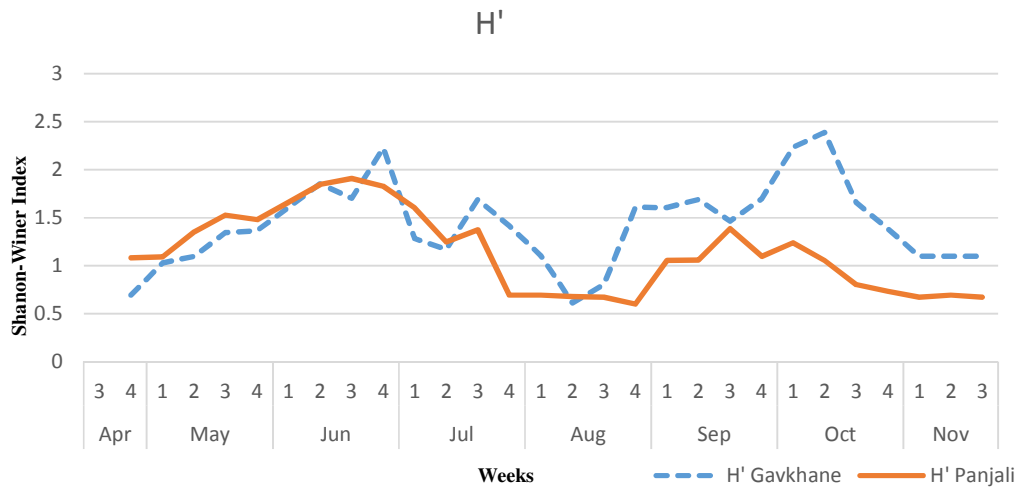
Table 1- Species collected from Panjali and GavKhaneh

Subfamily	Tribe	Specie	Total number of specimens
Syrphinae	Syrphini	<i>Episyrphus balteatus</i> DeGeer, 1776	118
		<i>Ischiodon aegyptius</i> (Wiedemann, 1830)	26
		<i>Ischiodon scutellaris</i> (Fabricius, 1805)	22
		<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	143
		<i>Eupeodes nuba</i> (Wiedemann, 1830)	137
		<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)	166
		<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	151
		<i>Sphaerophoria turkmenica</i> Bankowska, 1964	78
		<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	12
		Melanostomini	<i>Melanostoma mellinum</i> Linnaeus, 1758
Paragini	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	19	
	<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822	4	
Milesiinae	Eristalini	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	85
		<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	19
		<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	45
		<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	138
		<i>florae</i> (Linnaeus, 1758) <i>Myathropa</i>	17
		<i>Parheluphilus consimilis</i> (Malm, 1927)	1
		Milesiini	<i>Syrta pipiens</i> Linnaeus, 1758
<i>Syrta flaviventris</i> Macquart, 1824	7		
Eumerini	<i>Eumerus spp.</i>	45	



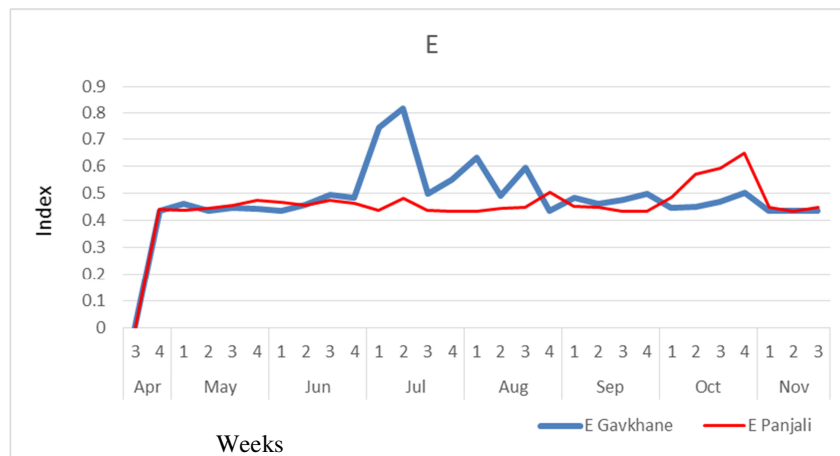
شکل ۲- تعداد نمونه‌های گونه‌های مختلف مگس گل در دو منطقه پنجعلی و گاوخانه
 Fig. 2- Number of syrphid flies per species in two locations: Gavkhaneh and Panjali

تنوع زیستی



شکل ۳- تغییرات شاخص تنوع شانون- وینر دو منطقه گاوخانه و پنجعلی از فروردین ۱۳۹۱ تا آذر ۱۳۹۱ محاسبه شده بر اساس نمونه‌های مگس‌های گل
 Fig. 3- Changes of Shannon- wiener index in Gavkhaneh and Panjali locations from April to November 2012, based on syrphid specimens

یکنواختی



شکل ۴- شاخص یکنواختی محاسبه شده برای دو منطقه گاوخانه و پنجعلی از فروردین ۱۳۹۱ تا اذر ۱۳۹۱ بر اساس تعداد مگس‌های گل

Fig. 4- Evenness index of calculated for two locations: Gavkhane and Panjali from April to November 2012 based on syrphid specimens

بحث

امروزه حفظ محیط زیست و چشم اندازهای طبیعی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. با قرار گرفتن ایران در محدوده اقلیم‌های خشک و نیمه خشک مطالعه تغییرات مربوط به تنوع و توالی‌های موجود می‌تواند اطلاعات اولیه و اساسی را برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در خصوص حفظ و نگهداری چشم اندازهای طبیعی و حتی تعادل دام و چرای مراتع فراهم نماید. متأسفانه در خصوص بررسی حشرات گل و محاسبه تنوع اکوسیستم‌ها بر اساس این حشرات مطالعات اندکی صورت گرفته است.

گلدسته و دوستی مطالعات اولیه را در ایران برای استفاده از مگس‌های گل به‌عنوان شاخص‌های تنوع انجام داده و بیان نموده‌اند که وجود انواع مختلفی از شته‌ها، گیاهان گل‌دار و باران می‌تواند منجر به تغییرات در جمعیت این گرده‌افشان‌ها و در نتیجه شاخص‌های تنوع زیستی گردد (Dousti et al., 1999, Goldasteh, 2001). در این مطالعات مقایسه دو اکوسیستم مختلف با استفاده از مگس‌های گل انجام نگرفته است. در مطالعه حاضر مشخص گردید که بیشترین فراوانی مربوط به گونه *Sphaerophoria rueppelli* است و پس از آن به‌ترتیب گونه *S. scripta* و گونه *Eupeodes corollae* از بالاترین فراوانی برخوردار است که همگی شته‌خوار هستند (شکل ۲). این گونه‌ها در بسیاری از مطالعات به‌عنوان گونه‌های فراوان در مناطق مختلف ایران گزارش گردیده‌اند (Sadeghi Nameghi et al., 2006). در مطالعات اروپایی نیز گونه‌هایی از جنس *Sphaerophoria* به‌عنوان گونه‌های غالب مطرح گردیده‌اند به‌عنوان نمونه می‌توان به مطالعه Wnuk و Poboziak اشاره کرد که در آن هشت گونه از مگس‌های گل جمع‌آوری شده و بیشترین فراوانی مربوط به گونه‌هایی از جنس *Sphaerophoria* شامل *S. rueppelli*، *S. scripta* و *S. menthastri* بوده است. (Wnuk & Poboziak, 2004) این موضوع نشان‌دهنده سازگاری بالای گونه‌های این جنس در برابر شرایط محیطی و قدرت پراکنش آن‌ها است. حشرات بالغ جنس *Sphaerophoria* به‌ویژه ماده‌های جوان گل‌های زرد رنگ را ترجیح می‌دهند، بنابراین می‌توان گفت که علت افزایش فراوانی این جنس نسبت به سایر جنس‌های مگس‌های گل در مناطق ذکر شده وجود غالب علف‌های هرز، با گل زرد

رنگ است (Wnuk & Pobozniak 2004). کمترین فراوانی در مناطق نمونه‌برداری اراک مربوط به گونه‌های *P. consimilis* (Malm, 1927) و *Paragus haemorrhous* Meigen, 1822 است که گونه *P. consimilis* پوسیده‌خوار و گونه *P. haemorrhous* شته‌خوار هستند.

بر اساس مقایسه یکنواختی در دو منطقه نمونه‌برداری (شکل ۴) از هفته اول اردیبهشت (هفته چهارم April) تا هفته اول تیر (هفته چهارم June) یکنواختی در هر دو منطقه شبیه هم است. در منطقه گاوخانه بالاترین یکنواختی در این منطقه در هفته سوم تیر (هفته دوم July) رخ داده‌است. علت این یکنواختی این است که در این تاریخ در مزرعه یونجه (که تله مذکور در آن نصب شده‌بود) جمعیت شته طغیان کرده و این طغیان تا ماه مرداد ادامه داشته‌است و علاوه بر این پیچیدگی ساختاری گیاه یونجه که خود منابع غذایی بسیار زیادی را برای گرده افشان‌ها فراهم می‌آورد و وجود دایمی این محصول تا اواخر مهر زمینه افزایش جمعیت مگس‌های گل را فراهم آورده و باعث می‌شود این محصول دارای فون قوی از گرده افشان‌ها و در نتیجه یکنواختی بالاتری را داشته‌باشد. و این امر (طغیان جمعیت شته) باعث شده که منابع غذایی کافی برای تکثیر گونه‌ها به‌طور یکنواخت در دسترس افراد فراهم گردد. طبق تحقیقات Wnuk بالا بودن تنوع گیاهان گل‌دار باعث افزایش تنوع مگس‌های گل که از این گیاهان تغذیه می‌کنند می‌شود (Wnuk & Pobozniak, 2004) و در مزارع یونجه تنوع گیاهی و ساختاری بالاتری وجود دارد.

در منطقه پنجعلی در هفته اول آبان ماه (هفته چهارم October) یکنواختی محیط به حداکثر یکنواختی نزدیک می‌شود و این موضوع نشان‌دهنده تفاوت ساختاری دو اکوسیستم باغ و مزرعه می‌باشد. در آبان ماه هیچگونه محصول یونجه‌ای در مزرعه وجود نداشته و در نتیجه منابعی از شهد و گرده در اختیار حشرات گرده افشان نمی‌باشد اما در داخل باغ سیب هنوز حشراتی همچون شته سبز سیب وجود داشته و وجود شهد می‌تواند عاملی برای جلب مگس‌های گل به باغ بوده و می‌تواند فراوانی آن‌ها را در تله مالیزها توجیه کند.

بالاترین میزان یکنواختی در اهواز در هفته اول خرداد ماه رخ داده است (Dousti, 1999). تله مذکور در اهواز در مزرعه یونجه نصب شده و به دلیل مناسب شدن دمای هوا در این تاریخ جمعیت شته‌ها افزایش پیدا کرده و به دنبال آن یکنواختی مگس‌های گل نیز افزایش پیدا کرده‌است. بالاترین میزان یکنواختی در گرگان در هفته‌های دوم و سوم تیر ماه رخ داده‌است (Goldasteh, 2001). در این تاریخ در منطقه گرگان به دلیل بارندگی زیاد، دمای هوای مناسب و رشد گیاهان علفی گل‌دار یکنواختی مگس‌ها گل در این منطقه افزایش پیدا کرده است.

بر اساس مقایسه تغییرات شاخص تنوع شانون-وینر در دو منطقه نمونه‌برداری (شکل ۳)، از هفته اول اردیبهشت (هفته چهارم April) به بعد به دلیل شرایط مطلوب آب و هوایی و افزایش گیاهان گل‌دار در طبیعت تنوع در هر دو منطقه رو به افزایش گذاشته‌است. مقدار تنوع در منطقه پنجعلی از هفته دوم تا چهارم اردیبهشت (هفته اول تا سوم May) بالاتر از منطقه گاوخانه است، این افزایش تنوع در منطقه پنجعلی مصادف با زمان ظهور لاروهای مگس‌های گل است، که در باغ روی شته‌های درختان میوه و علف‌های هرز زیست می‌کردند. تله موجود در منطقه پنجعلی در داخل یک باغ نصب شده و باغ مذکور دارای انواعی از درختان میوه و پوشش گیاهی متنوع است، تنوع پوشش گیاهی باعث بالا رفتن تنوع گونه‌های شته‌های موجود در آن باغ شده که این امر باعث بالا رفتن تنوع گونه‌های مگس‌های گل در این منطقه شده است. در منطقه پنجعلی در هفته چهارم خرداد ماه (هفته سوم June) که دمای هوای مطلوب ۲۱/۹ درجه سلسیوس بوده و در منطقه گاوخانه در هفته اول تیر (هفته چهارم June) دمای هوا ۲۳ درجه سلسیوس بوده است و چون دمای مساعد هوا شرایط مناسبی را برای افزایش جمعیت و تنوع گونه‌های میزبان‌های مگس‌های گل را فراهم کرده، در نتیجه افزایش

یکنواختی این مگس‌ها به میزان حداکثر خود باعث ایجاد بیشترین میزان تنوع این مگس‌ها در مناطق نمونه‌برداری شده‌است. در منطقه پنجعلی در هفته اول مرداد (هفته چهارم July) که دمای هوا افزایش یافته است و به ۲۶/۵ درجه سلسیوس رسیده است و در منطقه گاوخانه در هفته سوم مرداد ماه (هفته دوم August) دمای هوا تا ۲۹/۵ درجه سلسیوس افزایش یافته‌است، این افزایش دما افت شدیدی در جمعیت مگس‌های گل را باعث می‌شود. این کاهش جمعیت به این دلیل است که افزایش دمای هوا باعث کاهش منابع غذایی مثل گل و شهد برای مگس‌های بالغ شده و در نتیجه جمعیت مگس‌های بالغ کاهش یافته‌است. در بررسی‌هایی که Hodek انجام داده نشان می‌دهد که تعدادی از گونه‌ها با افزایش دمای هوا وارد دیابوز اجباری می‌شوند (Hodek, 2007). کاهش جمعیت به دلیل افزایش دما در گاوخانه دیرتر از پنجعلی رخ داده است و دلیل آن این است که تله نصب شده در گاوخانه در داخل یک مزرعه یونجه نصب شده و شته در کشت یونجه در اواخر بهار و اوایل تابستان هم‌زمان با گرم شدن هوا طغیان می‌کند. بنابراین چون مگس‌های گل دارای میزان مناسبی بوده جمعیت خود را حفظ کرده‌است و از طرف دیگر مزرعه یونجه رطوبت را در خود نگه می‌دارد و همچنین مگس‌های گل به رطوبت تمایل زیادی دارند پس افزایش دما نتوانسته تاثیر شدیدی در کاهش جمعیت مگس‌های گل در این منطقه داشته باشد (Jukes, 2010). مجدداً با کاهش نسبی دما، تنوع گونه‌های مگس‌های گل دوباره افزایش می‌یابد و این الگو در هر دو منطقه ثابت بوده و فقط زمان آن متغیر است که در پنجعلی این کاهش دما در هفته چهارم شهریور (هفته سوم ماه September) که دمای هوا ۱۶/۵ درجه سلسیوس و در منطقه گاوخانه در هفته سوم مهرماه (هفته دوم ماه October) دارای دمای ۲۰ درجه سلسیوس بوده است. که این کاهش دما باعث مناسب شدن شرایط محیطی شده و در نتیجه تنوع گونه‌ها نزدیک به میزان حداکثر خود یعنی هفته اول تیر (هفته چهارم June) می‌رسد.

در بررسی‌هایی که در اهواز روی تنوع زیستی مگس‌های گل انجام شده‌است نشان می‌دهد که بیشترین میزان تنوع در دو هفته آخر اردیبهشت ماه رخ داده‌است، زیرا در ماه اردیبهشت دمای هوا مساعد و رویش گیاهان در این ماه از تنوع خوبی برخوردار است بنابراین شرایط مساعد برای افزایش تنوع مگس‌های گل افزایش یافته‌است (Dousti et al., 1999).

در بررسی‌هایی که در گرگان بر روی تنوع زیستی مگس‌های گل انجام شده‌است، بیشترین میزان تنوع در هفته‌های دوم اردیبهشت و هفته‌های دوم و سوم خرداد ماه مشاهده شده‌است زیرا در ماه‌های اردیبهشت و خرداد در گلستان به دلیل شرایط مطلوب آب و هوایی شرایط برای رشد بیشتر گیاهان گل‌دار و علفی فراهم آمده‌است و به دنبال افزایش مواد غذایی، تنوع جمعیت مگس‌های گل که از آن گل‌ها تغذیه می‌کنند نیز فراهم شده‌است (Goldasteh, 2001).

نتایج بدست‌آمده در بررسی‌هایی که روی تنوع زیستی و یکنواختی مگس‌های گل در اراک و حومه صورت گرفته‌است، با نتایج بدست‌آمده در اهواز و گرگان مغایرت دارد و علت این امر تفاوت در نوع آب و هوای سه منطقه است که اهواز دارای آب و هوای گرم و خشک، گرگان دارای آب و هوای گرم و مرطوب و اراک دارای آب و هوای سرد و کوهستانی است.

مقایسه شاخص شانون وینر در دو منطقه مذکور نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای در منطقه پنجعلی (۰/۳۶) نسبت به منطقه گاوخانه (۰/۳۳) بالاتر است زیرا این منطقه یک منطقه کوهستانی است که دمای هوا متعادل و میزان بارندگی، رطوبت هوا و آب‌های سطحی بالا است در نتیجه رویش گیاهان گل‌دار علفی که منابع تامین شهد برای بالغین مگس‌های گل را فراهم می‌کند، در این منطقه زیاد است. پوشش گیاهی در منطقه پنجعلی دارای تنوع بالایی است در نتیجه جمعیت شته‌ها نیز افزایش می‌یابد و افزایش جمعیت شته‌ها، تنوع مگس‌های گل که لارو آن‌ها از شته‌ها تغذیه می‌کند را افزایش می‌دهد.

همچنین با مقایسه یکنواختی به‌دست آمده از شاخص شانون-وینر در منطقه گاوخانه (۰/۲۸) و پنجعلی (۰/۲۹)، مشخص می‌شود که یکنواختی در منطقه پنجعلی بیشتر است. منطقه پنجعلی یک منطقه کوهستانی است که در آنجا تخریب کم محیط به‌دست انسان‌ها مشاهده می‌شود و همچنین دارای آب و هوا مناسب و منابع غذایی مناسب برای افزایش تنوع این مگس‌ها است. بنابراین دارای یکنواختی بیشتری نسبت به منطقه گاوخانه که یک منطقه زراعی با آب و هوای کویری که در آن سموم و کودهای شیمیایی زیادی مصرف می‌شود است. بنابراین برای افزایش تنوع گونه‌ای این مگس‌ها عوامل مستقل از تراکم (آب و هوا) و عوامل وابسته به تراکم (غذا و فضا) از شرایط خوبی برخوردار است در نتیجه زمینه برای افزایش تنوع گونه‌ای مگس‌های گل در این منطقه افزایش می‌یابد.

References

- Dousti, A. 1999.** Study on fauna and diversity on flower flise (Dip., Syrphydae) in Ahvaz. master thesis. Ahvaz shshid chamran University, 129 pp.
- Gholdasteh, SH. 2001** Study on fauna and diversity on flower flise (Dip., Syrphydae) in Gorgan. master thesis. Islamic Azad University, Science and Research Branch Tehran, 148 pp.
- Gilbert, F. 1993.** Hoverflies. Naturalists Hand books. Slough. Richmond publishing Co. Ltd, Slough, UK, 67 pp.
- Golding, Yc. 2000.** Behavioural mimicry of honeybees (*Apis mellifera*) by droneflies (Diptera:Syrphidae). Proceedings. Biological sciences, 903-909.
- Geist, V. 1978.** Life strategies, human evolution, environmental design. Springer, New York, PP: 28-35.
- Hodek, I. 2007.** Bionomics and Ecology of Predaceous coccinellidae. Annual Reviews. Florida. 79pp.
- Jukes, Andy. 2010.** *Chalcosyrphus eunotus* (Loew, 1873) (Diptera, Syrphidae) its status, distribution, ecology and conservation. Dipterists Digest. 17pp.
- Magurran, A. E. 1988.** Ecological Diversity and its Measurment. Chapman & hall, Inc. London, 179 pp.
- Rotheray, G. E. 1989.** *Aphid predators*. Naturalist's handbook.2. Slough. The Richmond Pub.Co.Ltd, 77 pp.
- Sadeghi Nameghi, H., Kyevanfar, N. and Jajvandian, R. 2006.** Introduction to recognize the flower flies. Mashhad Ferdowsi University, 176 pp.
- Stubbs, A. E. and Falk, S. J. 1996.** British boverflies. An illustrated identification guide. British Entomological and Natural History Society, London, 235 pp.
- Sorokina, V. S. 2007.** Hover flies of genus Paragus Later. (Dipters, Syrphidae) of Russia and adjacent Countris. Institute of Animal Systematics and Ecology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences Russia, pp: 352- 364.
- Speight, M. C. D. and Sarthou, J. P. 2010.** StN Keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera). Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Syrph the Net publications, Dublin, pp: 60-107.
- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., Vandermeer, J. and Whitbread, A. (2012)** Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. Biological Conservation, 151: 53-59.
- Vockeroth, J. R. and Thompson, F. C. 1989.** Syrphidae. In: McAlpine J. *et al.*, (eds.) Manual of Nearctic Diptera Vol 2: Quebec: Agriculture Canada, pp: 713-743.
- Vockeroth, J. R. 1971.** The identity of some Holarctic and Old World species of *Sphaerophoria* (Diptera: Syrphidae). The Canadian Entomologist, 103: 1627-1635.
- Wnuk, A. and Pobozniak, M. 2004.** The influence of weeding treatments in red beet crop on species composition of aphid ophagous syrphidae colonies of aphid fabae scop. Journal of plant protection Research, 44 pp.

Investigation on Syrphid flies (Dip., Syrphidae) in Arak region and comparison of their bio-diversity indices in sampling sites

F. Khaki^{1*}, *B. Gharali*², *Sh. Goldasteh*³

1- Graduated Student of Agricultural Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

2- Assistant Professor, Department of Entomology, Agriculture and Natural Resources Research Center, Ghazvin, Iran

3- Assistant Professor, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

In order to investigate the fauna and bio-diversity indices of syrphid flies in Arak region, samples were taken from April to November 2012. The indices were calculated using the Shannon-Wiener index. Totally 21 species belonging to two subfamilies, six tribes and 13 genera were identified. Results showed that the highest diversity was in the second week of October, fourth week of June and the first week of October. The least index was in the third week of June, August and November. *Sphaerophoria rueppeli* is the ecologic dominant species in Arak and neighboring regions.

Key of words: Syrphidae, Fauna, Arak, Biodiversity, Shannon-Wiener index

* Corresponding Author, E-mail: fatemekhaki81@gmail.com

Received: 7 Oct. 2015– Accepted: 14 May 2016

