ORIGINAL ARTICLE

Study of Fauna and Biodiversity of Medically Important Flies in Juybar, North of Iran

Seyed Farzad Motevalli Haghi[1],
Fatemeh Jafari[2,3],
Kamran Akbarzadeh[4],
Masoumeh Eslamifar[5],
Ali Jafari[2,6],
Masoumeh Sheikhi[7],
Omid Dehghan[2],
Seyed Hassan Nikookar[1],
Jamshid Yazdani-Cherati[8],
Mahmoud Fazeli-Dinan[1],
Ahmadali Enayati[9]

[1] Assistant Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] MSc in Medical Entomology, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Taleshmahleh Health Center, Juybar Health Center, Iran
[4] Associate Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] PhD Student in Microbiology, Student Research Committee, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[6] General Administration of Prisoners of Mazandaran Province, Sari, Iran
[7] MSc in Chemical Engineering (Health Safety and Environment, HSE), Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[8] Professor, Department of Biostatistics, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[9] Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 14, 2020 ; Accepted January 31, 2021)

Abstract

Background and purpose: Flies have a high diversity and are able to transmit many pathogens due to their adaptation and close relationship with humans. Therefore, this study was performed to identify the fauna of medically important flies in the city of Joybar in northern Iran.

Materials and methods: This descriptive-analytical study was conducted twice a month in Juybar at selected sites, including hospital landfills, coastal waste, rural waste, municipal waste, and around a slaughterhouse in 2017. The flies were identified using valid identification keys and the species diversity parameters were evaluated based on Shannon index, Margalef index, and Evenness index.

Results: In this study, seven species of medically important flies, including *Muscina stabulans*, *Musca domestica*, *Lucilia caesar*, *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina*, *Sarcophaga argyrostoma* and *Sarcophaga africa* were caught from Muscidae, Calliphoridae, and Sarcophagidae families. According to Pearson correlation, the population of flies increases significantly ($P<0.005$) with increasing temperature and decreasing humidity. Shannon index showed the highest and lowest diversity values in coastal waste ($H´=1.005$) and urban waste ($H´=0.27$), respectively.

Conclusion: *Mosca domestica*, as the most common and abundant species could considerably affect the health of the region and cause changes in the species diversity of flies. The difference in diversity of flies in different areas is mainly due to changes in the species evenness in these areas. Also, the diversity of flies in the region can be a warning sign for the spread of diseases. Control measures such as appropriate waste management are necessary to prevent epidemic outbreaks transmitted by flies.

Keywords: biodiversity, fauna, fly, Juybar, Iran

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31 (195): 67-81 (Persian).

* **Corresponding Author: Mahmoud Fazeli-Dinan** - Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: fazelidinan@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و یکم شماره 195 فروردین سال 1400 (81-67)

مطالعه فون و تنوع زیستی مگس های مهم پزشکی شهرستان جویبار در شمال ایران، سال 1396

سید فرزاد متولی حقی[1]
فاطمه جعفری[2و3]
کامران اکبرزاده[4]
معصومه اسلامی‌فر[5]
علی جعفری[2و6]
معصومه شیخی[7]
امید دهقان[2]
سید حسن نیکوکار[1]
جمشید یزدانی چراتی[8]
محمود فاضلی دینان[1]
احمدعلی عنایتی[9]

چکیده

سابقه و هدف: مگس‌ها دارای تنوع بسیار بالا بوده و به‌دلیل سازگاری و ارتباط نزدیک با انسان قادر به انتقال بسیاری از پاتوژن‌ها هستند. بنابراین این مطالعه با هدف شناسایی و تعیین فون مگس‌های مهم از نظر پزشکی در شهرستان جویبار در شمال ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی- تحلیلی به مدت یک سال و ماهیانه دوبار در سایت‌های تعیین شده در شهرستان جویبار شامل محل دفن زباله بیمارستانی، زباله ساحلی، زباله روستایی، زباله شهری و اطراف کشتارگاه در سال 1396 انجام شد. تنوع گونه‌ای مگس‌های صید شده پس از شناسایی براساس شاخص‌های شانون، مارگالف و یکنواختی ارزیابی شد.

یافته‌ها: در این مطالعه هفت گونه موسینیا استابولانس، موسکا دومستیکا، لوسیلیا سزار، لوسیلیا سریکاتا، کالیفورا ویسی‌نیا، سارکوفاگا آرگیروستوما و سارکوفاگا آفریکا ازسه خانواده کالیفوریده، سارکوفاژیده و موسیده صید شد. بر اساس نتایج همبستگی پیرسون جمعیت مگس‌ها به‌صورت معنی‌داری با افزایش دما و کاهش رطوبت افزایش می‌یابد. شاخص شانون (H') به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تنوع را در محل زباله‌های ساحلی (1/005) و زباله‌های شهری (0/27) نشان داد.

استنتاج: گونه موسکا دومستیکا به‌عنوان فراوان‌ترین گونه در جویبار می‌تواند نقش قابل توجهی را در بهداشت منطقه و تغییرات گونه‌ای مگس‌ها ایفا نماید. تفاوت در مقدار تنوع گونه‌ای مگس‌ها در مناطق مختلف عمدتاً ناشی از تغییرات یکنواختی گونه در این مناطق است. پایین بودن مقدار تنوع گونه‌ای مگس‌ها در منطقه می‌تواند زنگ خطری برای شیوع بیماری‌های مربوطه باشد. در این خصوص اقدامات کنترلی مانند دفع بهداشتی زباله‌ها برای جلوگیری از اپیدمی بیماری‌های منتقله توسط مگس‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

واژه های کلیدی: تنوع زیستی، فون، مگس، جویبار، ایران

مقدمه

مگس‌ها گروه بزرگی از حشرات هستند که در راسته دوبالان (دیپترا) و زیر راسته سیکلورافا یا موسکومورفا طبقه‌بندی می‌شوند(1). این حشرات ضمن این‌که دارای تنوع گونه‌ای زیادی هستند و تاکنون حدود

مولف مسئول: محمود فاضلی دینان- ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی E-mail: fazelidinan@gmail.com
1. استادیار، گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، موسسه اعتیاد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
2. کارشناسی ارشد حشره شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
3. کارشناس مرکز بهداشتی درمانی طالش‌محله، مرکز بهداشت شهرستان جویبار، ایران
4. دانشیار، گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران
5. دانشجوی دکترای میکروبیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
6. کارشناس بهداشت و درمان اداره کل زندان های استان مازندران، ساری، ایران
7. کارشناس ارشد مهندسی شیمی گرایش بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
8. استاد، گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، موسسه اعتیاد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
9. استاد، گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، موسسه اعتیاد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : 1399/6/24 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :1399/7/20 تاریخ تصویب : 1399/11/12

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

150 هـزار گونـه در 158 خـانواده از آن‌هـا شناسـایی و توصیف‌شده است(1،2)، به‌شـدت تحـت تـاثیر تغییـرات فصلی و مقیاس‌های مکانی هستند(3). بنـابراین بـه‌منظـور تفسیر هرچه بهتر تغییرات جمعیتی مگـس‌هـا اسـتفاده از مطالعـات در حـوزه تنـوع گونـه‌ای در شـرایط زمـانی و مکانی مختلف بسیار قابل توصیه است(4). چراکه مگـس‌هـا به‌خوبی قادر به برداشتن عوامل بیماری‌زا و انتقـال مکـانیکی آن‌ها به انسـان و سـایر حیوانـات هسـتند و نیـز بـا آلـوده کردن مهره‌داران زنـده بـا مراحـل لاروی خـود موجـب مزاحمت زیادی برای آن‌ها می‌شوند(5،6). معروف‌تـرین مگس‌های دارای اهمیت پزشکی شامل گونه‌هایی از چهـار خـانواده موسـیده، فانیـده، کالیفوریـده و سـارکوفاژیده هستند که به دلیل ارتباط نزدیک با انسان به مگـس‌هـای سینانتروپیک نیز معروفند(7،8). مگس‌های سـینانتروپ از گسترده‌ترین گروه‌های مگس مگـس در سراسـر جهـان هستند که به دلیل ارتباط نزدیک با جوامع انسانی و حیـوانی دارای اهمیت پزشکی، دامپزشکی، اجتماعی و اقتصادی هستند. مگس‌های سینانتروپ از لحاظ نوع رفتار، تغذیـه و قدرت پـرواز و جابجـایی سـریع، عوامـل بیمـاری‌زای متعددی را به‌صورت مکانیکی به غـذا و محـیط زنـدگی انسان انتقال می‌دهند(9،10). تـاکنون انتقـال بـیش از 100 نوع عامل بیماری‌زای مختلف از انواع ویـروس‌هـا (فلـج اطفـال، تـراخم، کوکسـاکی، هپاتیت‌هـای بیمـاری‌زا)، ریکتزیاها (کوکسیلا بورنتی عامل تب کیو)، بـاکتری‌هـا (اسهال‌های باکتریایی (شیگلا)، وبا، حصـبه، پاراتیفوئیـد (سـالمونلا) انـواع اسـترپتوکوک و اسـتافیلوکوک و انگل‌هایی مانند آنتاموبا، ژیاردیـا، نماتودهـا و نیـز تخـم برخی از سستودها توسط مگس‌های سینانتروپ به انسـان گزارش شده است(10،11). علاوه بر این لارو بسـیاری از مگس‌های سینانتروپ مـی‌توانـد بـه عنـوان انگـل اجباری و یا اختیاری عمل نموده و باعث ایجاد بیمـاری میـاز در انسان و یا حیوانات گردند(12). بیماری میاز در واقع، آلـودگی بافت‌ها و اندام‌های بـدن انسـان و حیوانـات مهـره‌دار بـه لارو دو بالان است که بـرای مـدتی از بافت‌هـای زنـده، نکروز و یا مرده بدن میزبان تغذیـه مـی نماینـد. همچنـین حضور این حشرات موذی در محیط‌هـای زنـدگی انسـان می‌تواند منجر به آزار و اذیت افراد شود(13،14). همه این موارد نیز در نهایت ممکن است سـبب ایجـاد مشـکلات اجتماعی و اقتصادی مانند کـاهش رونـق گردشـگری و حتی توسعه اقتصادی کشور شود(15).

لازم به ذکر است که با وجود حضور چنین گونه‌هـای مختلف مگس‌ها که از لحاظ پزشکی حائز اهمیـت هسـتند، متاسفانه مطالعات روی فون و تنوع گونه‌ای مگس‌هـا در کشور از جمله شمال کشور به‌صورت محدود انجام شده است. برای مثال در مطالعه انجام گرفتـه توسـط حقـی و همکـاران (2015) در شهرسـتان سـاری و حسـین زاده و همکاران (2020) در شهرستان رامیان و حومه روی فـون مگس‌ها، گونه‌هـای مختلفـی از خـانواده‌هـای موسـیده، کالیفریده و سارکوفاژیده که از نظر پزشکی بسـیار مهـم هسـتند بـا غالبیـت گونـه موسـکا دومسـتیکا شناسـایی شدند(16،17). همچنین مطالعـه رضـایی و همکـاران (2020) در شهرستان قائم‌شهر در شمال کشور حـاکی از آن بـود که سه خانواده موسیده، کالیفوریده و سـارکوفاژیده کـه جزو خانواده‌های مهـم از نظـر بهداشـتی هسـتند در ایـن منطقه فعالیت نسبتا" بالایی دارند(18).

علاوه‌بر این و براسـاس مطالعـه انجـام شـده توسـط خوبدل و همکاران (2011) روی فـون مگـس‌هـای شـهر تهران حضور چهار جنس و پنج گونه از مگس‌های مهم از نظر پزشکی از دو خانواده موسیده و فانیده و 22 گونه مگـس از خـانواده کالیفوریـده مشـخص شـد(19). در مطالعه خوبدل و همکاران (2015) نیز که به بررسی فـون و فراوانی نسبی مگس‌های سینانتروپ در جزایر جنـوبی ایران پرداخته شد 11 گونه مگس مهم از نظر پزشکی از سـه خـانواده موسـیده، کالیفوریـده و سـارکوفاژیده جمع‌آوری شد. دراین مطالعه گزارش شد کـه نوسـانات جمعیتی این گونه‌ها ارتباط نزدیکـی بـا تغییـرات فصـلی دارد به‌طوری‌که در این مناطق، مگس‌ها دارای دو پیک فعالیت در اوایل بهار و اوایل پاییز هستند(20).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

مشاهده می‌شود که در تمام مطالعات انجام شده موضوعی که می‌تواند اهمیت داشته باشد این است که تعیین فون مگس‌های یک منطقه علاوه بر شناخت و انتشار بیماری‌های منتقله توسط مگس‌ها، می‌تواند اطلاعات جامعی از روابط این موجودات با یکدیگر و نیز سایر جانوران مهره‌دار در زیست بوم‌های مختلف ارائه نماید(21،5). اگرچه که اهمیت این موضوع برای سلامت و اقتصاد جامعه مشخص شده است، اما متاسفانه همانطور که اشاره شد مطالعه در زمینه اکولوژی و تنوع گونه‌ای مگس‌ها در بسیاری از مناطق ایران از جمله شمال ایران چندان مورد توجه قرار نگرفته است، درصورتی‌که با انجام چنین مطالعاتی در یک منطقه می‌توان کمک شایانی به بهبود وضعیت سیستم‌های بهداشتی و سلامتی مردم آن منطقه ایفا نمود(22). بنابراین با درنظر گرفتن این موضوع بهداشتی بسیار مهم و نیز ذکر این نکته که فاکتورهای اقلیمی و آب و هوایی شهرستان جویبار، با توجه به نزدیکی به دریای خزر، در اغلب فصل‌ها شرایط مناسبی را برای رشد و نمو گونه‌های مختلف جانوری از جمله مگس‌ها فراهم کرده است و با توجه به عدم انجام مطالعات فونستیک روی جمعیت مگس‌های این شهرستان، این مطالعه به منظور بررسی فون و تنوع گونه‌ای مگس‌های مهم از نظر پزشکی در شهرستان جویبار انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه که از نوع توصیفی- تحلیلی است در طی مدت یک سال، از فروردین 1396 تا اسفند 1396، در شهرستان جویبار انجام شد. در این مطالعه بررسی فون و تنوع گونه‌ای مگس‌های مهم از نظر پزشکی مورد تحقیق قرار گرفت. شهرستان جویبار در قسمت شمالی استان مازندران به مساحت تقریبا 300 کیلومتر مربع با طول شرقی 52/47تا 52/59 و عرض شمالی 36/33 تا 36/47گسترده شده است. شهرستان جویبار از نواحی ساحلی و جلگه‌ای استان مازندران به‌شمار می‌رود و دارای آب و هوای معتدلی است. ارتفاع این شهرستان از سطح دریاچه آزاد 3 متر است و از شمال به دریاچه خزر، از جنوب به شهرستان قائمشهر، از شرق و جنوب شرقی به شهرستان ساری و از غرب به شهرستان سیمرغ محدود می‌شود.

جهت انجام نمونه‌برداری، منطقه مورد مطالعه در شهرستان جویبار به دو قسمت شهری و روستایی تقسیم شد. در هر منطقه نقاطی جهت نمونه‌برداری درنظر گرفته شد که هم احتمال وفور بالای مگس را داشته باشد و هم انتقال بیماری توسط مگس‌ها در آن اهمیت داشته باشد. بنابراین مکان‌های نمونه‌برداری شامل بیمارستان، کشتارگاه، مناطق ساحلی، محل دفن زباله‌های شهری و محل دفن زباله‌های روستایی درنظر گرفته شد. در هر منطقه نیز دو ایستگاه نمونه‌برداری (مجموعاً 10 ایستگاه) در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از مگس‌های بالغ در مناطق مذکور به‌صورت ماهیانه در طول چهار فصل و هر فصل شش نوبت (دو بار در هر ماه) انجام گرفت. با توجه به فعالیت بیش‌تر مگس‌ها در دماهای بالاتر، صید مگس در روزهای آفتابی و حتی‌الامکان در گرم‌ترین روزهای هر ماه انجام شد. جهت جمع‌آوری مگس‌ها از ترکیب دو روش تور زدن و تله طعمه‌ای استفاده شد. طعمه‌ها شامل جگر و بقایای مرغ و ماهی به‌همراه خونابه آن‌ها بود که مگس‌های بالغ را به‌خوبی جلب می‌کرد. نمونه‌برداری به‌این ترتیب انجام می‌شد که ابتدا طعمه در مکان مشخص شده قرار داده شده و بلافاصله با مشاهده مگس‌ها در اطراف یا روی طعمه اقدام به جمع‌آوری آن‌ها با تور حشره‌گیری می‌شد. به‌طور میانگین دو ساعت زمان برای نمونه‌برداری در هر مکان درنظر گرفته شد. اهمیت ترکیب این دو روش از این جهت است که در استفاده از تله‌های طعمه‌ای به‌تنهایی، همواره احتمال از بین رفتن یا سرقت این تله‌ها وجود دارد، درنتیجه با تلفیق این دو روش احتمال صید یکسان گونه‌ها برای هر منطقه به بیش‌ترین مقدار ممکن می‌رسد. پس از جمع‌آوری مگس‌ها، نمونه‌ها به آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران منتقل شدند. تمام نمونه‌ها با استفاده از سوزن حشره‌شناسی مونته شدند و پس از ثبت زمان و محل نمونه‌برداری در جعبه‌های مخصوص حاوی نفتالین به‌منظور دفع حشرات آفت قرارداده شدند. به‌منظور شناسایی گونه‌های مگس در آزمایشگاه تمامی نمونه‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ و کلید تشخیص استاندارد و معتبر تعیین گونه شدند(25-23) و فون مگس به تفکیک مکان و زمان نمونه برداری ثبت گردید. در پایان و به‌منظور تایید نهایی گونه، نمونه‌ها به دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران ارسال شدند. برای تعیین حجم نمونه مورد نیاز برای انجام این مطالعه درصد شیوع آلودگی در مگس‌های مورد مطالعه بر اساس مطالعات قبلی مورد استفاده قرار گرفت و حجم نمونه لازم با استفاده از فرمول حجم نمونه به شرح زیر محاسبه شد:

$$n = \frac{z^2 \frac{\alpha}{2} p(1-p)}{d^2}$$

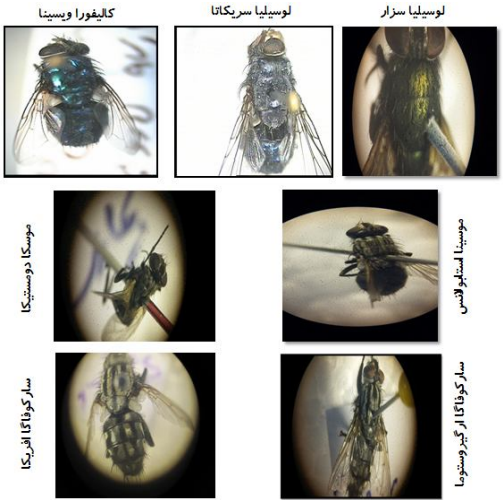
که در آن n = حجم نمونه مورد نیاز ، p = شیوع مورد انتظار (24/4درصد)، d = دقت مطالعه (0/05) با حدود اطمینان α=0/05 است. به این ترتیب تعداد280 مگس در هر ماه می‌بایست با تور حشره‌شناسی صید شود.

محاسبه تنوع گونه‌ای مگس‌ها بر اساس شاخص شانون وینر $H' = -\Sigma p_i \times \ln p_i$، غالبیت گونه براساس شاخص غالبیت سیمپسون $D = \lambda = \sum_{i=1}^{S} P_i^2$، غنای گونه بر اساس شاخص مارگالف $(D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N})$ و یکنواختی گونه بر اساس شاخص Evenness انجام شد. به‌منظور بررسی کافی بودن مقدار نمونه‌گیری و همچنین برای ارزیابی غنای واقعی و تعیین غنای مشاهده شده و تخمین زده شده از مگس‌ها، از منحنی‌های استاندارد rarefaction و با استفاده از فرمول $E(Sn) = \sum_{i=1}^{S} [1 - \frac{\binom{N-Ni}{n}}{\binom{N}{n}}]$ استفاده شد(17،18،28-26). در معادلات فوق، N برابر است با تعداد کل افراد و S تعداد کل گونه‌های موجود در نمونه است. همچنین $P_i = \frac{n_i}{N}$ است که در آن P_i برابر است با نسبت افراد موجود در یک گونه و n_i تعداد افراد موجود در هر گونه است. تمام داده‌های مربوط به تنوع زیستی و غنای گونه‌ای مگس‌ها با استفاده از نرم افزار PAST V.3 مورد محاسبه و تجزیه تحلیل قرار گرفت. به‌منظور برآورد خطای استاندارد و مقایسه پارامترهای تنوع زیستی مگس‌های صید شده در مقیاس‌های زمانی و مکانی از از روش بوت استرپ با انجام 10000 باز نمونه‌گیری در نرم‌افزار PAST V.3 استفاده شد. برای تحلیل رابطه میان فراوانی مگس‌ها و متغیرهای دما و رطوبت از آزمون همبستگی پیرسون با کمک نرم افزار PAST V.3 استفاده شد. سطح معنی‌دار بودن در کلیه آزمون‌ها 0/05 درصد درنظر گرفته شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

یافته ها

در این مطالعه تعداد 3360 نمونه مگس از 10 ایستگاه تعیین شده در شهر جویبار با استفاده از تور حشره‌گیری و تله طعمه‌ای جمع‌آوری گردید. نتایج نشان داد که 7 گونه از سه خانواده شامل گونه‌های موسینیا استابولانس و موسکا دومستیکا از خانواده موسیده، لوسیلیا سزار، لوسیلیا سریکاتا و کالیفورا ویسی‌نیا از خانواده کالیفریده، سارکوفاگا آرگیروستوما و سارکوفاگا آفریکا از خانواده سارکوفاژیده در شهرستان جویبار وجود دارد (تصویر شماره 1). پراکنش این مگس‌ها در شهرستان جویبار نشان داد که گونه‌های موسکا دومستیکا، موسینا استابولانس و لوسیلیا سریکاتا دارای پراکنش 100 درصد در مناطق مورد مطالعه هستند. گونه کالیفورا ویسی‌نیا به جز ایستگاه بیمارستان در سایر ایستگاه‌های نمونه‌برداری حضور دارد و گونه سارکوفاگا آرگیروستوما از ایستگاه‌های کشتارگاه، زباله روستایی و منطقه ساحلی جمع‌آوری شد. گونه لوسیلیا سزار نیز کم ترین پراکنش را میان گونه‌ها و تنها با حضور در زباله‌های روستایی به خود اختصاص داده است. همچنین در بین ایستگاه‌های نمونه‌گیری بیش‌ترین گونه‌ها از ایستگاه زباله روستایی (7 گونه) و کم‌ترین گونه‌ها از بیمارستان (3 گونه) جمع‌آوری شدند (جدول شماره 1).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]



تصویر شماره 1: گونه های مختلف مگس صید شده در شهرستان جویبار 1396

جدول شماره 1: پراکنش گونه‌ای مگس‌های مورد مطالعه در شهرستان جویبار 1396

	کشتارگاه صنعتی	زباله شهری	زباله روستایی	منطقه ساحلی	بیمارستان
موسکا دامستیکا	+	+	+	+	+
موسینا استابولانس	+	+	+	+	+
لوسیلیا سزار	-	-	+	-	-
لوسیلیا سریکاتا	+	+	+	+	+
کالیفورا ویسینا	+	+	+	+	-
سارکوفاگا آرگیروستوما	+	-	+	+	-
سارکوفاگا آفریکا	+	-	+	-	-

نتایج فراوانی گونه‌ها در مناطق مختلف نشان داد که بیش ترین و کم ترین فراوانی گونه‌های صید شده به‌ترتیب مربوط به زباله روستایی (1234 نمونه) و منطقه ساحلی (254 نمونه) است. همچنین 2 گونه موسکا دومستیکا (2670 نمونه) و لوسیلیا سزار (31 نمونه) به‌ترتیب به‌عنوان غالب‌ترین و کم ترین گونه شناسایی شده در کل منطقه مشاهده شدند (جدول شماره 2). نتایج فراوانی گونه‌ها در ماه‌های مختلف نیز نشان داد که بیش ترین و کم ترین فراوانی گونه‌های صید شده به‌ترتیب مربوط فصل تابستان (1536 نمونه) و زمستان (229 نمونه) است. همچنین 2 گونه موسکا دومستیکا (2670 نمونه) و لوسیلیا سزار (31 نمونه) به‌ترتیب به‌عنوان غالب‌ترین و کم ترین گونه شناسایی شده در کل ماه‌ها مشاهده شدند (جدول شماره 2).

نوسانات کلی جمعیت مگس‌ها در مطالعه حاضر بیان کرد که فراوانی مگس‌ها در تیرماه به حداکثر میزان خود می‌رسد و بعد از آن جمعیت مگس‌ها با شیب ملایمی کاهش پیدا می‌کند تا این‌که به کم ترین مقدار خود به ترتیب در ماه‌های بهمن و اسفند می‌رسد (نمودار شماره 1). نتایج آزمون همبستگی پیرسون میان فراوانی گونه‌ها با تغییرات دما و رطوبت نشان داد که بین فراوانی مگس‌ها و دما رابطه معنی‌دار و مثبتی وجود دارد ($P<0/005$؛ $r_s=0/88$) و همچنین بین فراوانی مگس‌ها و رطوبت رابطه معنی‌دار و منفی وجود دارد ($P<0/0001$؛ $r_s=-0/89$) به‌طوری‌که با افزایش دما میزان فراوانی جمعیت مگس‌ها افزایش می‌یابد درصورتی‌که با کاهش مقدار رطوبت جمعیت گونه‌های مگس به‌تدریج افزایش می‌یابد (نمودار شماره 1).

بررسی و آنالیز شاخص‌های تنوع زیستی مگس‌ها برحسب مقیاس مکانی حاکی از این است که بیش‌ترین غنای گونه‌ای با تعداد 7 گونه مربوط به زباله‌های روستایی و کم‌ترین آن با 3 گونه مختص بیمارستان است. شاخص تنوع شانون نیز نشان می‌دهد که بیش‌ترین تنوع گونه‌ای مربوط به منطقه ساحلی ($H'=1/005$)، کشتارگاه صنعتی ($H'=0/97$) و زباله روستایی ($H'=0/93$) است (جدول شماره 1). بر اساس شاخص یکنواختی نیز نتایج نشان داد که در منطقه ساحلی ($E=0/54$) و بیمارستان ($E=0/53$) گونه‌های موجود از یکنواختی بیش‌تری نسبت به سایر مکان‌های نمونه‌گیری شده برخوردار هستند (جدول شماره 3). بررسی و آنالیز شاخص‌های تنوع زیستی مگس‌ها برحسب مقیاس زمانی حاکی از این است که در هر فصل مورد مطالعه مجموعا" 7 گونه مشاهده شده است درنتیجه غنای گونه در تمام فصل‌ها یکسان است. شاخص تنوع شانون نیز نشان می‌دهد که تقریباً مقدار تنوع گونه‌ای در تمام فصل‌ها یکسان است (جدول شماره 3).

نتایج مقایسه پارامترهای غالبیت، یکنواختی و تنوع شانن به تفکیک مکان و ماه به‌ترتیب در نمودارهای شماره 2 و 3 بیان شده است. بر این اساس مقایسه غالبیت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

گونه‌ای مگس‌ها در مناطق مختلف شهرستان جویبار نشان داد که بیش‌ترین غالبیت گونه‌ای مربوط به زباله‌های شهری است. مقایسه یکنواختی نیز نشان داد که بیشترین یکنواختی مربوط به بیمارستان و مناطق ساحلی است که از نظر آماری نیز اختلاف معنی‌داری میان این دو منطقه مشاهده نمی‌شود. مقایسه تنوع شانن نیز نشان داد که منطقه کشتارگاه، زباله روستایی و ساحل به‌طور معنی‌داری بیش‌ترین مقدار تنوع را نسبت به دو منطقه دیگر دارند. مقایسه پارامترهای غالبیت، یکنواختی و تنوع شانن به تفکیک ماه حاکی از آن است که میان پارامترهای تنوع در ماه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (نمودارهای شماره2 و3).

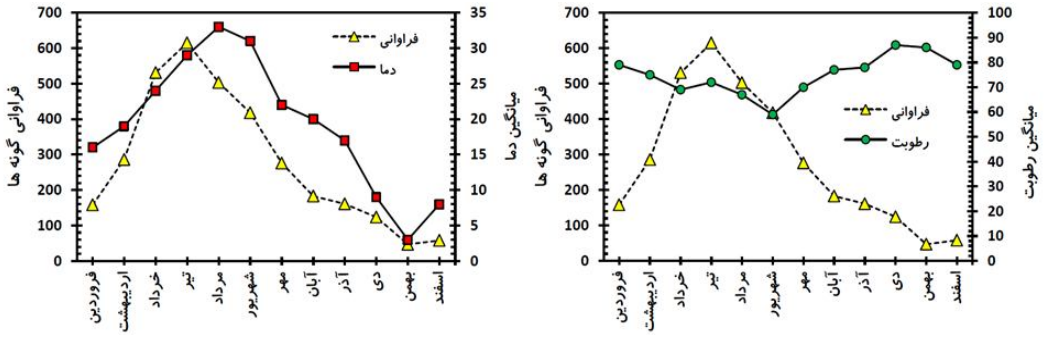
منحنی استاندارد ریرفکشن برحسب مکان و زمان نشان داد که منطقه بیمارستانی با 3 گونه کم ترین غنای گونه‌ای را دارد و ماه‌های بهمن (4 گونه) و اسفند (6 گونه) در هر تعداد از نمونه‌برداری دارای کم ترین غنای گونه‌ای بودند، درصورتی که در سایر ماه‌ها حداکثر گونه (7 گونه) مشاهده شده است. همچنین این نمودار نشان می‌دهد که تعداد نمونه‌های جمع‌آوری‌شده از تمام مناطق و ماه‌های مختلف شهرستان جویبار به دلیل رسیدن منحنی به خط مجانب، مناسب است و درنتیجه در هر منطقه مطالعاتی تقریباً حداکثر غنای گونه‌ای به‌دست‌آمده است، اگرچه در ماه‌های بهمن و اسفند با نمونه‌برداری بیش تر احتمال رسیدن منحنی به خط مجانب بیش تر است (نمودار شماره 4).

جدول شماره2: فراوانی (N) مگس ها به تفکیک محل نمونه برداری و ماه در شهرستان جویبار، سال 1396

گونه	فصل جمع آوری، فراوانی (N)				محل نمونه برداری، فراوانی (N)				
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کشتارگاه	زباله شهری	زباله روستایی	زباله ساحلی	زباله بیمارستانی
لوسیلیا سزار	8	14	7	2	14	0	17	0	0
سارکوفاگا آرگیروستوما	23	37	14	4	40	0	12	26	0
کالیفورا ویسینا	29	44	18	6	37	7	35	18	0
لوسیلیا سریکاتا	41	64	27	11	48	13	48	26	8
سارکوفاگا آفریکا	10	15	7	2	0	0	34	0	0
موسینا استابولانس	90	140	57	19	62	24	175	7	38
موسکا دامستیکا	774	1222	490	185	562	743	913	177	276
جمع کل	975	1536	620	229	763	787	1234	254	322

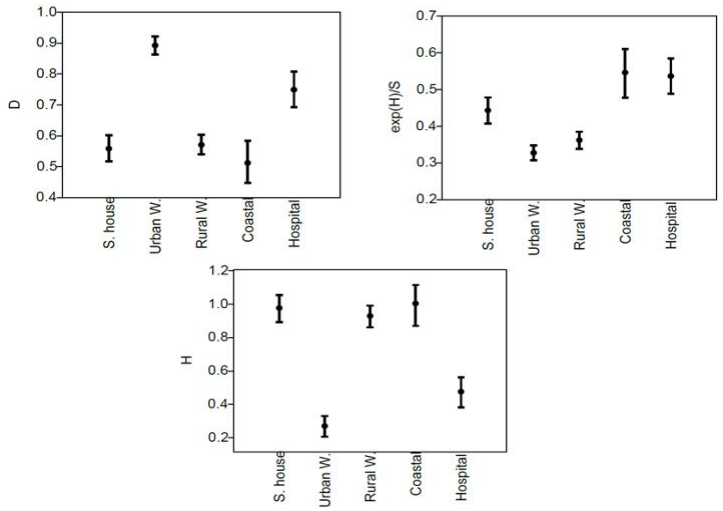
جدول شماره3: شاخص های تنوع گونه ای مگس ها به تفکیک محل نمونه برداری و ماه در شهرستان جویبار، سال 1396

شاخص های تنوع زیستی	فصل جمع آوری، فراوانی (N)				محل نمونه برداری، فراوانی (N)				
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کشتارگاه	زباله شهری	زباله روستایی	زباله ساحلی	زباله بیمارستانی
تعداد گونه	7	7	7	7	6	4	7	5	3
شاخص غنا (D_{Mg})	0/88	0/81	0/93	1/1	0/75	0/44	0/84	0/72	0/34
شاخص غالیت (D)	0/63	0/64	0/63	0/70	0/55	0/89	0/57	0/51	0/74
شاخص شانون (H')	0/81	0/80	0/83	0/78	0/97	0/27	0/93	1/005	0/47
شاخص یکنواختی ($\exp(H)/s$)	0/32	0/31	0/32	0/40	0/44	0/32	0/36	0/54	0/53

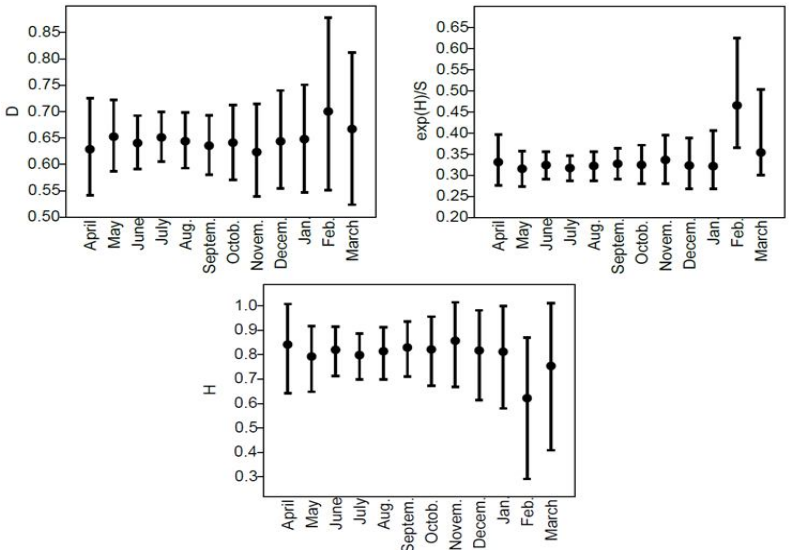


نمودار شماره 1: نمایش نوسانات جمعیت مگس ها با تغییرات دما (سمت چپ) و رطوبت (سمت راست) در شهرستان جویبار، سال 1396

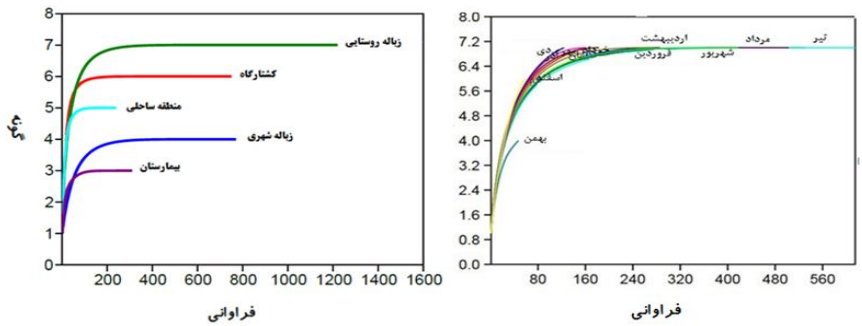
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]



نمودار شماره 2: مقایسه شاخص های تنوع زیستی (غالبیت: D؛ یکنواختی: exp(H)/s؛ وشانن: H) مگس ها در شهرستان جویبار برحسب مقیاس مکانی (کشتارگاه: S. house؛ زباله شهری: .Urban W؛ زباله روستایی: .Rural W؛ بیمارستان: Hospital) در سال 1396



نمودار شماره 3: مقایسه شاخص های تنوع زیستی (غالبیت: D؛ یکنواختی: exp(H)/s؛ و شانن: H) مگس ها در شهرستان جویبار برحسب مقیاس زمانی در سال 1396



نمودار شماره 4: منحنی ریرفکشن (Rarefaction) (تعداد فرد و گونه) مگس‌ها برحسب زمان(سمت راست) و مکان(سمت چپ) در شهرستان جویبار سال 96

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

بحث

شهرستان جویبار یکی از شهرهای ساحلی در شمال ایـران در اسـتان مازنـدران اسـت کـه سـالیانه پـذیرای توریست‌های زیادی بویژه در فصـل تابسـتان اسـت. ایـن منطقه با آب و هوای معتدل و مرطوبی که دارد به‌خـوبی می‌تواند بستر مناسبی را برای رشد و نمو مگس‌هـا بـویژه در فصول گرم سال ایجاد نماید، چراکه رشد و نمو بسـیاری از مگس‌ها بسیار وابسته و تحت تاثیر شرایط دمایی نسبتا" گرم (30 درجه سانتی‌گراد) است(34-29). در مطالعه حاضـر طیف گسترده‌ای از گونه‌های مگس از خانواده‌های مهم پزشـکی کالیفوریـده، سـارکوفاژیده و موسـیده شـامل گونه‌هـای موسـکا دومسـتیکا (مگـس خـانگی)، موسـینا استابولانس، لوسـیلیا سـزار، لوسـیلیا سـریکاتا، کـالیفورا ویسی‌نیـا، سـارکوفاگا اگروسـتوما و سـارکوفاگا افریکـا مشاهده شد که امکان تماس آن‌هـا بـا انسـان بـه‌ویـژه در فصولی مانند تابستان افزایش می‌یابـد. در مطالعـه حاضـر گونه موسکا دومستیکا به‌عنوان گونه غالب در شهرسـتان جویبار معرفی شد. مطالعات گذشته در ایران حضور این گونه را در نقاط مختلف ایران و با فراوانی‌های مختلـف نشان داده است. در مطالعـه انجـام شـده توسـط حقـی و همکاران (2015) روی فون مگس‌های شهرسـتان سـاری با استفاده از تور حشره‌گیری، 7 گونه مگس مهم از نظـر پزشکی گزارش شد که در میـان گونـه‌هـای صـید شـده گونه غالب، موسکا دومستیکا گزارش شد(16).

در مطالعه حسین‌زاده و همکاران (2018) روی فـون مگس‌های شهرستان رامیان و منـاطق همجـوار در اسـتان گلستان 10 گونه مگس مهم از نظـر پزشـکی بـا غالبیـت موسکا دومستیکا و با بیش‌ترین حضـور در محـل تجمـع زبالـه‌هـا گـزارش شـد(28). همچنـین خوبـدل و داوری (2011) با بررسی فون و فراوانی مگس‌های مهم پزشکی در نقاط مختلف تهـران مجوعـا" 2418 مگـس بـالغ از 8 خانواده را جمع‌آوری کردنـد و گونـه غالـب را موسـکا دومستیکا گزارش کردند(19). البته برخـی مطالعـات نیـز در ایران انجام شده است که حضور گونه‌های دیگری را به‌عنوان گونه غالـب گـزارش کـرده‌انـد. بـرای مثـال در مطالعه انجام شده توسط خوبـدل و همکـاران (1391) در جنوب کشور، تنوع گونه‌ای و وفـور نسـبی مگـس‌هـای دارای اهمیت پزشکی در جزایر ایرانی تنب بزرگ، تنب کوچک و ابوموسی مورد بررسی قـرار گرفـت. در ایـن مطالعه 10 گونه از مگس‌های حـائز اهمیـت پزشـکی بـا تعـداد کلـی 470 نمونـه و بـا غالبیـت گونـه کرایزومیـا آلبیسپس شناسایی شد(35).

در مطالعـه مظفـری و همکـاران (2020) نیزکـه در استان قم روی تنوع زیستی مگس‌های مهم از نظـر پزشـکی انجـام شـد تعـداد 7291 نمونـه در غالـب 15 گونـه و بـا بیش‌ترین تعداد صید شده از مناطق کوهستانی شناسـایی و گونه کالیفورا ویسـینا بـه‌عنـوان گونـه غالـب گـزارش شد(14). باتوجـه بـه نتـایج فـوق روی فـون مگـس‌هـا در مناطق مختلف ایران مشـاهده مـی‌شـود کـه در برخـی از مطالعات، غالبیت گونه موسکا دومستیکا با مطالعه حاضر همخوانی دارد هر چند که در منـاطق مرکـزی و جنـوبی کشور فراوانی، غالبیت و تنوع گونه‌ای مگس‌ها نسبت به منـاطق شـمالی متفـاوت بـوده اسـت. در ایـن خصـوص گستردگی منـاطق مـورد مطالعـه، تفـاوت اقلیمـی ماننـد گرمای سخت و پوشش گیـاهی متفـاوت ماننـد بیابـان و کوهستان در مناطق مرکزی یا جنوبی می‌تواند دلیلـی بـر تفـاوت در فراوانـی و غالبیـت گونـه‌هـا باشـد(19،6،5). همان‌طور که ذکـر شـد در مطالعـه حاضـر در شهرسـتان جویبار همانند بررسی‌های انجام شده در شهرهای ساری، رامیان و تهران، گونه موسکا دومستیکا به‌عنوان فراوان‌تـرین گونـه در کلیـه منـاطق ایـن شهرسـتان معرفـی شـد. ایـن موضوع به این دلیل است که موسکا دومسـتیکا گونـه‌ای با پراکندگی جهـانی اسـت و ارتبـاط بسـیار نزدیکـی بـا زندگی انسان دارد و تقریبـا" از تمـامی امـاکن انسـانی و حیوانی نیز گزارش شده است(36). اهمیـت حضـور ایـن گونه به‌عنوان گونه غالب از این جهت است کـه مگـس خـانگی ناقـل عوامـل مختلـف بیمـاریزای باکتریـایی یـا ویروسی، انواع کرم‌ها و تـک یاختـه‌هـا بـه انسـان و دام

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

است به‌طوری‌که منجر به ایجاد بیش از 65 بیماری مختلف در انسان و دام می‌شود. این گونه ضمن اینکه عوامل ایجاد بیماری‌هایی مانند تراخم، دیفتری و جزام را به صورت مکانیکی به انسان منتقل می‌کند توانایی ایجاد میاز در انسان و حیوانات را نیز دارا است(37،11). بنابراین کنترل و پاکسازی این گونه به‌ویژه در مناطق بیمارستانی در جهت جلوگیری از انتقال بیماری‌های عفونی به بیماران یا مراجعه کنندگان بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد.

در مطالعه حاضر گونه لوسیلیا سزار دارای کم ترین فراوانی در منطقه مورد مطالعه بود و تنها از اماکن دفع زباله روستایی صید شد. این‌گونه در مطالعه باباپور و همکاران که در شمال ایران انجام شد نیز تنها از مناطق روستایی صید شد که با مطالعه حاضر همخوانی دارد(38)، که دلیل این امر ممکن است ترجیح این گونه برای زندگی در شرایط خاص محیطی باشد(5). اهمیت این‌گونه از این جهت است که در مطالعات حشره‌شناسی قانونی کاربرد موثری دارد(39). بنابراین و با توجه به عدم اطلاعات کافی از این گونه در کشور این مشاهده می‌تواند برای انجام مطالعات حشره‌شناسی قانونی مفید و کاربردی باشد. از دو جنس سارکوفاژیده صید شده در منطقه مورد مطالعه تنها گونه سارکوفاگا آرگیروستوما از محل زباله‌های ساحلی جمع‌آوری شد. گونه سارکوفاگا آرگیروستوما از همزیستی نزدیکی با انسان برخوردار است و مطالعات گذشته از این گونه به‌عنوان گونه‌ای رایج در ایران در مناطق مختلف مانند مناطق جلگه‌ای نام برده‌اند(5، 33). بنابراین از آن‌جایی‌که بخش قابل توجهی از شهرستان جویبار از مناطق جلگه‌ای تشکیل شده است این موضوع می‌تواند دلیلی بر حضور این‌گونه در سواحل جویبار باشد. اگرچه گزارشی از این گونه به‌عنوان عامل بیماری میازیس در کشور وجود ندارد اما مواردی از ایجاد میاز توسط این گونه در سایر نقاط دنیا گزارش شده است(5، 40)، ضمن این‌که این‌گونه از نظر حشره‌شناسی قانونی نیز دارای اهمیت است(41).

مشاهده فراوانی مگس‌های جمع‌آوری شده در شهرستان جویبار نشان داد که در بین ایستگاه‌های نمونه‌گیری بیش‌ترین نمونه‌ها از ایستگاه زباله شهری و کم ترین نمونه از ایستگاه ساحلی جمع‌آوری شدند. یکی از دلایل مهم این موضوع این است که حجم بالای زباله‌های شهری و وجود انواع پسماندها در نقاط مختلف شهر نسبت به مناطق روستایی و ساحلی به‌عنوان منبعی سرشار از مواد غذایی سبب جلب، رشد و ازدیاد گونه‌های مختلف مگس می‌شود. این موضوع از این جهت حایز اهمیت است که وفور بالای مگس‌ها روی زباله‌های شهری و آلوده شدن آن‌ها به عوامل بیماری‌زا همراه با اهلی بودن و نزدیکی این حشرات به اماکن انسانی سلامت شهروندان را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد(42،10). از طرفی مشاهده شد که افزایش دما و کاهش رطوبت نیز به نسبت معین، به‌طور معنی‌داری موجب افزایش فراوانی گونه‌های مگس می‌شود، به‌طوری که در تیرماه بیش‌ترین فراوانی گونه‌های مگس قابل مشاهده است. مطالعات نشان داده است که حضور و وفور مگس‌ها در یک منطقه به شدت تحت تاثیر متغیرهای اقلیمی مانند دما و رطوبت است(43)، به‌طوری‌که افزایش دما معمولا" تا 30 درجه سانتی‌گراد موجب افزایش نرخ متابولیسم و در نتیجه افزایش جمعیت مگس‌ها تا آستانه پیک رشد حشره می‌شود(32-30). برای مثال بر اساس مطالعات صورت گرفته توسط حسین‌زاده و همکاران (2020) در استان گلستان گزارش شد که تاثیر افزایش دما و کاهش رطوبت موجب افزایش جمعیت مگس‌ها می‌شود(17).

متاسفانه مطالعات محدودی روی تنوع گونه‌ای مگس‌ها و محاسبه شاخص‌های آن در ایران انجام شده است درصورتی‌که بررسی تنوع زیستی مگس‌ها به دلیل پتانسیل آن‌ها در انتقال مکانیکی عوامل بیماری‌زا بسیار مهم است(5). غنای گونه‌ای که به‌همراه شاخص‌های شانن، یکنواختی و غالبیت از پارامترهای اساسی تنوع زیستی به‌شمار می‌روند زمینه‌ساز بسیاری از مدل‌های بوم‌شناختی و راهبردهای حفظ محیط هستند(44). نتایج

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

تنوع گونه‌ای مگس‌ها در مطالعه حاضر بیان کرد که اگرچه بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار غنای گونه به‌ترتیب مربوط به محل‌های زباله‌های روستایی و بیمارستانی است، اما شاخص شانون بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تنوع را به ترتیب در محل‌های زباله‌های ساحلی (1/005) و زباله‌های شهری (0/27) نشان می‌دهد. این موضوع به این دلیل است که پارامترهای غالبیت و یکنواختی عامل بسیار مهمی در نوسانات تنوع گونه‌ای هستند(45،26)، به‌طوری‌که اگرچه غنای گونه‌ای در مناطق زباله روستایی بالاتر است و به‌ظاهر می‌بایست تنوع گونه‌ای هم بالاتر باشد، اما به دلیل افزایش شاخص غالبیت (ناشی از بالا رفتن فراوانی گونه‌های غالب نظیر موسکا دومستیکا) و کاهش شاخص یکنواختی در این مناطق، مقدار تنوع کاهش پیداکرده است. همچنین افزایش شاخص یکنواختی در مناطق ساحلی نیز سبب افزایش تنوع گونه‌ای مگس‌ها در این منطقه شده است. در هر حال فعالیت و غالبیت مگس‌های مهم از نظر پزشکی در محل‌های تجمع زباله‌ها زنگ خطری برای اپیدمی بیماری‌های منتقله در شهرستان جویبار است، لذا مدیریت صحیح پسماند، بهسازی محیط، دفن بهداشتی زباله‌ها و استفاده از روش‌های مکانیکی جهت جلوگیری از ارتباط مگس‌ها با انسان و به دنبال آن کنترل بیماری‌های منتقله بسیار ضروری است(46).

نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که بیش‌ترین مقدار پارامترهای تنوع گونه‌ای مگس‌ها شامل غنای گونه‌ای (S=7)، یکنواختی (E=0/54) و شاخص شانن (H'=1/005) در جویبار نسبت به برخی مطالعات انجام شده در سایر مناطق کشور مانند مرکز ایران (S=13؛ E=0/72؛ H'=1/87) کم‌تر(5) و بالعکس در برخی موارد نیز مانند جنوب ایران (S=3؛ E=0/49؛ H'=0/67) بیش‌تر است(6) است. این موضوع می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. برای مثال محدودتر یا گسترده‌تر بودن وسعت منطقه نمونه‌گیری، شرایط اقلیمی متفاوت، وجود یا عدم وجود مناطق مرتفع و جنگلی در منطقه مورد مطالعه بسیار تاثیرگذار است، چراکه وسیع‌تر بودن و مناسب‌تر بودن شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه در استقرار و ازدیاد جمعیت گونه‌های مختلف مگس و درنتیجه افزایش صید نمونه‌ها و طبیعتاً افزایش غنا و تنوع بیش‌تر گونه بسیار موثر است(47،26،5). لازم به ذکر است که اگرچه غنای گونه‌ای کم‌تری در شهرستان جویبار نسبت به برخی مطالعات مشاهده شد اما حضور گونه‌های بسیار مهم از نظر پزشکی در منطقه مورد مطالعه و نیز برخی از گونه‌های مهم مگس‌ها در حوزه پزشکی قانونی که پتانسیل میازیس را در جویبار اثبات می‌کند، لزوم اجرای تمهیدات موثر جهت جلوگیری از افزایش جمعیت مگس‌ها و احتمال انتقال بیماری‌های به ویژه عفونی را می‌رساند. در پایان باتوجه به محدودیت‌های این مطالعه نظیر تهیه و نصب تله‌های فرمونی، نبود مناطق با شرایط توپوگرافی خاص مانند جنگل و کوهستان، پیشنهاد می‌شود که در صورت امکان و به منظور صید حداکثری گونه‌های موجود در منطقه استفاده از سایر روش‌های نمونه‌برداری مانند نصب تله‌های ثابت فرمونی، افزایش ایستگاه‌های نمونه‌برداری و گسترده‌تر کردن منطقه نمونه‌برداری در انجام مطالعه مدنظر قرار گیرد.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که حضور مگس‌های مهم از نظر پزشکی در شهرستان جویبار و از طرفی فراوانی این گونه‌ها در ماه‌های گرم سال بویژه در محل تجمع زباله‌های شهرستان جویبار نشان از مهیا بودن شرایط رشد و نمو برای مگس‌های ناقل بیماری در این شهرستان دارد. این‌طور به نظر می‌آید که در جوامع با تنوع زیستی بالاتر تغییرات در غالبیت گونه‌ها زیاد به چشم نمی‌آیند چرا که گونه‌ها در تعامل بیش‌تری با یکدیگر هستند، لذا در مناطقی که جامعه حشرات ناقل بیماری با تنوع زیستی بالاتری وجود دارند، این احتمال وجود دارد که میزان بروز بیماری کم‌تر باشد، هر چند این نظریه در مورد اغلب گونه‌های حشرات ناقل نیاز به بررسی بیش‌تری دارد. در هر حال تنوع زیستی نسبتاً پایین مگس‌های مهم از نظر پزشکی در این منطقه می‌تواند زنگ خطری برای شیوع بیماری‌های مربوطه باشد که

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

در ایـن صـورت اقـدامات کنترلـی بـرای جلـوگیری از اپیدمی بیماری‌های منتقله توسط مگـس‌هـا ضـروری بـه نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مادی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازنـدران بـا کـد طـرح 1805 و کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1398.266 انجام شد.

References

1. Ward RD. Medical Entomology for Students, MW Service: book review. African Entomology. 2008; 17(1): 122-123.
2. Pape T, Blagoderov V, Mostovski MB. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z.-Q. (ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa 2011; 3148(1): 222-229.
3. Vinson MR, Hawkins CP. Biodiversity of stream insects: variation at local, basin, and regional scales. Annual Aev Entomol 1998; 43(1): 271-293.
4. Pereira HM, Ferrier S, Walters M, Geller GN, Jongman RH, Scholes RJ, et al. Essential biodiversity variables. Science 2013; 339 (6117): 277-278.
5. Mozaffari E, Saghafipour A, Arzamani K, Jesri N, Kababian M, Hashemi SA. Geographical Distribution, Biodiversity, and Species Richness of Medically Important Necrophagous Flies in Central Iran. J Med Entomol 2020; 57(2): 377-381.
6. Davari B, Sarihi F, Akbarzadeh K, Nazari M, Zahirnia AH, Aghaei Afshar A. Biological diversity and the synanthropy behvaiour of Calliphoridae flies in Abadan County, 2015. J Kerman Univ Med Sci 2018; 25(3): 265-272 (Persian).
7. Goddard J. Physician's guide to arthropods of medical importance. 6th ed. Kindle Edition. Florida: CRC press; 2016.
8. Khobdel M, Rashti MS, Shayeghi M, Tirgari S. The survey fauna of Calliphoridae and Sarcophagidae flies in Tehran and suburb. J School Public Health Instit Public Health Res 2004; 2(4): 79-84 (Persian).
9. Jafari F, MOTEVALI HAGHI F, Eslamifar M, Fazeli Dinan M, Jafari A. Determination of bacterial contamination of flies (Musca Domestica) in different environments at Joybar city. J Res Environ Health 2019; 5(2): 154-161 (Persian).
10. Greenberg B. Flies and disease: II. Biology and disease transmission. New Jersey: Princeton University Press; 2019.
11. Khamesipour F, Lankarani KB, Honarvar B, Kwenti TE. A systematic review of human pathogens carried by the housefly (Musca domestica L.). BMC public health 2018; 18(1): 1049.
12. Calvopina M, Ortiz-Prado E, Castañeda B, Cueva I, Rodriguez-Hidalgo R, Cooper PJ. Human myiasis in Ecuador. PLOS Neglect Trop Dis 2020; 14(2): e0007858.
13. Francesconi F, Lupi O. Myiasis. Clin Microbiol Rev 2012; 25(1): 79-105.
14. Yaghoubi R, Tirgari S, Sina N. Human auricular myiasis caused by Lucilia sericata: Clinical and parasitological considerations. Acta Medica Iranica 2005; 43(2): 155-157.
15. Hill DS. The economic importance of insects: Springer Science & Business Media; 2012. (Persian)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

16. Haghi FM, Akbarzadeh K, Eslamifar M, Yazdani-Charati J, Movahedi M, Akbari K. Prevalence of the medically important flies at Sari Township, Mazandaran Province, 2015. J Entomol Zool Stud 2017; 5(3): 1344-1347.
17. hosseinzadeh M, Motevali Haghi f, Fazeli Dinan M, Enayati AA, akbarzadeh k, Yazdani Charati J, et al. Species Diversity and Abundance of Medically Important Flies in In Golestan province, during 2018-2019. Armaghane Danesh 2020; 25(3): 398-409 (Persian).
18. Rezaie F, Akbarzadeh K, Fazeli Dinan M, Yazdani Charati J, Eslamifar M, Karimi A, et al. Investigating the Diversity of medically important flies in Ghaemshahr city, 2017-2018. J Neyshabur Univ Med Sci 2020; 8(2): 72-81 (Persian).
19. Khoobdel M, Davari B. Fauna and abundance of medically important flies of Muscidae and Fanniidae (Diptera) in Tehran, Iran. Asian Pacific J Tropic Med 2011; 4(3): 220-223.
20. Khoobdel M, Akbarzadeh K, Rafinejad J. Fauna and relative frequency of synanthropic flies in the biggest Persian Gulf Island, Qeshm, Iran. J Coastal Life Med 2015; 3(9): 733-736.
21. Courtney GW, Pape T, Skevington JH, Sinclair BJ. Biodiversity of diptera: Science and Sociery. In Book: insect Biodiversity 2009.
22. Skevington JH, Dang PT. Exploring the diversity of flies (Diptera). Biodiversity. 2002; 3(4): 3-27.
23. Akbarzadeh K, Wallman JF, Sulakova H, Szpila K. Species identification of Middle Eastern blowflies (Diptera: Calliphoridae) of forensic importance. Parasitol Res 2015; 114(4): 1463-1472.
24. Szpila K, Mądra-Bielewicz A, Jarmusz M, Matuszewski S. Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) colonising large carcasses in Central Europe. Parasitol Res 2015; 114(6): 2341-2348.
25. Pont AC, Werner D, Kachvoryan EA. A preliminary list of the Fanniidae and Muscidae (Diptera) of Armenia Zool Middle East 2005; 36(1): 73-86.
26. Nikookar SH, Moosa-Kazemi SH, Oshaghi M, Vatandoost H, Yaghoobi-Ershadi M, Enayati A, et al. Biodiversity of culicid mosquitoes in rural Neka township of Mazandaran province, northern Iran. J Vector borne Dis 2015; 52(1): 63-72.
27. Fazeli-Dinan M, Asgarian F, Nikookar S, Ziapour S, Enayati A. Defining and comparison of biodiversity components of hard ticks on domestic hosts at Highland, Woodland and Plain in Northern Iran. Tropical Biomedicine. 2019; 36(1): 114-130.
28. Hossinzadeh M, Motevali Haghi S, Fazeli Dinan M, Enayati AA, Akbarzadeh K, Yazdani Charati J, et al. Species Diversity and Relative Abundance of Medically Importance Flies in Golestan Province, 2018-19. Armaghane Danesh 2020; 25(3): 398-409 (Persian).
29. Dias L, Santarém V, Almeida M, Medina A, da Silva A. Biodiversity of Calliphoridae flies from urban garbage dumps of Presidente Prudente, São Paulo, Brazil. Arquivos do Instituto Biológico (São Paulo) 2009; 76(4): 659-663.
30. Salimi M, Rassi Y, Oshaghi M, Chatrabgoun O, Limoee M, Rafizadeh S. Temperature requirements for the growth of immature stages of blowflies species, Chrysomya albiceps and Calliphora vicina,(Diptera: Calliphoridae) under laboratory conditions. Egypt J Forensic Sci 2018; 8(1): 1-6.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

31. Schou TM, Faurby S, Kjærsgaard A, Pertoldi C, Loeschcke V, Hald B, et al. Temperature and population density effects on locomotor activity of Musca domestica (Diptera: Muscidae). Environ Entomol 2013; 42(6): 1322-1328.
32. Cruz-Vazquez C, Vitela Mendoza I, Ramos Parra M, García-Vazquez Z. Influence of temperature, humidity and rainfall on field population trend of Stomoxys calcitrans (Diptera: Muscidae) in a semiarid climate in Mexico. Parasitología latinoamericana 2004; 59(3-4): 99-103.
33. Akbarzadeh K, Saghafipour A, Jesri N, Karami-Jooshin M, Arzamani K, Hazratian T, et al. Spatial distribution of necrophagous flies of infraorder muscomorpha in Iran using geographical information system. J Med Entomol 2018; 55(5): 1071-1085.
34. Khoobdel M, Sobati H, Dehghan O, Akbarzadeh K, Radi E. Natural host preferences of parasitoid wasps (Hymenoptera: Pteromalidae) on synanthropic flies. Eur J Translat Myology (EJTM) 2019; 29(2): 118-123.
35. Khoobdel M, Akbarzadeh K, Jafari H, Izadi M, Salari M, Akhoond M, et al. Diversity and Abundance of Medically-Important Flies in the Iranian Triple Islands the Greater Tunb, Lesser Tunb and Abu-Musa. J Mil Med 2013; 14(4): 261-270.
36. Hewitt CG. The house-fly: Musca domestica Linn: its structure, habits, development, relation to disease and control. UK: Cambridge University Press; 2011.
37. Nazni WA, Seleena B, Lee HL, Jeffery J, Rogayah TA, Sofian MA. Bacteria fauna from the house fly, Musca domestica (L.). Tropic Biomed 2005; 22(2): 225-231.
38. Babapour Darzi R, Rafinezhad J, Akbarzadeh K, Rassi Y, Enayati AA. Determination of the fauna of forensically important Arthropoda in the North of Iran. J School Pub Health Instit Pub Health Res 2016; 13(4): 25-36 (Persian).
39. Vanin S, Tasinato P, Ducolin G, Terranova C, Zancaner S, Montisci M, et al. Use of Lucilia species for forensic investigations in Southern Europe. Forensic Sci Int 2008; 177(1): 37-41.
40. Giangaspero A, Marangi M, Balotta A, Venturelli C, Szpila K, Di Palma A. Wound myiasis caused by Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma (Robineau-Desvoidy)(Diptera: Sarcophagidae): additional evidences of the morphological identification dilemma and molecular investigation. Sci World J 2017; 2017: 1-9.
41. Ayalon A, Yehezkeli V, Paitan Y, Szpila K, Mumcuoglu KY, Moisseiev E. Massive Orbital Myiasis Caused by Sarcophaga argyrostoma Complicating Eyelid Malignancy. Case Rep Ophthalmol Med 2020; 2020(1): 1-5.
42. Ansari Pour A, Tirgari S, Shakarami J, Imani S, Dousti A. Fly fauna of livestock's of Marvdasht County of Fars Province in the South of Iran. Acta Phytopathol Entomol Hun 2019; 54(1): 85-98.
43. Weidner LM, Jennings DE, Tomberlin J, Hamilton GC. Seasonal and geographic variation in biodiversity of forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae) in New Jersey, USA. J Med Entomol 2015; 52(5): 937-946.
44. Gotelli NJ, Colwell RK. Estimating species richness. In: Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. Sci Res 2011; 12: 39-54.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]

45. Motevalli Haghi F, Mogaddam MY, Enayati AA, Dehghani R, Fazeli-Dinan M. Biodiversity Species and Ecological Distribution of Scorpions in the City of Darmian, Southern Khorasan, Iran. Iran J Health Sci 2018; 6(4): 10-21 (Persian).
46. Malik A, Singh N, Satya S. House fly (Musca domestica): a review of control strategies for a challenging pest. J Environ Sci Health part B 2007; 42(4): 453-469.
47. Razgour O, Persey M, Shamir U, Korine C. The role of climate, water and biotic interactions in shaping biodiversity patterns in arid environments across spatial scales. Divers Distribut 2018; 24(10): 1440-1452.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-29]