

گونه‌های ایرانی جنس *Asiotmethis* (Orthoptera: Pamphagidae) و گزارش یک گونه جدید برای فون ایران

حجت عارف^۱، محسن مفیدی نیستانک^{۲*}، محمود شجاعی^۱ و سهراب ایمانی^۱

۱- گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران و ۲- مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.
* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: m.mofidi@areeo.ac.ir

چکیده

ملخ‌های خانواده Pamphagidae مشتمل بر ۸۹ جنس و ۵ زیرخانواده است. از این خانواده، نمونه‌های ملخ متعلق به جنس *Asiotmethis* از زیرخانواده Thrinchinae که در موزه حشرات هایک میرزایانس مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور نگهداری می‌شود و همچنین نمونه‌هایی با جمع‌آوری‌های تکمیلی در سال ۱۳۹۷، براساس اطلاعات شکل‌شناسی و استفاده از کلیدهای معتبر بررسی شدند. طبق نتایج به دست آمده، سه گونه به اسامی علمی *A. artemisianus*، *A. turritus* و *A. limbatus* شناسایی شد. تا به حال گونه *A. artemisianus* از استان گلستان و خراسان رضوی (نیشابور) و گونه *A. turritus* از استان‌های گلستان و آذربایجان شرقی گزارش شده بودند. گونه *A. limbatus* برای اولین بار از استان ایلام به فون راست کشور اضافه می‌شود. کلید شناسایی شکل‌شناسی گونه‌های ایرانی متعلق به جنس *Asiotmethis* اندازه-گیری مقایسه‌ای تفکیکی و مشخصات مهم شکل‌شناسی هر سه گونه، همراه با تصاویر اصیل و نقشه پراکنش گزارش جدید ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: رده‌بندی، استان ایلام، شکل‌شناسی، فون، نقشه پراکنش

Iranian species of the genus *Asiotmethis* (Orthoptera: Pamphagidae) and a new record for the Iranian fauna

Hodjat Aref¹, Mohsen Mofidi-Neyestanak^{2,*}, Mahmoud Shodjai¹ & Sohrab Imani¹

1. Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran & 2. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

* Corresponding author, E-mail: m.mofidi@areeo.ac.ir

Abstract

The grasshopper family Pamphagidae includes 89 genera out of 5 subfamilies. The material belonging to the genus *Asiotmethis* (Thrinchinae) housed in the Hayk Mirzayans Insect Museum, Iranian Research Institute of Plant Protection as well as the specimens that collected in 2018, were examined based on morphological characters. As a result, three species were identified, i.e., *A. artemisianus*, *A. turritus* and *A. limbatus*. The first species was previously reported from Golestan province (North of Iran) and Khorasan-e-Razavi province (North East of Iran). The second species was previously reported from Golestan province and Azarbaijan-e-Sharghi (North West of Iran). *A. limbatus* that was collected and identified in Ilam province, South West of Iran is new to the Iranian fauna. Morphological identification key to the Iranian species belonging to the genus *Asiotmethis*, measurements data and major morphological characteristics of the three species are given along with original photographs and distribution map for the new record.

Key words: Taxonomy, Ilam province, morphology, fauna, distribution map

Received: 5 May 2020, Accepted: 15 July 2020.

مقدمه

راسته راست‌بالان (Orthoptera) مشتمل بر ملخ‌های شاخک بلند، ملخ‌های شاخک کوتاه، جیرجیرک‌ها و آبدزدک‌ها، از باسابقه‌ترین و شناخته شده‌ترین اشکال مورفوزیستی در بالا راسته Orthopteroidea می‌باشند که با دارا بودن متجاوز از ۲۸۰۰۰ گونه شناخته شده، از موقعیت قابل توجهی در زمینه‌های تنوع زیستی و زیست رفتاری جمعیتی برخوردارند (Cigliano *et al.* 2020). تعداد کمی از گونه‌های این راسته به محصولات کشاورزی آسیب می‌رسانند و بسیاری از این گونه‌ها، تهدید جدی برای کشاورزی محسوب نمی‌شوند (Shodjai, 2012).

اعضای خانواده Pamphagidae Burmeister, 1840 ملخ‌هایی از بالا خانواده Acridoidea MacLeay, 1821 با جثه‌ای بزرگ تا متوسط هستند، که بدنی چروکیده، سری عمود بر پیشانی، با گودی روی سر نامشخص دارند. شاخک‌ها نخ‌وش و معمولاً ۱۲ تا ۱۹ بندی است که بند انتهایی کشیده‌تر از بقیه بندها می‌باشد. پیش‌گرده پهن و عریض، بال‌ها و بال‌پوش‌ها توسعه یافته و یا به ندرت تحلیل رفته هستند. اندام شنوایی مشخص در بخش قاعده‌ای و طرفین شکم دارند. لوب پایینی قاعده ران پای عقب از لوب بالایی آن طولی‌تر است. ساق پای عقب مجهز یا بدون خار است. در نرها سرکوس ساده و مخروطی، صفحه فوق مقعدی مثلثی شکل و صفحه زیر جنسی کوتاه است. در ماده‌ها تخم‌ریز کوتاه و دارای تیغه‌هایی خمیده است (Shumakov, 1949; Ünal, 2018). این خانواده دارای ۸۹ جنس و ۵ زیر خانواده به اسامی Echinotropinae Dirsh, 1961. Akicerinae Bolívar, 1916. Pamphaginae Burmeister, 1840 و Thrinchinae Stål, 1876 (Cigliano *et al.*, 2020).

از خانواده Pamphagidae، ۱۰ جنس و ۱۰۳ گونه، تقریباً در تمام استان‌های ایران گزارش شده است (Hodjat, 2012). ملخ‌های این خانواده در سطح خاک و اغلب در زمین‌های شنی زندگی می‌کنند. گروهی در محل‌های خشک و بیابانی و تعدادی نیز مناطق مرتفع و کوهستانی را ترجیح می‌دهند. این حشرات زمستان را اغلب در مراحل آخر پورگی می‌گذرانند. آن‌ها بیشتر از گیاهان بیابانی و مرتعی تغذیه می‌کنند و برخی نیز هم‌رنگی کاملی با محیط زیست خود نشان می‌دهند (Modarres-Awal, 2009).

در این خانواده، جنس *Asiotmethis* Uvarov, 1943 از زیر خانواده Thrinchinae و در قبیله Thrinchini Stål، 1876 رده‌بندی می‌شود (Cigliano *et al.*, 2020). گونه‌های این جنس با پراکنش جغرافیایی تا حدودی وسیع در مرکز و غرب آسیا و شمال شرق اروپا از سیبری، شمال روسیه، شمال غربی چین، قزاقستان، گرجستان، شمال غربی تاجیکستان، جمهوری آذربایجان، شمال ترکیه، ارمنستان، جنوب اوکراین، شمال یونان، مقدونیه و رومانی گزارش شده‌اند (Uvarov, 1943, 1962; Mirzayans, 1959; 1998; Presa & Garcia, 1984; Bey-Bienko & Stål, 1962; Mistshenko, 1963; Steinmann, 1966a,b; Ünal, 2007; Cigliano *et al.*, 2020).

بیش از نیمی از مساحت کشور را کوه‌ها و ارتفاعات و ۱۴ درصد آن را صحراها و کمتر از ۱۴ درصد را اراضی قابل کشت تشکیل داده‌اند. حدود ۱۸۰ هزار کیلومتر مربع از خاک ایران را جنگل پوشانده است. ارتفاع کوه‌های شمالی، غربی و جنوبی به قدری زیاد است که از تاثیر بادهای مرطوب دریای خزر، دریای مدیترانه و خلیج فارس در نواحی مرکزی ایران جلوگیری می‌کند. به همین سبب دامنه‌های خارجی این کوه‌ها دارای آب و هوای مرطوب و دامنه‌های داخلی این کوه‌ها خشک است. آب و هوای قسمت غربی کشور مدیترانه‌ای است ولی در نواحی جنوبی آن آب و هوای گرم نیز بر آن تاثیر می‌گذارد. نواحی داخلی فلات ایران دارای آب و هوای خشک و بیابانی است. در شمال کشور به واسطه دریای خزر آب و هوای معتدل و تا حدودی مرطوب است (Alikhani, 1999).

استان ایلام با ۱۹ هزار کیلومتر مربع مساحت در غرب کشور بین ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی نسبت به استوا و ۴۵ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ده دقیقه طول شرقی نسبت به نصف النهار گرینویچ قرار دارد. این استان از غرب با کشور عراق، از جنوب با استان خوزستان، از شرق با استان لرستان و از شمال با استان کرمانشاه همسایه است. این استان کم و بیش جنگلی و از نظر اقلیمی در ناحیه‌ای کوهستانی و نیمه گرم قرار گرفته است. پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی درختان انجیر، بلوط، زالزالک و بنه (پسته کوهی) و در مناطق جنوبی استان گیاهان علفی پوشش غالب منطقه است (Mahmoudian, 2006).

مواد و روش‌ها

نمونه‌های متعلق به جنس *Asiotmethis* نگهداری شده در موزه حشرات هایک میرزایانس موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، براساس اطلاعات شکل‌شناسی و کلیدهای معتبر مورد شناسایی قرار گرفت و فهرست شدند. هم‌ینطور نمونه‌برداری با استفاده از تور حشره‌شناسی استاندارد از ارتفاعات، مزارع، مراتع و مناطق کوهستانی استان ایلام انجام شد و مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریاهای آزاد محل‌های نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه GPS یادداشت شد.

برای شناسایی از برخی خصوصیات شکل‌شناسی شامل شکل، رنگ و تزئینات سر، شاخک‌ها، بال‌ها، خارهای پا، اندام شنوایی و اندام زادآوری استفاده شد. تشخیص گونه‌ها با استفاده از کلیدهای معتبر (Bey-Bienko & Mistshenko, 1963; Ünal, 2007; 2018) و همچنین مقایسه با نمونه‌های از قبل تشخیص داده شده در موزه حشرات هایک میرزایانس انجام شد. کلیه نمونه‌ها در موزه حشرات هایک میرزایانس نگهداری دائمی می‌شوند.

نتایج

جنس *Asiotmethis* متعلق به زیرخانواده *Thrinchinae* است. اعضای این زیر خانواده شاخک نخ‌ش، برآمدگی جلویی، فرق سر پهن و مسطح و بدون حاشیه دارند. روی سر و پیش‌گرده برجستگی‌های جلدی وجود دارد. سه شیار عرضی از کارینای میانی پیش‌گرده می‌گذرد و پروزوما را به سه ناحیه تقسیم می‌کند. بال‌ها و بال پوش‌ها توسعه یافته‌اند. بال‌های عقبی دارای نوار قوسی شکل در قاعده هستند. اندام شنوایی واضحی دارند. ساق پای عقبی دارای خار انتهایی است (Zhang et al., 2003).

جنس *Asiotmethis* (Uvarov, 1928)

شکل‌شناسی: پوست بدن خیلی چروکیده و دارای برجستگی‌های جلدی پوستی، سبزرنگ است و شیار پیشانی دارای فشردگی متوسط که در بالای چشم‌ها تیز و در زیر چشم‌ها کمی محدود است. فرق سر به شدت شیب‌دار، گودی روی سر به خوبی مشخص و کشیده، کارینای میانی پیش‌گرده با سه شیار عرضی بزرگ، پیش‌گرده را سه قسمتی کرده است. اندام شنوایی گود، بالپوش‌ها و بال‌های زیرین به خوبی رشد یافته، بال‌های زیرین شفاف و زرد رنگ، پیش‌سینه بدون برآمدگی بین پیش‌ران پاهای جلو بوده و ران پاهای عقبی در قسمت عقب عریض است (Zhang et al., 2003 و Ünal, 2007) بررسی مقایسه‌ای مشخصات اندازه‌گیری سه گونه موجود در ایران نشان می‌دهد که نرهای گونه *A. limbatus* نسبت به گونه *A. turritus* و ماده گونه *A. limbatus* نسبت به گونه *A.*

turritus جثه درشت‌تری دارند. همچنین اندازه بدن گونه *A. artemisianus* از دو گونه دیگر کوچک‌تر است (جدول ۱).

جدول ۱- اندازه قطعات منتخب بدن گونه‌های ایرانی متعلق به جنس *Asiotmethis* (به میلی‌متر)

Table 1. Measurements of selected body parts of the Iranian species belonging to *Asiotmethis* (in millimeters)

Species	Gender	Body	Pronotum	Tegmina	Hind femur
<i>A. limbatus</i>	M	32	7-8	24-28	16-17
	F	30-42	12.9-14	28-29	21-22
<i>A. turritus</i>	M	30-32	8-10	24-25	15-16
	F	36-40	11-13	16-22	19-20
<i>A. artemisianus</i>	M	26-29	5-6.5	22-25	12-13.5
	F	32-34	7.9-9	17-22	16-17.8

کلید شناسایی گونه‌های ایرانی جنس *Asiotmethis*

خلاصه‌ای از (Bey-Bienko & Mistshenko, 1963; Ünal, 2007, 2018)

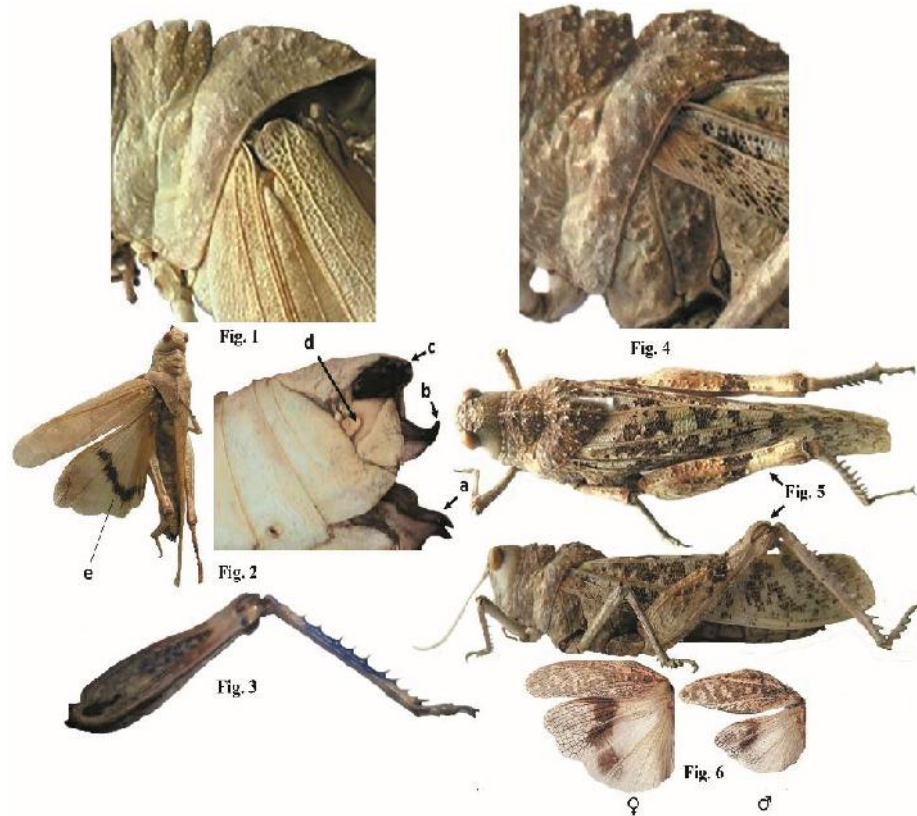
- ۱- نوار تیره بال‌های عقبی ناقص، بخش عقبی بال شفاف بدون نوار تیره؛ بخش میانی سطح داخلی ساق عقب به رنگ آبی مایل به بنفش..... *Asiotmethis limbatus*
- نوار تیره بال‌های عقبی کامل، بخش عقبی بال دارای نوار تیره؛ بخش انتهایی و قاعده‌ای سطح داخلی ساق عقب و یا کل آن به رنگ قرمز..... ۲
- ۲ (۱)- فرق سر کمی فشرده، از دید کناری با شیب کم؛ ران عقب سرخ‌رنگ غیر از لکه بنفش در قاعده؛ ساق عقب قرمز رنگ..... *Asiotmethis turritus*
- فرق سر به شدت شیب‌دار، در نرها به شدت و در ماده‌ها به طور واضح فشرده؛ ران عقب آبی مایل به بنفش تیره همراه با نیمه انتهایی سرخ تیره؛ آبی تیره یا بنفش؛ قاعده و انتهای ساق عقب و نیز خارهای روی ساق قرمز رنگ..... *Asiotmethis artemisianus*

گونه *Asiotmethis turritus* (Fischer von Waldheim, 1833)

تایپ: نامشخص

شکل‌شناسی: حشره کامل زرد رنگ، اندازه بدن بزرگ، پوست بدن چروکیده است. پیش‌گرده دارای برجستگی‌های جلدی است. چشم‌های مرکب بیضی‌شکل و درشت هستند. شاخک‌ها نخ‌وش و طول شاخک از مجموع طول پیش‌گرده و سر بیشتر بوده و ۱۶-۱۷ بندی است. بدن پوشیده از موهای کوتاه است. برآمدگی جلویی فرق سر عریض و طول آن از عرض بیشتر است. گودی روی سر مشخص و شیار پیشانی باریک است. کاربنای میانی پیش‌گرده به طور مشخص به سه ناحیه تقسیم شده که سه شیار عرضی از آن عبور می‌کند. متازونا وسیع‌تر از پروزونا و انتهای متازونا سه‌گوش یا زاویه‌دار است. بال‌پوش‌ها و بال‌های عقبی به طور کامل رشد یافته هستند. به نحوی که در حالت تا شدگی، طول آن‌ها از انتهای شکم تجاوز می‌کند. بال‌های زیرین دارای نوار قوسی شکل در قاعده به رنگ نوار قهوه‌ای تیره هستند. ران پای عقب ضخیم و قوی و پهن، ساق پا بلند و کشیده و دارای ده جفت خار و تا حدودی نوک‌تیز است. انتهای ساق پا دو جفت خار متوسط و تیره دارد. آرولیوم کوچک و طول آن حدود یک سوم ناخن‌ها است. سرکوس کوچک، یک‌بندی و پوشیده از مو است (شکل‌های ۱ و ۲).

انتشار: مناطق معتدله آسیا (Asia--Temperate)؛ قفقاز، ماورای خزر، آذربایجان، قره باغ، ایران.



شکل ۱- دید نیمرخ پیش‌گرده و شیارهای عرضی آن در گونه *A. turritus*

Fig. 1. Pronotum profile and the transitional carinae in *A. turritus*

شکل ۲- ملخ ماده *A. turritus*: a تیغه‌های پایینی تخم‌ریز، b تیغه‌های بالایی تخم‌ریز، c صفحه فوق مقعدی، d سرکوس، e نوار کامل قهوه‌ای تیره روی بال عقب.

Fig. 2. Female of *A. turritus*: a= lower valves of ovipositor, b= upper valves of ovipositor, c= supra anal plate, d= cercus, e= full dark brown band on the hind wing.

شکل ۳- پای عقبی گونه *A. limbatus*، رنگ آبی مایل به بنفش در سطح داخلی ساق عقب از صفات کلیدی این گونه است.

Fig. 3. Hind leg of *A. limbatus*, the dark bluish-purple inner side colour of tibia is a key characteristic for the species.

شکل ۴- دید نیمرخ پیش‌گرده و شیارهای عرضی آن در گونه *A. limbatus*.

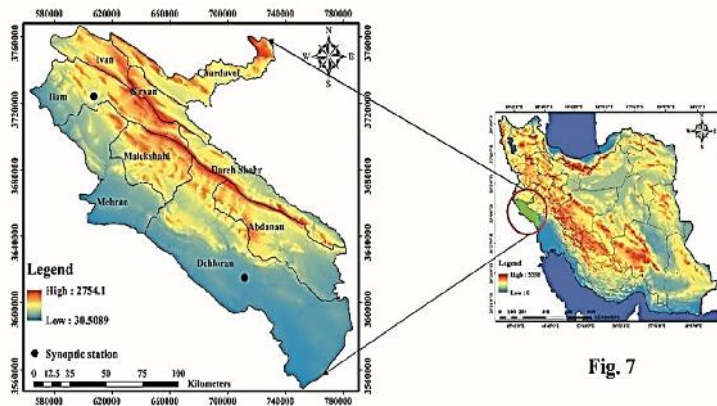
Fig. 4. Pronotum profile and the transitional carinae in *A. limbatus*.

شکل ۵- ملخ ماده *A. limbatus*

Fig. 5. Female of *A. limbatus*.

شکل ۶- بال و بالپوش *A. limbatus*.

Fig. 6. Wings and tegmina of *A. limbatus*.



شکل ۷- نقشه ایران و استان ایلام. محل جمع‌آوری گونه *A. limbatus* در شهرستان‌های مهران و دهلران در استان ایلام با علامت ستاره مشخص شده‌اند (نقشه بر گرفته از (Azizi et al., 2019)).

Fig. 7. Map of Iran and Ilam Province. The localities where *A. limbatus* was collected are shown with asterisks (map courtesy of Azizi et al., 2019).



شکل ۸- زیستگاه *A. limbatus* در استان ایلام، شهرستان مهران (اوایل پاییز ۱۳۹۷).

Fig. 8. Habitats of *A. limbatus* in Ilam province, Iran (early autumn 2018).

گونه *Asiotmethis limbatus* (Charpentier, 1845)

تایپ: نئوتایپ (نر) از Aibüem Boolu (ترکیه)

شکل شناسی: بدن کرم رنگ است و روی بال‌ها و پاها نقش و نگارهایی به رنگ قهوه‌ای تیره و کم‌رنگ دیده می‌شود، شاخک‌ها نخ‌ش و تا حدودی سفید رنگ است. طول شاخک‌ها با اندازه مجموع طول سر و پیش‌گرده تقریباً برابر است. چشمان مرکب تا حدودی گرد و قهوه‌ای رنگ با قطر حدود ۱/۵ میلی‌متر هستند. برآمدگی جلویی فرق سر کمی بلند است. گودی سر تا حدودی بیضی‌شکل و شیار پیشانی در ناحیه قطعه زیرپیشانی محو و نامشخص است. کارینای میانی، پیش‌گرده را تا حدودی به سه قسمت تقسیم کرده است. انتهای پیش‌گرده حالت سه‌گوش و یا زاویه‌دار، بال‌پوش‌ها و بال‌های زیرین رشد یافته هستند. روی بال‌پوش‌ها نقش و نگارهایی به رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ دیده می‌شود. بدن چروکیده و دارای برجستگی‌های جلدی است. این ویژگی در سر و پیش‌گرده بیشتر دیده می‌شود. ران قوی، اندازه آن با ساق پا تقریباً برابر بوده و انتهای ران یک لکه تیره یا قهوه‌ای

رنگ دیده می‌شود. ساق پا دارای دو ردیف خار ده‌تایی است. جفت خار بیرونی کمی بلندتر از جفت داخلی خار هستند. آرولیوم کوچک است (شکل‌های ۳ تا ۶).

انتشار: جنوب غربی اروپا، اولین گزارش از ایران (شکل ۷ و ۸). در بررسی حاضر تعداد ۴ نمونه نر و ۳ نمونه ماده مورد بررسی قرار گرفت. اغلب نمونه‌ها در مناطق بسیار گرم و آفتابی و در نواحی که پوشش گیاهی ضعیف داشتند جمع‌آوری شدند (جدول ۲).

جدول ۲- نام و مشخصات جغرافیایی مناطق گزارش جدید گونه *A. limbatus* در استان ایلام ایران

Table 2. New record localities and geographic coordinate information for *A. limbatus* in Ilam Province, Iran

Geographic coordination	Locality	County
33°27'43.03"N 46°12'17.66"E	Sarney	Mehran
33°27'52.86"N 46°10'44.83"E	Golamzard	Mehran
33°20'10.70"N 46°15'35.37"E	Gerechogha	Mehran
33°30'32.20"N 46°8'34.99"E	Gamkoul	Mehran
33°28'53.68"N 46°13'18.81"E	Meymak	Ilam
33°26'30.29"N 46°15'25.34"E	Meymak	Ilam
32°40'27.68"N 47°17'12.63"E	Dasht-e-Mousian	Dehloran
32°38'21.82"N 47°18'56.00"E	Dasht-e-Abbas	Dehloran
32°33'38.26"N 47°20'31.89"E	Dasht-e-Abbas	Dehloran

گونه *Asiotmethis artemisianus* Shumakov, 1949

انتشار در منطق معتدله آسیا: ایران

تایپ: نامشخص

شکل شناسی: سطح داخلی ران عقب آبی تیره تا بنفش و نیمه انتهایی قرمز تیره است. ساق پای عقبی آبی تیره مایل به بنفش با قاعده قرمز و نیمه انتهایی قرمز رنگ و خارهایی گلی رنگ است. فرق سر به شدت شیب‌دار است و خطی مستقیم در امتداد لبه پیشانی را به وجود آورده است. این خط در نرها به شدن و در ماده‌ها واضح به سمت عقب فشرده است. متازونا تقریباً مسطح و دارای برجستگی‌های قوی در امتداد لبه پسین است. گوشه عقبی باریک و گرد است. بال زیرین ماده‌ها دارای یک نوار تیره ناواضح است (Shumakov, 1949).

بحث

گونه *A. turritus* در کشورهای گرجستان، ارمنستان، ترکیه، جمهوری آذربایجان و ایران (استان‌های گلستان و آذربایجان شرقی) پراکنش دارد (Ünal, 2007; Hodjat, 2012). گونه *A. artemisianus* در ایران، تاکنون از خراسان رضوی (نیشابور) و گلستان گزارش شده است (Mirzayans, 1959). گونه *A. limbatus* قبلاً از شرق اروپا گزارش شده بود (Ünal, 2007) و در ایران برای اولین بار از استان ایلام گزارش می‌شود. منطقه زیست گونه *A. limbatus* در ایلام خلنگ‌زارهایی با ارتفاع بین ۴۵۳ تا ۸۳۵ متر از سطح دریاهای آزاد است (شکل ۸). این گونه، اول بار از تنگه بسفر و اراضی مشرف به دریای مرمه واقع در بخش اروپایی ترکیه امروزی جمع‌آوری و توصیف

شد (Charpentier, 1845). تاکنون این گونه از کشورهای یونان، مقدونیه، بلغارستان و رومانی نیز گزارش شده‌اند (Ünal, 2007). به این ترتیب، ثبت حضور این ملخ در منتهی‌الیه غرب ایران (شکل ۷ و جدول ۲) نشان از پراکنش گسترده‌تری برای آن دارد که قابل تصور بود. در حال حاضر به دلایل مختلف امکان نمونه‌برداری از حشرات منطقه مجاور استان ایلام در عراق وجود ندارد، در غیر این صورت امکان حضور گونه *A. limbatus* در استان دیاله کشور عراق نیز چندان دور از ذهن نیست و بررسی‌های تکمیلی در این خصوص قابل توصیه است.

سپاسگزاری

یاد و خاطره استاد فقید، شادروان دکتر محمود شجاعی که در طول تحقیق راهنمایی‌های ارزنده‌ای ارائه دادند، گرامی و روحش شاد باد. همچنین از آقایان مهندس محمد سلیمان‌نژاد و مهندس علی جمال‌الدینی که در جمع‌آوری نمونه‌ها مساعدت زیادی نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

References

- Alikhani, M.** (1999) *Iran and world geography (natural and political)*. 368 pp. Pour Publication. [In Persian].
- Azizi, E., Tavakoli, M., Karimi, H. & Faramarzi, M.** (2019) Evaluating the efficiency of the neural network to other methods in predicting drought in arid and semi-arid regions of western Iran. *Arabian Journal of Geosciences* 12,489.
- Bey-Bienko, G. J. & Mistshenko, L. L.** (1963) *Orthoptera fauna of the USSR and the adjacent countries*. Zoological Institute of the U.S.S.R. Academy of Sciences. No 38. Translated edition.
- Charpentier, T. D.** (1845) *Orthoptera descripta et depicta*. Lipsiae: L. Voss. 116 pp.
- Cigliano, M. M. Braun, H. Eades, D. C. & Otte, D.** (2020) Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. [18 March 2020]. Available from: <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- Hodjat, H.** (2012) An update list of Pamphagidae Brumster 1840 (Insecta: Orthoptera) of Iran with a key to the genera. *Journal of Crop Protection* 1(3), 261-270.
- Mahmoudian, H.** (2006) *An introduction to the geography of Ilam Province*. Gouyesh Publication. 48. pp. [In Persian].
- Mirzayans, H.** (1959) Liste des Orthoptera et leurs distribution an Iran. *Entomologie et Phytopathologie Appliqués* 18, 10-30.
- Mirzayans, H.** (1998) *The list of Orthoptera in the insect collection of Plant Pest and Diseases Research Institute of Iran. Pamphagidae and Pyrgomorphidae*. Insect Taxonomy Research Department. Plant Pests and Diseases Research Institute Publication (no. 3) 40 pages.
- Modarres-Awal, M.** (2009) *Insect taxonomy*. Vol. 1, 166 pp. Ferdowsi University Publications. [In Persian].

- Presa, J. & Garcia, M. D.** (1984) Inventario preliminar de los Pamphagidae (Orthoptera) de la región paleártica. *Publicado en Annales de la Universidad de Murcia* 42, 3-42.
- Shodjai, M.** (2012) *Entomology (taxonomy and phylogeny)*. Vol. 4, 422 pp. Tehran University Press. [In Persian].
- Shumakov, E. M.** (1949) Species and subspecies of acridids of the genus *Asiotmethis* Uv. (Orthoptera: Acrididae) and their geographical distribution [in Russian]. *Entomologicheskoe Obozrenie* 30(3-4), 321-325.
- Steinmann, H.** (1966a) New *Asiotmethis* UV. (Orthoptera, Pamphagidae) from Central Asia. *Annal Historica-Naturales Musei Nationalis Hungarica* 58, 281:283.
- Steinmann, H.** (1966b) *Asiotmethis turritus flavipes* ssp. n. (Orthoptera: Pamphaginae) from Kazakhstan. *Folia Entomologica Hungarica* 19, 143:147.
- Ünal, M.** (2007) Genus *Asiotmethis*. Uvarov (Orthoptera, Pamphagidae) from turkey with a checklist of known taxa. *Journal of Orthoptera Research* 16 (2), 191-197.
- Ünal, M.** (2018) Pamphagidae (Orthoptera: Acridoidea) from the Palaearctic region: taxonomy, classification, keys to genera and a review of the tribe Nocarodeini I. Bolívar. *Zootaxa* 4206(1), 1.
- Uvarov, B. P.** (1943) The tribe Thrinchini of subfamily Pamphaginae and the interrelations of the Acrididae subfamily (Orthoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 93, 1-72.
- Uvarov, B. P.** (1962) A preliminary key to the Central-Asiatic species of the genus *Asiotmethis* (Orthoptera: Acrididae). *Konowia* 5, 179.
- Zhang, D. C., Yin, H. & Yin, X. C.** (2003) On the taxonomic system of Eurasian Pamphagidae (Orthoptera: Caelifera). *Acta Entomologica Sinica* 46, 213-221.