

مرور جنس *Muscina Robineau-Desvoidy* (Diptera: Muscidae) در ایران

مهرداد پرچمی‌عراقی* و ابراهیم گیلایان

بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

تهران، ایران

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: maraghi20@yahoo.ca

چکیده

جنس *Muscina Robineau-Desvoidy* دارای پنج گونه در منطقه پالئارکتیک است، که در این پژوهش چهار گونه از آن، از نقاط مختلف ایران جمع‌آوری شد. از میان چهار گونه *Muscina levida* (Harris)، *M. pascuorum* (Meigen)، *M. stabulans* (Fallén) و *M. prolapsa* (Harris) دو گونه *M. prolapsa* و *M. pascuorum* برای اولین بار به فون دوبالان ایران معرفی می‌شوند. کلید شناسایی و پراکندگی گونه‌ها به همراه تصاویر حشرات کامل، بال و دستگاه زادآوری نر سه گونه ارایه شده است.

واژه‌های کلیدی: مگس‌های گندخوار، گزارش جدید، ایران

Review of *Muscina Robineau-Desvoidy* (Diptera: Muscidae) in Iran

Mehrdad Parchami-Araghi* & Ebrahim Gilasian

Insects Taxonomy Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection (IRIPP), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

* Corresponding author, E-mail: maraghi20@yahoo.ca

Abstract

The genus *Muscina Robineau-Desvoidy* is represented by five species, in the Palaearctic region, of which the four species *Muscina levida* (Harris), *M. pascuorum* (Meigen), *M. prolapsa* (Harris) and *M. stabulans* (Fallén) are collected through this study. The two species *M. pascuorum* and *M. prolapsa* are newly reported from Iran. A key to the Iranian known species and their distribution as well as images of habitus, wings and male genitalia of three species are presented.

Key words: saprophagous flies, new records, Iran

Received: 2 May 2020, Accepted: 30 May 2020

مقدمه

خانواده Muscidae با بیش از ۴۵۰۰ گونه و ۱۸۰ جنس، یکی از مهم‌ترین خانواده‌های راسته دوبالان از نظر پزشکی و دام‌پزشکی است (de Carvalho et al., 2005). فون این خانواده در منطقه پالئارکتیک تا سال ۱۹۸۶ حدود ۸۳۵ گونه را شامل شده است که هم‌اینک گونه‌های بسیار بیشتری به خصوص از شرق پالئارکتیک به آن افزوده شده است (Moradi et al., 2013). طبق آخرین مطالعات، تعداد گونه‌های شناخته شده این خانواده از ایران را می‌توان در حال حاضر حدود ۷۰ گونه تخمین زد (Pont, 1986; Moradi et al., 2013). جنس *Muscina Robineau-Desvoidy* که عضوی از زیرخانواده Azeliinae است، دارای پنج گونه در منطقه پالئارکتیک است (Hennig, 1964). مگس‌های بالغ و لاروهای این جنس، اغلب در سطح مواد آلی در حال فساد، به ویژه فضولات و اجساد، در مناطق طبیعی، حاشیه مناطق روستایی، دام‌داری‌ها و یا مرغداری‌ها دیده می‌شوند.

به دلیل تشابه زیست‌شناسی گونه‌های این جنس با مگس خانگی، همانند آن می‌توانند به عنوان ناقلین مکانیکی بیماری‌های انسان و دام و همچنین عامل میاسیس (*myiasis*) در حیوانات خون‌گرم مطرح باشند (Crosskey & Lane, 1993). قبل از پژوهش حاضر، فون جنس *Muscina* در ایران با دو گونه *M. stabulans* (Fallén) و *M. levida* (Harris) شناخته می‌شد (Pont, 1972 & 1986)، که اکنون به چهار گونه افزایش می‌یابد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری دوبالان در مناطق حفاظت شده و یا مزارع با استفاده از تله‌های مالیز و یا با استفاده از تله‌های طعمه‌ای حاوی میوه گندیده انجام شد و سپس نمونه‌ها به الکل اتیلیک ۷۵ درصد منتقل شدند. پس از جداسازی نمونه‌های مورد نظر، برای جلوگیری از چروکیدگی آن‌ها، از روش AXA که توسط van Achterberg (2009) ارائه شده است، اقدام به خشک نمودن و استخراج آن‌ها از الکل شد و سپس با استفاده از چسب بر روی کاغذ متصل به سوزن حشره‌شناسی قرار داده شدند. این نمونه‌ها در موزه حشرات هایک میرزایانس نگه‌داری می‌شوند.

نتایج

در این بررسی، چهار گونه *M. levida* (Harris)، *M. pascuorum* (Meigen)، *M. prolapsa* (Harris) و *M. stabulans* (Fallén) از نقاط مختلف ایران جمع‌آوری و شناسایی شدند که دو گونه *M. pascuorum* و *M. prolapsa* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند.

کلید شناسایی گونه‌های *Muscina* در ایران

کلید زیر با اقتباس از کلیدهای Gregor et al. (2016) و James (1947) برای شناسایی گونه‌های جنس *Muscina* در ایران ارائه شده است.

۱- ساق پاها زرد تا قهوه‌ای روشن؛ پالپ‌ها زرد رنگ (شکل‌های ۷-۸)؛ دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های

۱۹-۲۱)..... *M. stabulans* (Fallén)

۲- پاها کاملاً سیاه رنگ، پالپ‌ها زرد یا سیاه (شکل‌های ۱-۶).....

۲- پالپ‌ها سیاه رنگ؛ قوس رگ‌بال M_1 ملایم (شکل‌های ۹ & ۱-۲)؛ دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های

۱۳-۱۵)..... *M. levida* (Harris)

۳- پالپ‌ها زرد رنگ؛ قوس رگ‌بال M_1 تند (شکل‌های ۱۰-۱۱).....

۳- کالیپتر زیری کشیده و بلندتر از عرض و با فاصله از لبه سپرچه؛ قفسه سینه دارای نوارهای طولی در

قسمت عقبی شیار عرضی (شکل‌های ۱۱ & ۵-۶)؛ دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های ۱۶-

۱۸)..... *M. prolapsa* (Harris)

- کالیپتر زیری کوتاه‌تر از عرض و در امتداد لبه سپرچه، قفسه سینه بدون نوارهای طولی در قسمت عقبی

شیار عرضی (شکل‌های ۱۰ & ۳-۴)..... *M. pascuorum* (Meigen)

تاکسونومی

جنس *Muscina* Robineau-Desvoidy

جنس *Muscina* با دارا بودن *anepimeron* بدون مو، بالشتک (*pulvillus*) رشد یافته، انتهای قرمز رنگ سپرچه و سلول r_{4+5} تا حدودی باریک‌تر از جنس *Musca* L. متمایز می‌شود. چشم‌های مرکب حشرات نر نیز به یکدیگر

بسیار نزدیک هستند. لاروها در گونه‌های این جنس در سنین ابتدایی گندخوار هستند، ولی در سن آخر (سوم) رژیم غذایی خود را تغییر می‌دهند و از لاروهای دیگر تغذیه می‌کنند. اعضای این جنس، قادر هستند که در دوره لاروی به زخم‌های حیوانات خون‌گرم نیز حمله و ایجاد خسارت کنند. پنج گونه از این جنس در دنیای قدیم زندگی می‌کنند که از آن میان، *M. angustifrons* (Loew) بومی شرق آسیا است، که هم‌اینک از اروپا (جمهوری چک) نیز گزارش شده است و هنوز از ایران جمع‌آوری نشده است (Gregor et al., 2016).

گونه *Muscina levida* (Harris)

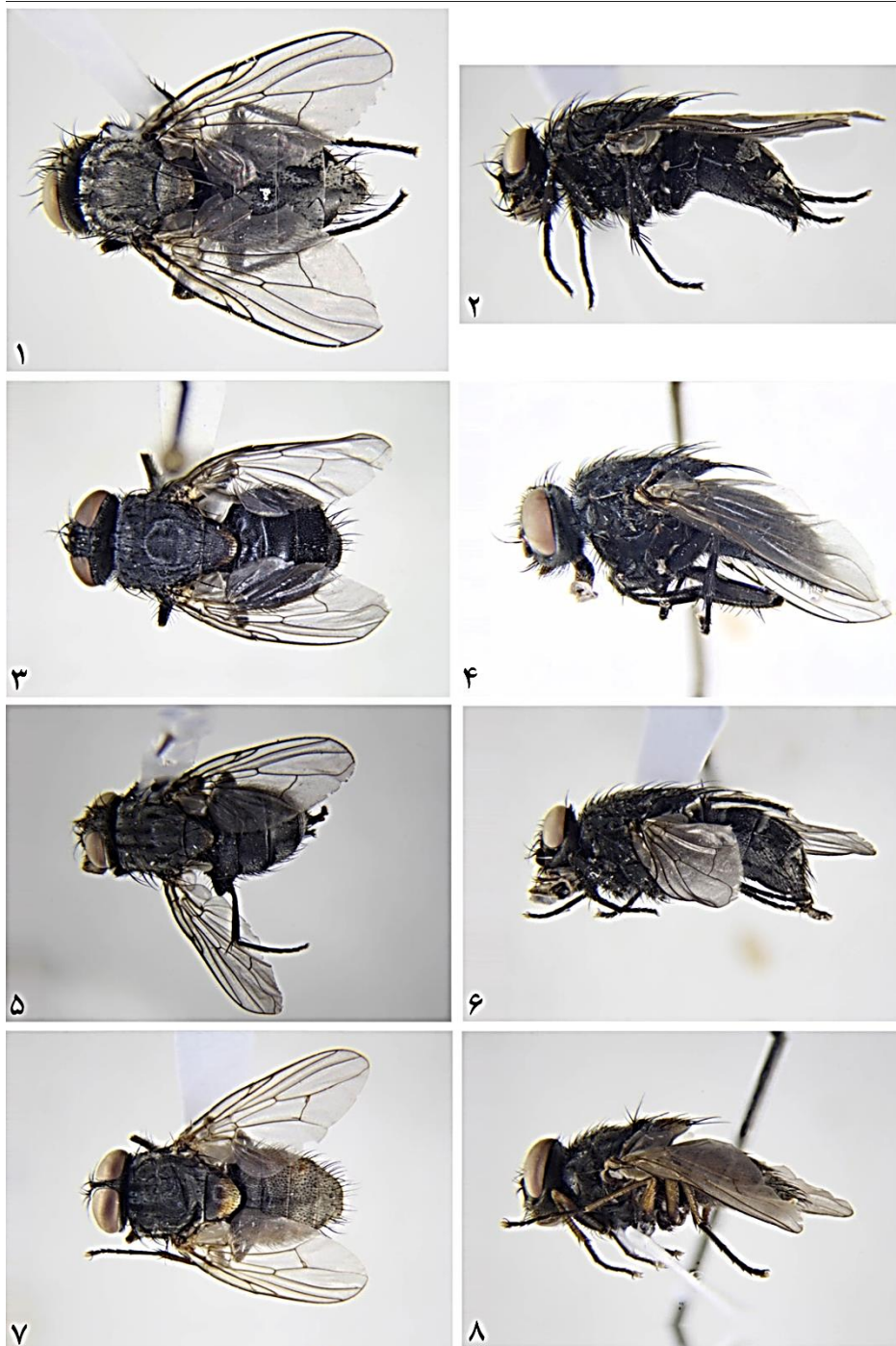
(شکل‌های ۱-۲، ۹ و ۱۳-۱۵)

نمونه‌های مطالعه شده: استان تهران: ۲ نر و ۲ ماده، شمیران، محوطه موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۱۶۴۸ متر، "۳۵°۴۷'۴۹" شمالی، "۵۱°۲۴'۲۵" شرقی، ۲۶ فروردین - ۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۵، تله طعمه‌ای (حاوی میوه گندیده).

زیست‌شناسی: لاروهای این گونه اغلب در مدفوع انسان و فضولات حیوانات اهلی زندگی می‌کنند (Coffey, 1966) ولی از روی لاشه‌ها و اجساد انسان و حیوان و حتی بدن حلزون‌های مرده گونه *Cepaea nemoralis* (L.) نیز جمع‌آوری شده‌اند (Beaver, 1972). گزارش‌های متعددی از وجود لاروهای این گونه در زخم‌های جوجه‌های پرندگان در دست است که نشان می‌دهد با ایجاد میاسیس زخم در میزبان‌های خود موجب مرگ و میر در جوجه‌ها و کاهش جمعیت پرندگان می‌شوند (James, 1947; Greenberg, 1971). از نقطه‌نظر بهداشتی، مگس‌های بالغ نیز به عنوان ناقلین مکانیکی امراض مختلف عفونی از قبیل ویروس فلج اطفال (poliovirus) دارای اهمیت هستند (Skidmore, 1985).

صفات افتراقی: شاخک، پالپ، پاها و *basicosta* (قاعده بال) به طور کامل سیاه رنگ؛ رگ‌بال M_1 با قوس ملایم. دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های ۱۳-۱۵).

پراکنندگی: ایران (Pont, 1986)، آمریکای شمالی، اروپا، شرق آسیا و جزایر هاوایی (Gregor et al., 2016).



شکل‌های ۱-۸- نمای پشتی و نمای جانبی مگس‌های بالغ *Muscina* spp.؛ ۱-۲- *M. levida* (ماده)؛ ۳-۴- *M. pascuorum* (ماده)؛ ۵-۶- *M. prolapsa* (ماده) و ۷-۸- *M. stabulans* (نر).
Figures 1-8. Habitus dorsal and lateral views of *Muscina* spp.; 1-2. *M. levida* (female), 3-4., *M. pascuorum* (female), 5-6. *M. prolapsa* (female) and 7-8. *M. stabulans* (male).

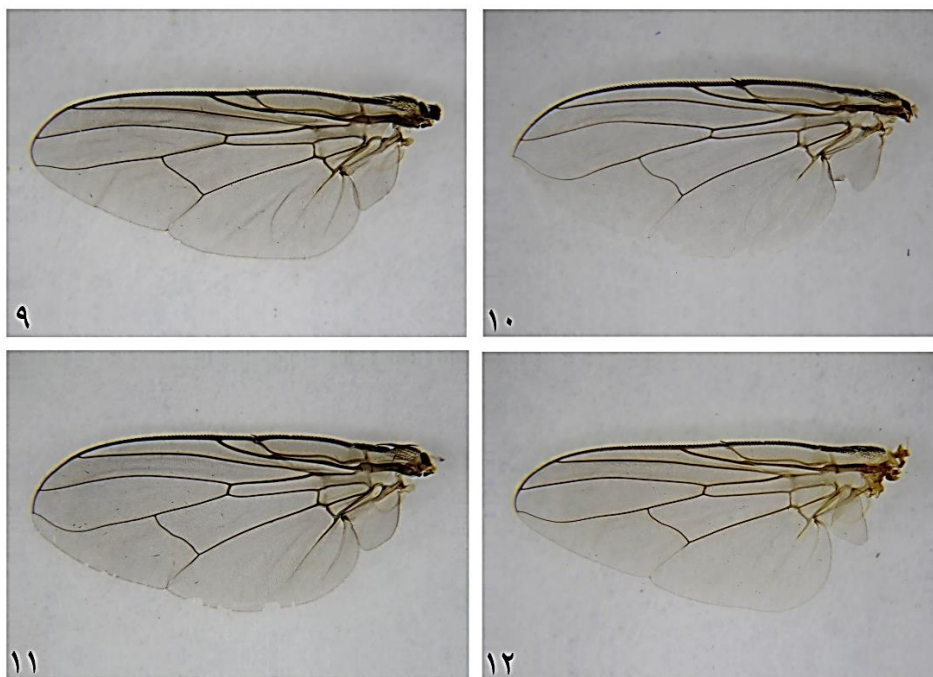
گونه *Muscina pascuorum* (Meigen)

(شکل‌های ۳-۴ و ۱۰)

نمونه مطالعه شده: استان مرکزی: ۱ ماده، منطقه حفاظت شده هفتاد قله، دره سیبک، ۲۰۸۸ متر، "۳۸°۵۷'۷" شمالی، "۲۲°۱۴'۵۰" شرقی، ۲۸ اسفند ۱۳۹۶ - ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۷، تله مالیز.

زیست‌شناسی: لاروهای این گونه اغلب از مواد گیاهی و جانوری در حال فساد تغذیه می‌کنند ولی روی قارچ *Amanita citrine* (Séguy, 1923) و لاروهای پروانه *Lymantria monacha* (L.) نیز پرورش داده شده‌اند (Fahringer, 1941).

صفات افتراقی: پالپ زرد رنگ، انتهای بندهای دوم و سوم شاخک قرمز رنگ، پاهای کاملاً سیاه، قفسه سینه بدون نوارهای تیره (بعد از شیار عرضی)؛ کالیپتر زیری عریض در امتداد حاشیه سپرچه و رگ‌بال M_1 با قوس تند. پراکنندگی: آمریکای شمالی، اروپا تا ژاپن، هندوستان، پاکستان، نپال و چین (Gregor et al., 2016). گزارش جدید برای ایران.



شکل‌های ۹-۱۲- نمای پشتی بال چپ *Muscina* spp. ۹- *M. levida* (ماده)؛ ۱۰- *M. pascuorum* (ماده)؛ ۱۱- *M. prolapsa* (ماده)؛ ۱۲- *M. stabulans* (نر).

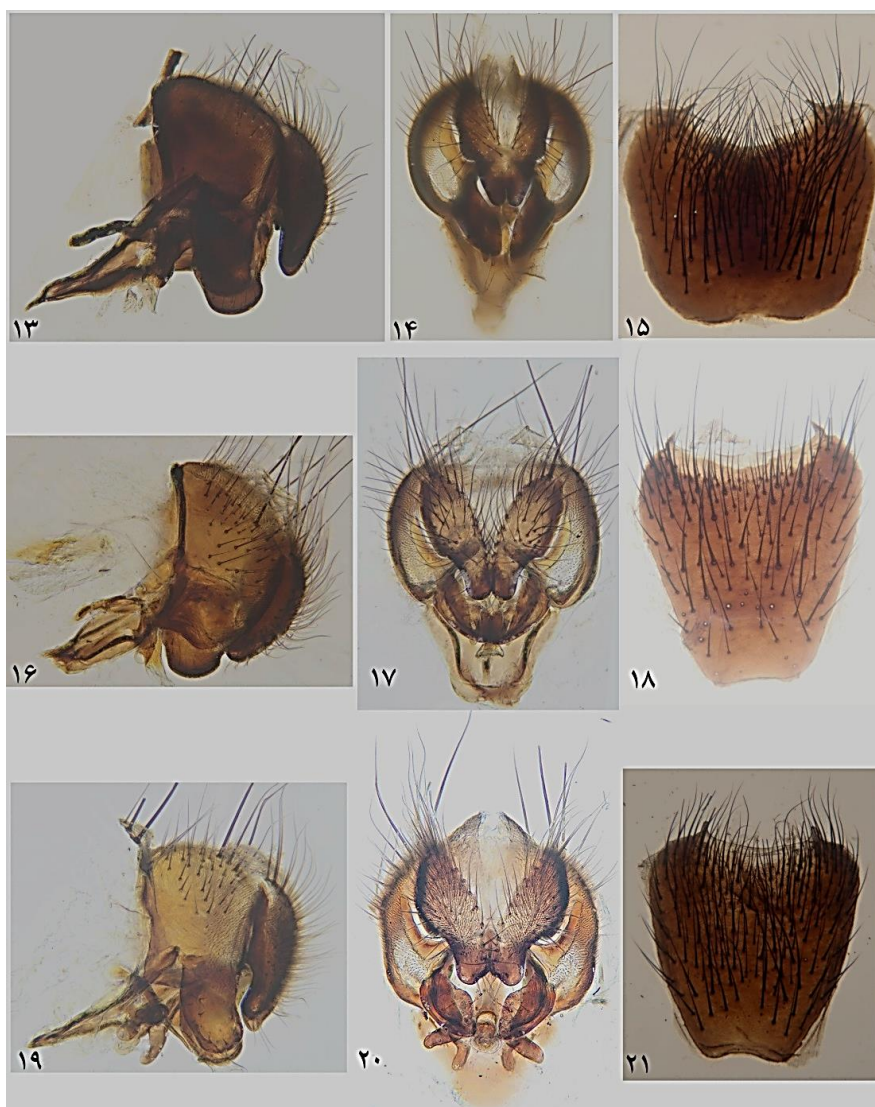
Figures 9-12. Dorsal view of left wing of *Muscina* spp.; 9. *M. levida* (female); 10. *M. pascuorum* (female); 11. *M. prolapsa* (female) and 12. *M. stabulans* (male).

گونه *Muscina prolapsa* (Harris)

(شکل‌های ۵-۶، ۱۱، ۱۶-۱۸)

نمونه‌های مطالعه شده: استان تهران: ۱ نر و ۱ ماده، شمیران، محوطه موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۱۶۴۸ متر، "۴۹°۴۷'۳۵" شمالی، "۱°۲۵'۲۴'۵۱" شرقی، ۲۶ فروردین - ۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۵، تله طعمه‌ای (میوه گندیده).

زیست‌شناسی: لاروهای این گونه در لاشه‌ها از لاروهای گونه‌های *Calliphoridae* تغذیه می‌کنند و از لاروهای پروانه‌ها و زنبورهای *bumble bees* نیز پرورش یافته‌اند (Fahringer, 1941).
 صفات افتراقی: پالپ زرد رنگ، انتهای بند دوم و قاعده بند سوم شاخک قرمز رنگ؛ قفسه سینه دارای نوارهای تیره بعد از شیار عرضی؛ پاها سیاه رنگ؛ کالیپتر زیری باریک و واگرا نسبت به حاشیه سپرچه، رگ‌بال M_1 با قوس تند. دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های ۱۶-۱۸).
 پراکندگی: آمریکای شمالی، سراسر اروپا، شمال آفریقا، ژاپن، نپال و پاکستان (Gregor et al., 2016). گزارش جدید برای ایران.



شکل‌های ۱۳-۲۱- نمای جانبی و عقبی دستگاه جنسی و استرنیت پنجم حشرات نر *Muscina* spp.؛ ۱۳-۱۵-

M. levida؛ ۱۶-۱۸- *M. prolapse* و ۱۹-۲۱- *M. stabulans*

Figures 13-21. Lateral and dorsal views of male genitalia and male 5th sternite of *Muscina* spp.; 13-15. *M. levida*; 16-18. *M. prolapse* and 19-21- *M. stabulans*.

گونه *Muscina stabulans* (Fallén)

(شکل‌های ۷-۸، ۱۲ و ۱۹-۲۱)

نمونه‌های مطالعه شده: استان آذربایجان شرقی: ۲ ماده، تبریز، خسروشهر، ایستگاه تحقیقات کشاورزی، ۱۳۴۶ متر، "۳۷°۵۸'۲۸" شمالی، "۴۶°۲'۵۵" شرقی، ۳۱ مرداد- ۹ شهریور ۱۳۸۶، تله مالیز. استان آذربایجان غربی: ۱ ماده، پارک ملی دریاچه ارومیه، جزیره کبودان، ۱۳۲۲ متر، "۳۷°۲۹'۴۲/۴" شمالی، "۴۵°۳۸'۱۳/۹" شرقی، ۳۱ اردیبهشت- ۳ خرداد ۱۳۹۵، تله مالیز. استان اردبیل: ۱ ماده، دشت مغان، پارس‌آباد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۷۱ متر، "۳۹°۳۶'۵۴/۹۲" شمالی، "۴۷°۴۸'۵۱/۸۷" شرقی، ۲۰ اسفند ۱۳۹۳- ۱۵ خرداد ۱۳۹۵، تله مالیز. استان تهران: ۱ نر، ۱۷ ماده، شمیران، محوطه موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۱۶۴۸ متر، "۳۵°۴۷'۴۹" شمالی، "۵۱°۲۴'۱/۲۵" شرقی، ۲۶ فروردین- ۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۵، تله طعمه‌ای (میوه گندیده). استان خوزستان: ۲ نر، شوش، پارک ملی کرخه، ۶۳ متر، "۳۲°۴۷'۷" شمالی، "۴۸°۱۳'۴۰/۳" شرقی، ۱۴- ۹ تیر ۱۳۹۲، تله ظرفی، نزدیک برکه مصنوعی. استان مرکزی: ۲۰ نر، ۲ ماده، منطقه حفاظت شده هفتاد قله، دره چکاب، ۲۰۶۸ متر، "۳۴°۸'۵/۵" شمالی، "۵۰°۱۵'۲۲/۷" شرقی، ۱۲- ۱۰ خرداد ۱۳۹۶، تله ظرفی، دیواره خزهای؛ ۸ نر، ۴ ماده، همان اطلاعات، ۲۲۱۹ متر، "۳۴°۷'۵/۳" شمالی، "۵۰°۱۶'۲۵/۳" شرقی، ۱۴- ۱۰ خرداد ۱۳۹۶، تله ظرفی؛ ۱ نر، همان اطلاعات، ۲۶- ۸ خرداد ۱۳۹۶، نزدیک استخر، تله مالیز؛ ۲ ماده، همان اطلاعات، دره کفترخون، ۲۲۱۱ متر، "۳۴°۶'۵۱/۸" شمالی، "۵۰°۱۶'۵۰/۲" شرقی، ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۷، تله مالیز؛ ۷ نر، ۵ ماده، همان اطلاعات، دره سبیک، ۲۰۹۴ متر، "۳۴°۵'۴۰" شمالی، "۵۰°۱۴'۳۵/۳" شرقی، ۱۵- ۱۳ خرداد ۱۳۹۶، تله ظرفی. استان همدان: ۵ نر، ۶ ماده، مزارع سیب‌زمینی شهرستان بهار، مهر ۱۳۹۳.

این گونه با نام عمومی False Stable Fly مهم‌ترین گونه جنس *Muscina* از نظر بهداشتی و وسعت پراکندگی در دنیا است، که اولین گزارش وجود آن در ایران به حدود نیم قرن قبل بازمی‌گردد (Pont, 1972). در طول این تحقیق نیز نمونه‌های بسیاری از آن از نقاط مختلف ایران جمع‌آوری شد. لاروهای این گونه، شکارگر لاروهای مگس خانگی (*Musca domestica* L.) و عاملی موثر در کاهش جمعیت آن و جمعیت لاروهای خانواده Calliphoridae از جنس‌های *Lucilia* و *Calliphora* هستند (Hewitt, 1914). بر خلاف سایر گونه‌ها، لاروهای آن، به غیر از مواد آلی مرده، علاقه زیادی به تغذیه از بافت‌های صدمه دیده گیاهان زنده دارند به طوری که در سال‌های گذشته در مزارع شهرستان بهار (استان همدان) از سیب‌زمینی‌های برداشت شده آلوده به لارو، مگس‌های بالغ این گونه به همراه مگس سرکه *Drosophila busckii* Coquillett به تعداد زیاد پرورش داده شدند. با توجه به این که خسارت ایجاد شده با حضور هم‌زمان لاروهای مگس سرکه بوده است، می‌توان گفت که وجود آسیب اولیه در بافت‌های میزبان، موجب جلب مگس‌های بالغ *M. stabulans* و تخم‌گذاری آن‌ها بوده است. حشرات بالغ این گونه، همانند سایر گونه‌های این جنس به زخم‌های موجود در سطح بدن موجودات زنده، از جمله انسان نیز حمله کرده و ضمن تغذیه، ماده‌ها با تخم‌گذاری، باعث بروز میاسیس و ایجاد صدمات جدی به بافت و حتی نقص عضو و مرگ میزبان می‌شوند (Skidmore, 1985).

صفات افتراقی: شاخک در محل اتصال بند دوم و سوم قرمز رنگ؛ پالپ، ساق پاها و انتهای ران‌ها زرد رنگ؛ سپرچه به طور وسیعی زرد رنگ؛ ناحیه جانبی شکم قرمز یا سیاه؛ قوس رگ‌بال M_1 ملایم. دستگاه زادآوری حشره نر (شکل‌های ۱۹-۲۱).

پراکندگی: ایران (Pont, 1972)، جهان‌وطن (cosmopolitan) (Gregor et al., 2016).

بحث

گونه‌های جنس *Muscina* و به طور کلی گونه‌های گندخوار خانواده *Muscidae* به دلیل نحوه زندگی، از عوامل انتقال بیماری‌های انسان، دام و جانوران وحشی هستند. در بین اعضای این خانواده، گونه‌های *Muscina domestica*، *Musca autumnalis* و *Musca stabulans* که از نظر ریخت‌شناسی خارجی، بسیار شبیه به یکدیگر هستند، در ایران نیز وجود دارند. این گونه‌ها زندگی در جوامع روستایی و شهری و یا محل‌های نگهداری و پرورش دام و طیور را ترجیح می‌دهند، چرا که وفور زباله و فضولات در این مناطق، تغذیه و زادوولد آن‌ها را آسان‌تر می‌کند. متأسفانه در مناطق طبیعی نیز که به ظاهر از زندگی انسانی دور هستند، شاهد مداخلات غیر اصولی انسانی تحت پوشش بوم‌گردی، جاده‌سازی و یا چرای دام هستیم که منجر به آلودگی شدید این مناطق و رشد و افزایش جمعیت گونه‌های گندخوار و در نهایت به مخاطره افتادن زندگی طبیعی جانداران محیط‌های طبیعی شده است. پژوهش حاضر، حاصل بخشی از مطالعات فونستیک مگس‌های ایران است، که در آن تلاش شد، ضمن معرفی گونه‌های جدید و بیان اهمیت و نقش آن‌ها، لزوم مراقبت بیش‌تر از طبیعت را یادآور شویم.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و همکاری سازمان حفاظت محیط زیست انجام شده است.

References

- Beaver, R. A.** (1972) Ecological studies on Diptera breeding in dead snails. 1. Biology of the species found in *Cepaea nemoralis* (L.). *The Entomologist* 105, 41-52.
- Coffey, M. D.** (1966) Studies on the association of flies (Diptera) with dung in southeastern, *Annals of the Entomological Society of America* 59 (1). 207-218.
- Crosskey, R. W. & Lane, R. P.** (1993) House-flies, blow-flies and their allies (calypterate Diptera). pp. 241-287. in Lane, R. P. & Crosskey, R.W. (Eds) *Medical insects and Arachnids*. 723 pp. Chapman & Hall.
- de Carvalho, C. J. B., Couri, M. S., Pont, A. C., Pamplona, D. & Lopes, S. M.** (2005) A catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa* 860, 1-282.
- Fahringer, J.** (1941) Zur Kenntnis der Parasiten der Nonne (*Lymantria monacha* L.). *Zeitschrift Angewandte Entomologie* 28 (2/3), 335-358.
- Greenberg, B.** (1971) *Flies and disease: Ecology, classification and biotic associations*. 856 pp. Vol. I. Princeton University Press.
- Gregor, F., Ozkošný, R. R., Barták, M. & Vaňhara, J.** (2016) Manual of Central European Muscidae (Diptera): Morphology, taxonomy, identification and distribution. *Zoologica* 162, 1-219.
- Hennig, W.** (1964) 63b. Muscidae. pp. 625-1110. in Lindner E. (Ed) *Die Fliegen der palaearktischen Region*. Vol. 7. 1110 pp. E. Schweizerbart'sche, Verlagsbuchhandlung.
- Hewitt, C. G.** (1914) *The House-Fly, Musca domestica* Linn. *Its structure, habits, development, relation to disease, and control*. 404 pp. Cambridge University Press.

-
- James, M. T.** (1947) *The flies that cause myiasis in man*. 175 pp. No. 631. USDA Miscellaneous Publications.
- Moradi, S., Pont, A., Tavassoli, M. & Naem, S.** (2013) New records of Muscidae (Diptera) in the west of Iran. *Zoology in the Middle East* 59 (4), 360-362.
- Pont, A.C.** (1972) Contribution à la faune de l'Iran. 22. Diptera Muscidae from the Caspian Provinces. *Annales de la Société entomologique de France (n.s.)* 8, 493-494.
- Pont, A. C.** (1986) Family Muscidae. pp. 57-215. in Soós, Á. & Papp, L. (Eds) *Catalogue of Palaearctic Diptera: Scathophagidae – Hypodermatidae*. Vol. 11. 345 pp. Akadémia Kiadó.
- Séguy, E.** (1923) Description d'Anthomyiaires nouveaux (Diptères). *Annales de la Société entomologique de France* 91, 360-368.
- Skidmore, P.** (1985) *The biology of the Muscidae of the world*. 550 pp. Vol. 29. Series Entomologica. Springer Science & Business Media.
- van Achterberg, C.** (2009) Can Townes type Malaise traps be improved? Some recent developments. *Entomologische Berichten* 69 (4), 129-135.
-