

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Южный научный центр

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Southern Scientific Centre



Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 20. Вып. 2

Vol. 20. Iss. 2



Ростов-на-Дону
2024

Адрес для переписки:
Светлана Набоженко, gluksh@mail.ru

E-mail for correspondence:
Svetlana Nabozhenko, gluksh@mail.ru

Онлайн-версия на русском языке: https://www.ssc-ras.ru/ru/journal/kavkazskii_yntomologicheskii_byulleten/electronic/
Online version in English: https://www.ssc-ras.ru/en/journal/caucasian_entomological_bulletin/electronic_c/

Издание осуществляется при поддержке Южного научного центра Российской академии наук (Ростов-на-Дону)
The journal is published by the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Журнал индексируется/зарегистрирован в:
The journal is indexed/referenced in:
eLibrary.ru, Thomson Reuters (Zoological Record, BIOSIS Previews, Biological Abstracts, Russian Science Citation Index), DOAJ, ROAD, Publons, Crossref, ZooBank, Zenodo, Scopus, GlobalHealth (CABI — Centre for Agriculture and Bioscience International), CABabstracts (CABI — Centre for Agriculture and Bioscience International)

Редактирование, корректура, обработка иллюстраций и компьютерная верстка – *С.В. Набоженко*

New records and a checklist of the Muscidae (Diptera) of Georgia

© A.C. Pont¹, M. Parchami-Araghi²

¹Oxford University Museum of Natural History, Parks Road, Oxford OX1 3PW United Kingdom. E-mail: muscidman2@gmail.com

²Canadian National Collection of Insects, K.W. Neatby Bldg., Central Experimental Farm, 960 Carling Avenue, Ottawa, Ontario K1A 0C6 Canada. E-mail: mehrdad.parchami-araghi@agr.gc.ca

Abstract. A report is given on two collections of Muscidae (Diptera) from Georgia, made around the village of Kazbegi (now Stepantsminda) in 1983 and on Mount Kudigora (Lagodekhi Reserve) in 2014. A total of 66 species are newly recorded from Georgia, and a checklist of the 156 species now known from Georgia is given.

Key words: Muscidae, new records, checklist, Georgia, Kazbegi, Mount Kudigora, Caucasus.

Новые указания и список Muscidae (Diptera) Грузии

© А.С. Понт¹, М. Парчами-Араги²

¹Музей естественной истории Оксфордского университета, Парк-роуд, Оксфорд OX1 3PW Великобритания. E-mail: muscidman2@gmail.com

²Канадская национальная коллекция насекомых, Нитби-биддинг, Центральная экспериментальная ферма, Карлинг-авеню, 960, Оттава K1A 0C6 Канада. E-mail: mehrdad.parchami-araghi@agr.gc.ca

Резюме. Представлен отчет о сборах Muscidae (Diptera) в Грузии, проведенных в районе села Казбеги (ныне Степанц-минда) в 1983 году и на Кудигоре (Лагодехский заповедник) в 2014 году. Приведен список 156 видов мусцид, известных в настоящее время в Грузии, в том числе 66 видов впервые указаны для страны.

Ключевые слова: Muscidae, новые указания, список, Грузия, Казбеги, Кудигора, Кавказ.

Introduction

Flies of the dipterous family Muscidae are found in most environments but are most speciose and abundant in moist and forest environments and in biotopes above the tree line (alpine and arctic zones) where they form the dominant Diptera group. The family includes a number of species of medical and veterinary importance, such as the House fly *Musca domestica* Linnaeus, 1758 and the biting Stable fly *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758). Adults feed mainly on nectar and pollen, but some species feed on mammalian sweat and blood and are involved in the mechanical transmission of pathogens whilst others are predaceous on small insects and invertebrates. Larval habitats are varied, in both terrestrial and aquatic habitats, and muscid larvae may be coprophages, saprophages, phytophages, or predators on other small insects.

Records of Muscidae from Georgia are extremely sparse. There were a few older records from the "Caucasus" published by Bigot [1880] and Stein [in Bezzi et Stein, 1907, 25 species] which may refer to either Georgia or Armenia but, in many cases, the specimens on which these records were based have been lost. Thirteen species of synanthropic Muscidae in Georgia were listed by Kalandadze and Chilingarova [1940]. Three species of *Musca* Linnaeus, 1758 were discussed in connection with the transmission of *Thelazia* Bosc, 1819 eye-worms in Georgian ruminants by Kurashvili and Kvavadze [1997]. A small number of Muscidae from Georgia were identified and recorded by Hennig [1957, 1958, 1959, 1962b, d, 1963a, b, c, 1964a] in his monograph of the Palaearctic Muscidae, and these were summarised in the Catalogue

of Palaearctic Diptera [Pont, 1986] where 16 species of Muscidae were listed from Georgia. Since the Catalogue of Palaearctic Diptera, a number of additional species have been recorded or described from Georgia by Zinovjev [1980, 1994] (genera *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830 and *Lophosceles* Ringdahl, 1922), Savage [2003] (genus *Thricops* Rondani, 1856), Pont et al. [2005] (26 species), Pont et al. [2012] (genus *Limnophora* Robineau-Desvoidy, 1830), Pont [2012] (genus *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830), Pont [2022] (genus *Drymeia* Meigen, 1826), Pont [2013, 2023] (genus *Spilogona* Schnabl, 1911), Vikhrev [2012, 2015b] (genus *Lispe* Latreille, 1796), Vikhrev [2015a] (genus *Azelia* Robineau-Desvoidy, 1830), Vikhrev [2023] (genus *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy, 1830) and Vikhrev and Erofeeva [2018, 2023] (genus *Phaonia*).

The present paper reports on two collections of Muscidae from Georgia. One was made by Adrian Pont in 1983 around Kazbegi (Mtskheta-Mtianeti Region), whilst the second collection was made in 2014 on Mount Kudigora in the Lagodekhi Reserve (Kakheti Region) by Dr George Japoshvili through funding provided by the Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia (Ref: FR/221/7-110/13).

There are still species remaining to be described, but 40 years after the first collection was made by the first author it is now appropriate to publish the results that are available. In addition to the species recorded below, there remain a number of undescribed new species in the genera *Myospila* Rondani, 1856 (1 species), *Limnophora* (3 species), *Spilogona* (9 species) and *Coenosia* Meigen, 1826 (6 species). These are not described here as more thorough revision is needed.

Material and methods

The collection made by Adrian Pont was formed during a two-week field trip, 28 June to 14 July 1983, based at Kazbegi (now Stepantsminda, 1740 m, 42°39'27"N / 44°38'43"E), a village in the Mtskheta-Mtianeti Region, at the foot of Mount Kazbek on the Georgian Military Highway. He was fortunate to have been a guest at what was then the Botanical Field Station of the Botanical Institute of Tbilisi University and the Georgian Academy of Sciences, director Professor Georg Nakhutsrishvili. He was invited to accompany the botanists into the field in the mountains of Kazbegi and the surrounding district (Truso, Sno, Devdoraki) and was also able to make unaccompanied excursions. Diptera were collected with a hand net, and a Malaise trap was also used, placed in the vicinity of the Field Station. Some 4700 Diptera were collected, mainly of the families Muscidae, Fanniidae and Anthomyiidae. The Fanniidae were identified and reported by Pont [2015]. Identification of the Muscidae was made using Hennig [1956, 1957, 1959, 1960, 1961a, b, 1962a, c, 1963a, c, 1964a, b], Gregor et al. [2016] and other relevant papers. An Olympus SZIII stereo microscope was used for identifications and dissections.

The collection made by George Japoshvili was formed during the year 2014 on Mount Kudigora (41°56'48"N / 45°46'12"E) in the Lagodekhi Reserve, Kakheti Region. Collections were made throughout the summer, from 12 April to 6 October, at various altitudes and in different ecological zones on the mountain, from 670 m up to 2560 m above sea level. Both net and Malaise trap collections were made. Identifications have been made by the second author.

Most of the material collected by Adrian Pont is in the Natural History Museum (London, United Kingdom). Over the years, some duplicates have been placed in the Oxford University Museum of Natural History (Oxford, United Kingdom), Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St Petersburg, Russia), Zoological Museum of Moscow University (Moscow, Russia), Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russia). The material collected by George Japoshvili is in the Canadian National Collection of Insects (Ottawa, Canada). The following acronyms are used for institutes where some of the material discussed in the text is deposited:

BMNH – the Natural History Museum;

CNC – Canadian National Collection of Insects;

ZISP – Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences;

ZMHU – Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (Berlin, Germany).

Species first recorded from Georgia are marked with an asterisk.

Results

The taxonomic arrangement is a conservative one and is based on the principles of Hennigian phylogenetic systematics. Ongoing molecular work [Grzywacz et al., 2021] is revealing that a number of changes will be needed

to this classification, but to date the molecular results are partial and preliminary.

The localities around Kazbegi where the first author collected were arranged according to the three ecological zones of forest, heaths above the tree line, and an alpine zone of boulders and scree:

Forest zone:

meadows E of Kazbegi, 1900 m;
forest E of Kazbegi, 1950–2000 m;
forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap;
forest SE of Kazbegi, c. 1950 m;
SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m;
Mt Sameba, forest, 2100–2200 m;
Sameba, N, river, c. 1800 m;
near Sno, meadows, 1750–1810 m;
near Sno, forest, 1810 m;
Devdoraki, forest, 1750–2100 m;
Dzhuta, river, 2200 m.

Heath zone:

scree SE of Kazbegi, 1900–1950 m;
Mt Kuro, heath, 2120–2330 m;
Mt Kuro, heath, 2450–2500 m;
Mt Koltesh, meadow, 2000–2100 m;
Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m;
Mt Koltesh, heath, 2500 m;
Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m;
Sameba, S, river, 2150–2250 m;
Mt Bash, heath, 2240 m;
near Sno, river, 2110 m;
Truso, mineral springs, 2150 m;
Truso, Terek River, 2210 m;
Devdoraki, meadows, c 2100 m;
Gergeti, upper heath, 2300–3000 m.

Alpine zone:

Devdoraki, lower moraines, c. 2100 m;
Devdoraki, upper moraines, c. 2150 m;
Gergeti, river, 2950 m;
Gergeti, scree and river, 2950–3200 m;
Gergeti, scree (1) and (2), 2950–3000 m;
Gergeti, glacier, 3200 m.

Family Muscidae

Subfamily Atherigoninae

Atherigona varia (Meigen, 1826)

Material. 2♂ (ZMHU), Mamison Pass, 2500 m, 1.09.1903 (Becker); 1♀ (ZISP), Tbilisi Region, 18.08.1913 (Mlokosevich).

Distribution. Listed from Georgia by Pont [1986: 114] and Pont et al. [2005: 75]; also known from Armenia and Azerbaijan. A widespread Palaearctic species, restricted to warmer parts of the region.

Subfamily Reinwardtiinae

Eginia ocypterata (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♂, 5–15.05.2014, 1♂, 1♀, 25.06–5.07.2014, 4♂, 4♀, 15–25.08.2014, 2♂, 5–14.09.2014, 1♀, 27.09–6.10.2014; 850 m, 1♂, 25.06–5.07.2014, 1♂, 27.09–6.10.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [1986: 111]; also known from Armenia. An uncommon European species. The larvae are parasitoids of millipedes (Diplopoda).

Muscina levida (Harris, 1780)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 5–14.09.2014; 670 m, 2♂, 23.04–3.05.2014, 1♀, 5–15.05.2014, 2♂, 15–25.05.2014, 1♂, 25.05–4.06.2014, 2♀, 15–25.06.2014; 850 m, 1♀, 4–14.06.2014, 1♀, 25.06–5.07.2014, 1♀, 15–25.07.2014, 1♀, 15–27.09.2014.

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518, as *Muscina assimilis* (Fallén, 1823)]; also known from Armenia and Azerbaijan. A widespread and abundant Holarctic species, common especially around human settlements. Adults often congregate on leaves in the sun.

Muscina minor (Portschinsky, 1881)

Distribution. Described by Portschinsky [1881: 143] from Mtskheta, synonymised with *Muscina stabulans* (Fallén, 1817) by Hennig [1962d: 767], and re-instated as a good species by Pont [1986: 60] as an older name for *Muscina krivosheinae* Lobanov, 1977. Known from Georgia, Ukraine, Turkmenistan, Uzbekistan, Kyrgyzstan and Tajikistan.

**Muscina pascuorum* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 850 m, 1♀, 15–27.09.2014; 1400 m, 1♀, no date.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A Holarctic species, also reaching North India and Pakistan. An upland species in Europe.

Muscina prolapsa (Harris, 1780)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 2♀, 15–25.08.2014, 1♀, 5–14.09.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 12]. Known also from Armenia and Azerbaijan. A widespread and abundant Holarctic species in forested areas.

Muscina stabulans (Fallén, 1817)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518]; also known from Armenia and Azerbaijan. Cosmopolitan, and closely associated with human settlements and activities.

Subfamily Azeliinae*Azelia cilipes* (Haliday, 1838)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 12.07.1983.

Distribution. Recorded from Georgia by Vikhrev [2015a: 35], from Kintrishi and Kharagauli national parks; also known from Armenia and Azerbaijan. A widespread Holarctic species in the broad-leaved forest zone.

**Azelia gibbera* (Meigen, 1826)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983.

Distribution. New for Georgia. A widespread Holarctic species in the broad-leaved forest zone.

Azelia nebulosa Robineau-Desvoidy, 1830

Distribution. Recorded as “common” in Georgia by Vikhrev [2015a: 36]; also known from Armenia and Azerbaijan. Throughout the Palaearctic Region, and Vietnam; a forest species.

**Azelia zetterstedtii* Rondani, 1866

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: meadows E of Kazbegi, 1900 m, 1♂, 28.06.1983, 1♂, 9.07.1983, 1♂, 13.07.1983; 1♂, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 1♂, 7.07.1983, 1♂, 12.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. Widespread in the Palaearctic Region, also Alaska and China (Sichuan). A forest species.

Drymeia caucasica

(Schnabl in Schnabl et Dziedzicki, 1911)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2022: 357] who also discussed the identification of this species. This species was described by Schnabl [in Schnabl et Dziedzicki, 1911: 296] from a single male from Kobi. Known only from Georgia, and sister-species of the Alpine *Drymeia cinerea* (Meigen, 1826).

Drymeia fasciculata (Stein, 1916)

Material. 2♂ (CNC), Samtskhe-Javakheti, road from Sakire to Tsikhisjvari, hilltop and surroundings, 9.06.2019 (J.H. Skevington).

Distribution. It was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 75], and Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2022: 360]. A montane species, found mostly above the tree line in the Alps (France, ? Austria, Italy), Bulgaria, Georgia, Armenia, Turkey, Russia (Altai and Tuva Republics) and China (Shanxi).

Drymeia fratercula Pont, 2022

Material. 1♂ (CNC), Samtskhe-Javakheti, road from Sakire to Tsikhisjvari, hilltop and surroundings, 9.06.2019 (J.H. Skevington).

Distribution. The holotype and several paratypes of this species were collected around Kazbegi [Pont, 2022: 365]. A high-altitude species, known only from Georgia, Armenia and Russia (Caucasus Reserve).

Drymeia setibasis (Huckett, 1965)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2022: 372]. This is another high-altitude species, found only well above the tree line where it occurs abundantly. A Holarctic species, known in the Palaearctic Region only from Armenia, Georgia, Kyrgyzstan, Russia (Siberia, Far East (including Wrangel Island)).

Remarks. The females were assigned only by locality as at present no differences can be found between females of this species and those of *D. vicana* (Harris, 1780).

Drymeia sororcula Pont, 2022

Distribution. The holotype and several paratypes of this species were collected around Kazbegi [Pont, 2022:

375–376]. This is an uncommon species and is known only from Georgia. It ranges from the forest zone to the upper alpine heaths.

Drymeia vicana (Harris, 1780)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2022: 380]; also known from Armenia. A lowland species, widespread in the Palaearctic Region in forests and open meadows. Females can be persistent sweat-flies.

**Huckettomyia secunda* Pont et Vihrev, 2010

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 4♂, 3.05.2014; 850 m, 3♂, 5–15.05.2014.

Distribution. New for Georgia. Described from the Sochi region of Russia, and since then found in Turkey (N.E. Vihrev, personal communication). A forest species.

Hydrotaea albipuncta (Zetterstedt, 1845)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 11♀, Mt Kuro, heath, 2120–2330 m, 29.06.1983.

Distribution. It was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 75]; also known from Armenia. A widespread Palaearctic species, in forests and open country. Females attracted to sweat.

Hydrotaea armipes (Fallén, 1825)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1♂, 1.07.1983, 3♂, 9.07.1983; 16♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 2♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 11♂, 4.07.1983, 7♂, 12.07.1983.

Distribution. It was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 75]; also known from Armenia. Common and widespread throughout the Holarctic Region, also in the western Oriental Region (Pakistan, China, India, Myanmar, Taiwan).

Hydrotaea borussica Stein, 1899

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 2♂, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 2♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 2♂, 4.07.1983, 5♂, 7.07.1983, 1♂, 12.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 8.07.1983; 2♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1400 m, 1♂, no date, 1♀, 27.09–6.10.2014; 670 m, 1♂, 25.06–5.07.2014, 1♂, 5–15.08.2014; 1840 m, 2♀, 5–15.07.2014, 1♀, 25.08–4.09.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 16]. Also known from Armenia. Widespread in the West Palaearctic Region, mainly in forests. Females attracted to sweat.

Hydrotaea dentipes (Fabricius, 1805)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 8♀, 7.07.1983, 2♂, 12.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♂, 12–23.04.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 76]; also known from Armenia and Azerbaijan. A very common Holarctic species, extending into the Neotropical and Oriental Regions. Adults commonly found on excrement and carrion.

Hydrotaea ignava (Harris, 1780)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 519, as *Ophyra leucostoma* (Wiedemann, 1817)], and it was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 76]; also known from Armenia and Azerbaijan. A common and widespread Holarctic species, also in many parts of the Oriental Region. Usually found around carrion.

Hydrotaea irritans (Fallén, 1823)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 2♂, 3♀, 1.07.1983, 2♂, 1♀, 5.07.1983; 1♂, forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 2–3.07.1983; 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 2♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 3♂, 1♀, 4.07.1983, 4♂, 7.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 1♀, Devdoraki, lower moraines, c. 2100 m, 10.07.1983; 1♂, Gergeti, upper heaths, 2300–3000 m, 11.07.1983; 3♂, Gergeti, upper heaths, 3000 m, 14.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 3.05.2014; 670 m, 1♂, 25.05–4.06.2014; 850 m, 3♂, 5–15.05.2014; 1350 m, 1♂, 25.05–4.06.2014; 2230 m, 2♂, 25.05–4.06.2014; 2560 m, 3♂, 23.05–13.06.2014, 1♂, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 76]; also known from Armenia. A Palaearctic species, and the most abundant and persistent sweat-fly in temperate areas, both in forests and in open country, causing significant irritation to cattle and wildlife.

**Hydrotaea meridionalis* Portschinsky, 1882

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 5♀, 1.07.1983, 1♀, 5.07.1983, 2♀, 9.07.1983; 3♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 6♀, 4.07.1983, 7♀, 7.07.1983, 1♀, 12.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 1♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 1♀, Gergeti, upper heaths, 3000 m, 14.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♂, 12–23.04.2014, 2♂, 23.04–3.05.2014; 1400 m, 1♂, no date; 1840 m, 1♂, 5–15.07.2014; 2560 m, 2♂, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A European species, mainly in the south. A common sweat-fly in forested areas.

Hydrotaea meteorica (Linnaeus, 1758)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1♂, 14♀, 1.07.1983, 1♂, 13.07.1983; 1♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Bash, heath, 2240 m, 2.07.1983; 2♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 12.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 76] and recorded from Tbilisi by Vihrev [2023: 841]; also known from Armenia. A Holarctic species, extending into the Oriental Region (India, Pakistan, Vietnam).

**Hydrotaea militaris* (Meigen, 1826)

Material. 1♂, 1♀, Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A Holarctic species. The adults are often attracted to trampled grass.

**Hydrotaea pilitibia* Stein, 1916

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 1♀, scree SE of Kazbegi, 1900–1950 m, 28.06.1983; 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 9.07.1983; 8♀, Mt Kuro, heath,

2120–2330 m, 29.06.1983; 2♀, Mt Kuro, heath, 2330 m, 29.06.1983; Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 2♀, 30.06.1983, 1♀, 8.07.1983; 1♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 1♂, 1♀, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 1♂, 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♀, Gergeti, scree and river, 2950–3200 m, 11.07.1983; 1♀, Gergeti, upper heaths, 3000 m, 14.07.1983.

Distribution. New for Georgia. A Holarctic species, with a more northern or montane distribution in the Palaearctic Region.

Notes. The Caucasus males are slightly smaller and less abundantly haired than those from the European Alps.

**Hydrotaea velutina* Robineau-Desvoidy, 1830

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, 2♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1.07.1983; 1♂, 3♀, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 1♂, 4.07.1983, 2♀, 12.07.1983; 1♀, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983; 1♂, 4♀, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 2♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♂, 2♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A widespread Palaearctic species. Adults often form aerial swarms of hovering males.

Thricops bukowskii (Ringdahl, 1934)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 2♂, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 6♂, 1♀, Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 30.06.1983; 2♀, 2000–2100 m, 8.07.1983; Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 9♂, 1♀, 30.06.1983, 5♂, 1♀, 8.07.1983; 3♂, Mt Koltesh, heath, 2500 m, 30.06.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 2♂, 7.07.1983, 5♂, 12.07.1983.

Distribution. The Kazbegi localities of Mt Sameba and Mt Koltesh were recorded by Savage [2003: 34]. A localised South European species, known from upland areas of Albania, Bulgaria, Ukraine, Russia (Europe), Georgia, Armenia, Turkey and Iran.

Thricops calcaratus (Portschinsky, 1881)

Distribution. Described from Lagodekhi [Portschinsky, 1881: 144] and known only from Corsica and Georgia.

**Thricops cunctans* (Meigen, 1826)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1♂, 1.07.1983, 1♂, 5.07.1983; 2♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 12.07.1983; 1♂, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1400 m, 1♂, no date; 2560 m, 3♂, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia. A widespread Palaearctic species, occurring abundantly in northern and upland forests.

**Thricops diaphanus* (Wiedemann, 1817)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1♀, 670 m, 15–25.05.2014.

Distribution. New for Georgia. A widespread Holarctic species. A forest species.

**Thricops foveolatus* (Zetterstedt, 1845)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983.

Distribution. New for Georgia. Widespread but uncommon throughout the Palaearctic Region. A forest species.

**Thricops genarum* (Zetterstedt, 1838)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 670 m, 26.07–5.08.2014.

Distribution. New for Georgia. A West Palaearctic species of upland and northern areas.

**Thricops innocuus* (Zetterstedt, 1838)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 7♂, 2♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 4.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2560 m, 1♂, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia. A Holarctic species, common in northern and upland forests.

Thricops longipes (Zetterstedt, 1845)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Bash, heath, 2240 m, 2.07.1983; 4♂, 6♀, Sameba, S, river, 2150–2260 m, 2.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 4♂, 7.07.1983, 1♂, 12.07.1983; 4♂, 1♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 5♂, Devdoraki, meadows, c. 2100 m, 10.07.1983; 1♂, 1♀, Dzhuta, river, 2200 m, 12.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1400 m, 5–15.07.2014.

Distribution. Recorded by Hennig [1962b: 643] from a nature reserve “Lager Cholodny” [Holodny]; also known from Armenia. An abundant species in forests of the western Palaearctic Region.

Thricops nigrifrons (Robineau-Desvoidy, 1830)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 2560 m, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 20], but see below under *T. tomkovichii*; also known from Armenia. Throughout temperate areas of the Palaearctic Region.

Thricops nigrifrons (Zetterstedt, 1838)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 1♂, 30.06.1983, 2♂, 8.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 6♂, 4.07.1983, 1♂, 7.07.1983, 1♀, 12.07.1983; 1♂, 1♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 3♂, 1♀, Devdoraki, meadows, c. 2100 m, 10.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2230 m, 4♂, 4–14.06.2014; 2560 m, 9♂, 23.05–13.06.2014, 38♂, 4♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Recorded by Hennig [1962b: 646] from a nature reserve “Lager Cholodny” [Holodny]; also known from Armenia. A widespread and common species in temperate and northern areas of the Palaearctic Region.

**Thricops rostratus* (Meade, 1882)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♀, Devdoraki, upper moraine, c. 2150 m, 10.07.1983; 1♂, Gergeti, river, 2950 m, 14.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. In upland and northern areas of the West Palaearctic Region. Adults often found resting on stones and boulders, especially alongside rivers and streams.

Thricops semicinereus (Wiedemann, 1817)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1♂, 1.07.1983, 1♂, 9.07.1983; forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 1♂, 4–5.07.1983, 1♂, 8–9.07.1983; 1♂, 1♀, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 13♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 3♂, 4.07.1983, 5♂, 1♀, 7.07.1983, 1♂, 12.07.1983;



Figs 1–2. *Thricops vaderi*, male, paratype (Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi, Gergeti, upper heath, 2300–3000 m, 11.07.1983 (A.C. Pont)). Photographs by O. Sivell.

1 – dorsal view; 2 – lateral view.

Рис. 1–2. *Thricops vaderi*, самец, паратип (Мцхета-Мтианети, Казбег, Гергети, верховья пустоши, 2300–3000 м, 11.07.1983 (А.Ч. Понт)). Фотографии О. Сивелл.

1 – вид сверху; 2 – вид сбоку.

1♂, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1840 m, 1♂, 25.05–4.06.2014, 2♂, 25.06–5.07.2014; 2560 m, 1♂, 2♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 21]. Also known from Armenia. A common and abundant species of the western Palaearctic lowlands, in forests and meadows.

Notes. These specimens are provisionally identified as this species as they appear to be intermediate between *T. semicinereus* and *T. nigriabdominalis* Savage, 2003 according to the characters of these two species given by Vikhrev and Sorokina [2009: 344–345]. Our males have the colour characters of *T. semicinereus* but the structural characters of *T. nigriabdominalis*. Characters of *T. semicinereus*: disc of the scutum in strictly posterior view densely grey or brownish-grey dusted; basal four segments of the abdomen yellow, contrasting with the black segment 5. Characters of *T. nigriabdominalis*: tibiae obscurely yellow, especially hind tibia; hind femur with only 2–4 strong anteroventral setae, restricted to apical part, and 1–2 of the 3–4 posteroventral preapical setae scale-like, thicker but shorter than the anteroventral preapicals; hind tibia with the anteroventral setae 1.5–2 times as long as the anterodorsal setae.

**Thricops tomkovichi*

Vikhrev in Vikhrev et Sorokina, 2009

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 3♂, 1♀, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 5♂, 3♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 2♂, 1♀, 4.07.1983, 3♂, 7.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1400 m, 5♂, 05.2014; 2230 m, 2♂, 25.06–5.07.2014; 2560 m, 2♂, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia. Described from the Krasnodar Region of Russia and known only from Russia,

Georgia and Armenia. Listed (as *Thricops nigrifrons* (Robineau-Desvoidy, 1830), misidentification) by Pont et al. [2005: 76].

Thricops vaderi Savage, 2003
(Figs 1, 2)

Distribution. The type-series of this species was collected in the forest, heath and alpine zones around Kazbegi [Savage, 2003: 130] and this is an abundant “Charakterart” of the heath zone. It is known only from Georgia, Armenia and Turkey.

Thricops sp. indet.

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983.

Note. Resembling *T. sudeticus* (Schnabl, 1888) but with 3 postsutural dorsocentrals and probably not *T. sudeticus* since there are other small differences as well as the number of dorsocentrals.

Subfamily Muscinae

Dasyphora albofasciata

(Macquart in Webb et Berthelot, 1839)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1840 m, 1♂, 1♀, 5–15.07.2014; 2560 m, 1♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Recorded from Tbilisi and Lagodekhi by Hennig [1963c: 949], and listed from Georgia by Pont et al. [2005: 76]; also known from Armenia and Azerbaijan. A West Palaearctic species, common in southern Europe and around the Mediterranean.

Dasyphora pratorum (Meigen, 1826)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♂, Mt Kuro, heath, 2120–2330 m, 29.06.1983; 1♂, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia and Azerbaijan. A West Palaearctic species, also from Pakistan. A lowland species, commonly found on cow dung and human faeces.

Eudasyphora zimini (Hennig, 1963)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1350 m, 12–23.04.2014.

Distribution. Recorded from Bakuriani by Hennig [1964a: 962] and listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia. Known only from Europe. Adults on the dung of ruminants.

Mesembrina meridiana (Linnaeus, 1758)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♂, 11♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983; 2♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983. Samtskhe-Javakheti: Borjomi-Kharagauli National Park, hilltop west of highway SH14, 1♂, 9.06.2019, 4♂, 11.06.2019 (J.H. Skevington) (CNC).

Distribution. Recorded from Tbilisi by Hennig [1963c: 920]; also known from Armenia. A widespread Palaearctic species, closely associated with cattle and their excrement.

Mesembrina mystacea (Linnaeus, 1758)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1350 m, 25.05–4.06.2014.

Distribution. Recorded from Sukhumi by Hennig [1963c: 923]; also known from Armenia. A widespread Palaearctic species, mainly in forests.

**Morellia aenescens* Robineau-Desvoidy, 1830

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 13.07.1983.

Distribution. New for Georgia. Throughout the Palaearctic Region, in woodlands and meadows of the forest zone.

Morellia hortorum (Fallén, 1817)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 3♂, 5♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1.07, 5.07 and 9.07.1983; 1♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♂, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 30.06.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 3♀, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 3♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♂, 11♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 670 m, 15–25.06.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia. Throughout the Palaearctic Region, and also in China and Pakistan. In woodlands and meadows of the forest zone.

**Morellia podagrica* (Loew, 1857)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 3♂, 1♀, 7.07.1983, 1♀, 12.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983.

Distribution. New for Georgia. A Holarctic species, found in upland and northern parts of the region.

Musca autumnalis De Geer, 1776

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 2♂, 2♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07 and 12.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 5–14.09.2014; 670 m, 1♂, 5–15.08.2014; 850 m, 2♂, 15–27.09.2014; 1360 m, 2♂, 25.08–4.09.2014; 1840 m, 1♂, 25.08–4.09.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia and Azerbaijan. A Holarctic species, but also reaching parts of the Oriental, Afrotropical and Neotropical Regions. The common “Face fly”, a persistent pest of cattle and horses.

Note. Its association in Georgia with the eye-worm, *Thelazia rhodesi* Desmarest, 1828, has been documented by Kurashvili and Kvavadze [1997].

Musca domestica Linnaeus, 1758

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518, as *Musca vicina* Macquart, 1851]. The cosmopolitan House fly.

Note. Its association in Georgia with the eye-worm, *Thelazia rhodesi*, has been documented by Kurashvili and Kvavadze [1997].

Musca larvipara Portschinsky, 1910

Material. 1♀ (BMNH), Tbilisi, Mt Mtatsminda, 730 m, 27.06.1983 (A.C. Pont).

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 26]. Also known from Armenia and Azerbaijan. Widespread in the southern parts of the Palaearctic Region.

Note. Its association in Georgia with the eye-worm, *Thelazia rhodesi*, has been documented by Kurashvili and Kvavadze [1997].

Musca osiris Wiedemann, 1830

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 2–3.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia and Azerbaijan. A common Palaearctic species, often as a sweat-fly on humans and cattle.

**Musca tempestiva* Fallén, 1817

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. Throughout the Palaearctic Region and also reaching parts of the Oriental (India, China) and Afrotropical Regions.

Neomyia cornicina (Fabricius, 1781)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♂, 1♀, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1840 m, 4–14.09.2014. Samtskhe-Javakheti: 1♂ (CNC), road from Sakire to Tsikhisjvari, hilltop and surroundings, 9.06.2019 (J.H. Skevington).

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 519, as *Cryptolucilia caesarion* (Meigen, 1826)], and it was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 77]; also known from Armenia and Azerbaijan. Widespread throughout the Holarctic Region and extending into the Oriental and Afrotropical Regions. A lowland species, associated with cow dung.

Neomyia viridescens (Robineau-Desvoidy, 1830)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♂, 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 4♂, 1♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 3♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983; 1♂, 1♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 2♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont [2018: 28]. Also known from Armenia. Throughout the Palaearctic Region. A lowland species, associated with cow dung.

**Polietes domitor* (Harris, 1780)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 1♂, 4♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Widespread throughout the Palaearctic Region. In lowland forests and meadows.

Polietes lardarius (Fabricius, 1781)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2♀, 3.05.2014; 670 m, 3♂, 4♀, 12–23.04.2014; 1840 m, 1♂, 25.08–4.09.2014.

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 519]. Also known from Armenia and Azerbaijan, and widespread throughout the Palaearctic Region. In lowland forests and meadows; commonly found on cow dung.

Pyrellia vivida Robineau-Desvoidy, 1830

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518, as *P. cadaverina* (Linnaeus, 1758)]. Also known from Armenia and Azerbaijan, widespread throughout the Palaearctic Region and into the Oriental Region (India, Pakistan, Vietnam).

**Ziminellia asetosa* (Baranoff, 1925)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 5–14.09.2014; 670 m, 1♀, 15–24.05.2014, 2♀, 15–25.06.2014.

Distribution. New for Georgia. Mainly an East Palaearctic species that has spread into the more temperate parts of Europe and western Asia.

**Ziminellia simplex* (Loew, 1857)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♂, 23.04–3.05.2014, 1♀, 25.05–4.06.2014, 1♂, 4–14.06.2014, 1♂, 15–25.06.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. Throughout the Palaearctic

Region and reaching as far as Pakistan. A lowland pasture species and a sweat fly around cattle and horses.

Subfamily Stomoxyinae

Haematobia irritans (Linnaeus, 1758)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518, as *Lyperosia irritans*]. Also known from Armenia and Azerbaijan. Common throughout the Palaearctic Region and has been introduced into the Nearctic and Neotropical Regions where it has become widespread. This is the Horn fly, a blood-sucking pest of cattle.

Haematobosca stimulans (Meigen, 1824)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 2♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 1.07.1983; 1♀, forest SE of Kazbegi, 1950 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 30.06.1983; 1♀, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 30.06.1983; 2♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 5♂, Mt Bash, heath, 2240 m, 2.07.1983; 1♂, 1♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 3♂, 1♀, 4.07.1983, 1♀, 7.07.1983; 1♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; Gergeti, upper heaths, 2300–3000 m, 2♀, 11.07.1983, and 3000 m, 1♂, 1♀, 14.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 2560 m, 23.05–13.06.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 78]; also known from Armenia. A biting, blood sucking fly found throughout the Palaearctic Region and also reaching India and Nepal. Associated with cattle.

Stomoxys calcitrans (Linnaeus, 1758)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518]. Also known from Armenia and Azerbaijan. This is the cosmopolitan biting Stable fly, a pest of cattle and horses.

Subfamily Phaoniinae

**Helina abdominalis* (Zetterstedt, 1846)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 850 m, 15–25.05.2014.

Distribution. New for Georgia. A European species, found in lowland forests.

Helina annosa (Zetterstedt, 1838)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 4♀, 3.05.2014; 670 m, 1♂, 12–23.04.2014, 1♂, 2♀, 26.07–5.08.2014; 850 m, 1♂, 15–25.05.2014, 1♂, 5–15.07.2014; 1260 m, 1♂, 2♀, 23.05–13.06.2014; 1350 m, 2♀, 12–23.04.2014, 3♂, 15–25.08.2014; 1840 m, 1♂, 15–25.06.2014, 7♂, 5♀, 5–15.07.2014, 10♂, 4♀, 25.08–4.09.2014; 2230 m, 1♀, 25.05–4.06.2014, 1♀, 27.09–6.10.2014; 2560 m, 1♂, 25.06–5.07.2014, 5♂, 5♀, 25.08–4.09.2014.

Distribution. A Kazbegi locality for this species was listed by Pont [2012: 31]. A Holarctic species, confined to northern or upland habitats.

Helina cinerella (Wulp, 1867)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 31–32]; also known from Armenia. A Holarctic species ranging from lowland forests to the alpine zone.



Figs 3–4. *Helina edita*, male, paratype (Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 30.06.1983 (A.C. Pont)). Photographs by O. Sivell.

3 – dorsal view; 4 – lateral view.

Рис. 3–4. *Helina edita*, самец, паратип (Мцхета-Мтианети, Казбеги, гора Колтеш, луг/пустошь, 2300 м, 30.06.1983 (А.С. Понт)). Фотографии О. Сивелл.

3 – вид сверху; 4 – вид сбоку.

**Helina concolor* (Czerny, 1900)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1840 m, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia. Known from only a few countries of central and eastern Europe; a forest species.

**Helina cothurnata* (Rondani, 1866)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 2♂, 1♀, 12–23.04.2014, 1♂, 3.05.2014, 1♀, 25.05–4.06.2014; 850 m, 2♀, 12–23.04.2014; 1350 m, 1♀, 12–13.04.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A Holarctic species, in the forest zone.

Helina edita Pont, 2012
(Figs 3, 4)

Distribution. The holotype and paratypes of this species were collected around Kazbegi [Pont, 2012: 32]. A high-altitude species, abundant in the heath zone where it is a “Charakterart”. It is known only from Georgia, Armenia, Russia (Caucasus Reserve) and Turkey.

Helina evecta (Harris, 1780)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 3.05.2014; 670 m, 1♂, 12–13.04.2014; 1840 m, 1♂, 5–15.07.2014; 2230 m, 1♂, 25.07–5.08.2014; 2560 m, 1♂, 5–15.07.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 78]. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 35]; also known from Armenia. A common, widespread and euryoecious Holarctic species, also extending into the Neotropical (Mexico, Venezuela) and Oriental (India, Pakistan, Sri Lanka) Regions. Common in lowland forests and above the tree line.

Helina fratercula (Zetterstedt, 1845)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 670 m, 15–25.05.2014.

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 35]. Widespread through the Palaearctic Region, mainly in northern or upland habitats.

**Helina impuncta* (Fallén, 1824)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2230 m, 1♂, 1♀, 25.06–5.07.2014; 2560 m, 3♀, 25.08–4.09.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A Palaearctic species, in the forest zone.

Helina lasiophthalma (Macquart, 1835)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 3.05.2014.

Distribution. Recorded from Tbilisi by Hennig [1957: 191]; also known from Armenia. A Palaearctic species, in the forest zone.

Helina obscurata (Meigen, 1826)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 44]; also known from Armenia. Throughout the Palaearctic Region, mainly in forest habitats.

Helina reversio (Harris, 1780)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 2♂, 12–23.04.2014, 1♀, 23.04–3.05.2014, 1♂, 15–25.06.2014; 850 m, 1♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. A single female from Kazbegi was listed by Pont [2012: 45]; also known from Armenia and Azerbaijan. A common and widespread Holarctic species, also reaching China and Taiwan.

Note. The Kazbegi female is an aberrant specimen with only 3 postsutural dorsocentral setae.

Helina sexmaculata (Preyßler, 1791)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 519, as *Helina uliginosa* (Fallén, 1825)], and Hennig [1958: 213, as *H. punctata* (Robineau-Desvoidy, 1830)] also recorded it from Tbilisi. A widespread Holarctic species, also found in Pakistan, China, India, Nepal, Myanmar, Taiwan and New Zealand (introduced).

Helina subvittata (Séguy, 1923)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2♂, 2230 m, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 45]; also known from Armenia. A Holarctic species ranging from lowland forests to the alpine zone.

**Helina tetrastigma* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 850 m, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Widespread in the West Palaearctic Region; a forest species.

Helina trivittata (Zetterstedt, 1860)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Pont [2012: 45]; also known from Armenia. Throughout temperate areas of the Palaearctic Region, mainly in forest habitats.

Lophosceles cinereiventris (Zetterstedt, 1845)

Distribution. A Kazbegi locality for this species was listed by Zinovjev [1994: 81]. Throughout temperate areas of the Palaearctic Region, mainly in forest habitats.

Phaonia adriani Zinovjev, 1994

Distribution. The holotype and paratypes of this species were collected around Kazbegi [Zinovjev, 1994: 82].

Found only in the alpine zone (2950–3200 m). Known only from Georgia and from Armenia at 3190–3580 m [Pont, 2018: 36].

Phaonia angelicae (Scopoli, 1763)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1400 m, 25.05–4.06.2014.

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Zinovjev [1994: 81]; also known from Armenia. A common and widespread lowland Palaearctic species, commonly found on flowers where it feeds on nectar and pollen.

Note. A var. *caucasica* was described from Utsera by Schnabl [in Schnabl et Dziedzicki, 1911: 305] but this is not recognised as a valid taxon.

**Phaonia errans* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 3.05.2014; 670 m, 2♂, 2♀, 12–23.04.2014; 1840 m, 2♂, 25.06–5.07.2014, 3♂, 5–15.07.2014, 2♂, 1♀, 25.08–4.09.2014; 1900 m, 1♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A Holarctic species, widespread in forested areas where adults are commonly found resting on tree trunks.

Phaonia gergetica Zinovjev, 1994

Distribution. The holotype and paratypes of this species were collected around Kazbegi [Zinovjev, 1994: 83]. Known only from Georgia, from the alpine zone at 2150–3200 m.

Phaonia gobertii (Mik, 1881)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 27.09–6.10.2014.

Distribution. Recorded from Georgia by Zinovjev [1980: 440]; also known from Azerbaijan. Widespread through temperate areas of the Palaearctic Region. Adults usually resting on tree trunks, and the larvae predaceous on bark beetle larvae.

Phaonia hybrida (Schnabl, 1888)

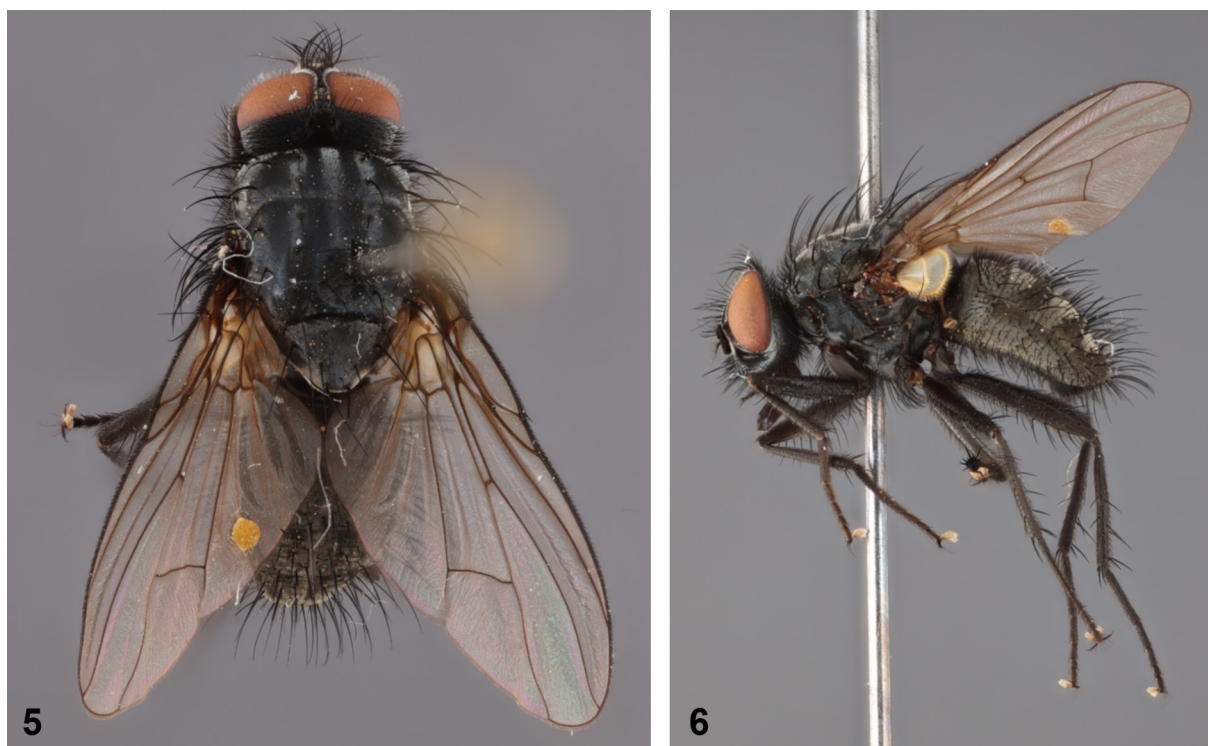
Distribution. A Kazbegi locality for this species was listed by Zinovjev [1994: 81]. Widespread in upland and northern parts of the Palaearctic Region, reaching Northwestern America (Alaska, Yukon, Northwest Territories).

Phaonia incana (Wiedemann, 1817)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Zinovjev [1994: 81]. A widespread lowland species, throughout the Palaearctic Region and reaching China.

Phaonia kobica Schnabl in Schnabl et Dziedzicki, 1911 (Figs 5, 6)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Zinovjev [1994: 81], and it was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 79]; also known from Armenia. The



Figs 5–6. *Phaonia kobica*, male (Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi, Gergeti, scree (1), 2950–3000 m, 14.07.1983 (A.C. Pont) (det. A. Zinovjev)). Photographs by O. Sivell.

5 – dorsal view; 6 – lateral view.

Рис. 5–6. *Phaonia kobica*, самец (Мцхета-Мтианети, Казбеги, Гергети, осыпь (1), 2950–3000 м, 14.07.1983 (А.Ч. Понт) (det. А. Зиновьев)). Фотографии О. Сивелл.

5 – вид сверху; 6 – вид сбоку.

species was described by Schnabl [Schnabl, Dziedzicki, 1911: 320] from both sexes from Kobi and Gudauri, just north and south of the Krestoviy Pass. Known only from Georgia, Armenia and Turkey, and a common species in forests where it replaces the Holarctic *Phaonia serva* (Meigen, 1826). It is commonly found on flowers where it feeds on nectar.

**Phaonia laeta* (Fallén, 1823)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1♀, 670 m, 12–13.04.2014.

Distribution. New for Georgia. A West Palaearctic species, found in forested areas.

Phaonia magnicornis (Zetterstedt, 1845)

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Zinovjev [1994: 81]. In temperate and northern areas of the Palaearctic Region, also found in Northwestern America (Alaska, Yukon). Adults are found near water.

**Phaonia mediterranea* Hennig, 1963

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1♀, 1840 m, 25.08–4.09.2014.

Distribution. New for Georgia. South Europe and North Africa; a forest species.

**Phaonia mystica* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2♀, 3.05.2014; 670 m, 1♂, 12–23.04.2014.

Distribution. New for Georgia. Throughout central and northern parts of the Palaearctic Region; a forest species.

**Phaonia pallida* (Fabricius, 1787)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, no date; 1♀, 5–14.09.2014; 670 m, 1♂, 15–25.05.2014, 1♂, 4–14.06.2014, 3♀, 27.09–6.10.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A widespread West Palaearctic species, in damp shaded forested areas.

**Phaonia palpata* (Stein, 1897)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 2♂, 15–25.08.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Throughout the Palaearctic Region, in damp broad-leaf forests.

Phaonia regalis (Stein, 1900)

Distribution. Described by Stein [1900: 306] from Tbilisi. Recorded from several localities in Georgia by Vikhrev and Erofeeva [2018: 317], from Kojori (Tbilisi

district), Abastumani and Manglisi. An uncommon species, known only from Austria, Bulgaria, Greece, Cyclades Islands, Georgia, Turkey, Russia (West Siberia).

**Phaonia rufiventris* (Scopoli, 1763)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♀, 12–13.04.2014, 1♂, 23.04–3.05.2014; 1840 m, 1♀, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia. West Palaearctic Region, eastwards to Siberia; in damp broad-leaved forests.

**Phaonia signata* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A common forest species in the West Palaearctic Region.

**Phaonia subventa* (Harris, 1780)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 2♂, 1♀, 12–13.04.2014, 4♂, 12–23.04.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A West Palaearctic species, widespread and common in most landscapes and even in city gardens.

**Phaonia tiefii* (Schnabl, 1888)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 3♂, 12–23.04.2014, 1♂, 23.04–3.05.2014; 1840 m, 1♂, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia. An uncommon European species, in forests in temperate areas.

**Phaonia trimaculata* (Bouché, 1834)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 5–14.09.2014, 1♂, 27.09–6.10.2014; 670 m, 1♀, 12–23.04.2014; 2560 m, 1♀, 23.05–13.06.2014, 1♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia. Common throughout the Palaearctic Region, as far east as the Central Asian republics, especially in warm areas.

**Phaonia wahlbergi* Ringdahl, 1930

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 3♂, 12–23.04.2014, 1♀, 23.04–3.05.2014.

Distribution. New for Georgia. A widespread but little-known Palaearctic species, found only in the colder areas of Europe (Norway, Sweden, Finland, Lithuania, Germany, Czech Republic, Slovakia, Russia).

Phaonia zugmayeriae (Schnabl, 1888)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1400 m, 1♂, 05.2014; 2560 m, 1♀, 25.06–5.07.2014.

Distribution. Kazbegi localities for this species were listed by Zinovjev [1994: 81] and it was also recorded from Kazbegi by Vikhrev and Erofeeva [2023: 163]. A species of the temperate West Palaearctic Region, found in forests.

Subfamily Mydaeinae

Graphomya maculata (Scopoli, 1763)

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 519]; also known from Armenia and Azerbaijan. Common and widespread throughout the Palaearctic Region, and also present in all other regions except for the Nearctic.

**Hebecnema umbratica* (Meigen, 1826)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 2♂, 1.07.1983, 3♂, 9.07.1983; 2♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♂, 1♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 9♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 2♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A common and widespread lowland Holarctic species also reaching the Oriental Region (Pakistan, China, India, Myanmar). Abundant in forests and around farms.

**Hebecnema vespertina* (Fallén, 1823)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Another common and widespread lowland Holarctic species. Abundant in forests and around farms.

**Mydaea affinis* Meade, 1891

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 670 m, 15–25.06.2014.

Distribution. New for Georgia. A Holarctic species, widespread in temperate forests.

**Mydaea ancilla* (Meigen, 1826)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 7♂, 1♀, 12–23.04.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A widespread Palaearctic species, in lowland forests.

**Mydaea corni* (Scopoli, 1763)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07 and 12.07.1983.

Distribution. New for Georgia. A lowland forest species, widespread throughout the Palaearctic Region.

**Mydaea detrita* (Zetterstedt, 1845)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 9.07.1983; 2♂, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 2230 m, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A lowland forest species, widespread throughout temperate areas of the Palaearctic Region.

**Mydaea humeralis* Robineau-Desvoidy, 1830

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 2♂, 4.07.1983, 2♀, 7.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi

Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 3♀, 12–23.04.2014, 8♀, 23.04–3.05.2014, 2♂, 3♀, 15–25.05.2014; 850 m, 1♂, 15–25.05.2014; 1840 m, 2♀, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A lowland forest species, widespread throughout the Palaearctic Region.

Mydaea urbana (Meigen, 1826)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 670 m, 25.05–4.06.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 79]; also known from Armenia and Azerbaijan. A lowland forest species, widespread throughout the Holarctic Region and reaching China. Commonly found near cattle and their excrement.

**Myospila alpina* Hendel, 1901

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, Gergeti, scree and river, 2950–3200 m, 11.07.1983.

Distribution. New for Georgia. A high-mountain species, known only from countries of the European Alps and Poland, Slovakia, Italy, Montenegro.

Myospila meditabunda (Fabricius, 1781)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, 7♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 2♂, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♀, SE of Kazbegi, meadow/scree, 1900–1950 m, 5.07.1983; 1♂, 1♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 4♂, 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♂, 4♀, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 1♂, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983.

1♀ (BMNH), Tbilisi, Mt Mtatsminda, 730 m, 27.06.1983 (A.C. Pont).

Distribution. Tbilisi and other Georgian localities were given by Kalandadze and Chilingarova [1940: 518], and it was listed from Georgia by Pont et al. [2005: 79]; also known from Armenia and Azerbaijan. An abundant and widespread Holarctic species, also reaching into the Oriental and Neotropical Regions. A lowland species, commonly associated with cattle and their excrement.

Subfamily Coenosiinae

Tribe Limmophorini

**Limmophora caesia* (Villeneuve, 1936)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, near Sno, river, 2110 m, 6.07.1983.

Distribution. New for Georgia. Southern Europe. An uncommon species, closely associated with rapidly-flowing streams and small rivers.

**Limmophora mediterranea* Pont in Pont, Harutyunova, Harutyunova et Werner, 2012

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A circum-Mediterranean species, reaching Georgia and Armenia in the east. Found only in aquatic environments.

Limmophora pandellei Séguy, 1923

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 9♂, 9♀, Truso, R. Terek, 2210 m, 9.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 80]; also known from Armenia. A West Palaearctic species, found close to water.

Limmophora pulchriceps (Loew, 1860)

Distribution. Recorded from Georgia by Pont et al. [2012: 133], from Mamison Pass; also known from Armenia. Confined to South Europe and the Middle East; close to flowing water.

**Limmophora tigrina* (Am Stein, 1860)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 1♂, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 1♀, Dzhuta, river, 2200 m, 12.07.1983; 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 12.07.1983; 2♂, 1♀, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A common West Palaearctic species, found close to water.

Limmophora triangula (Fallén, 1825)

Distribution. Recorded from Georgia by Pont et al. [2012: 135], from Mamison Pass; also known from Armenia and Azerbaijan. Widespread through temperate areas of the Palaearctic Region. Replaced in the Mediterranean area by *L. mediterranea*.

Lispe flavicincta Loew, 1847

Distribution. Recorded from Georgia by Vikhrev [2015b: 231], from Svaneti; also known from Armenia. Confined to the southern parts of Europe, and also Tajikistan.

**Lispe nana* Macquart, 1835

Material. 1♂ (CNC), Racha-Lechkhumi and Kvemo Svaneti, hilltop NE of Tsana, edge of forest, 19.06.2019 (J.H. Skevington).

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. Widespread through warm areas of the Palaearctic Region. A predaceous species, usually found close to water.

Lispe pygmaea Fallén, 1825

Distribution. Listed from Georgia by Vikhrev [2012: 109]; also known from Armenia and Azerbaijan. A widespread and common species throughout the Palaearctic Region, also extending into the Oriental Region, Africa (Cape Verde Islands, Sudan, Ethiopia) and the Hawaiian Islands.

**Lispe tentaculata* (De Geer, 1776)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, near Sno, river, 2110 m, 6.07.1983; 2♀, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A common and widespread Holarctic species and extending into the Neotropical (Guatemala, Guadeloupe, Peru), Afrotropical (Ethiopia) and Oriental (Kashmir, Pakistan) Regions. It is found



Figs 7–8. *Spilogona paradispar*, male, paratype (Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi, Truso, mineral springs, 2150 m, 9.07.1983 (A.C. Pont)). Photographs by O. Sivell.

7 – dorsal view; 8 – lateral view.

Рис. 7–8. *Spilogona paradispar*, самец, паратип (Мцхета-Мтианети, Казбег, Трусо, минеральные источники, 2150 м, 9.07.1983 (А.С. Понт)). Фотографии О. Сивелл.

7 – вид сверху; 8 – вид сбоку.

almost everywhere where there are pools of standing water. It is a voracious predator of mosquito larvae and adults.

Spilogona nora Pont, 2013

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 5.07.1983; 1♂, Mt Kuro, heath, 2450–2500 m, 29.06.1983; 1♂, 1♀, Devdoraki, lower moraines, c. 2100 m, 10.07.1983; Gergeti, upper heaths, 2300–3000 m, 2♂, 1♀, 11.07.1983, and 3000 m, 6♂, 15♀, 14.07.1983; 8♂, 16♀, Gergeti, scree and river, 2950–3200 m, 11.07.1983; 4♂, 1♀, Gergeti, glacier, 3200 m, 11.07.1983; 1♂, 3♀, Gergeti, river, 2950 m, 14.07.1983; 5♀, Gergeti, scree (1), 2950–3000 m, 14.07.1983; 1♂, 2♀, Gergeti, scree (2), 2950–3000 m, 14.07.1983; 1♀, Dzhuta, river, 2200 m, 12.07.1983.

Distribution. This was described from Armenia and is found mainly alongside streams in alpine habitats. Also listed from Georgia by Pont [2018: 48].

Notes. These specimens were originally identified as *S. brunneisquama* (Zetterstedt, 1845) with which they share most characters, even fore tibia with posterior + posteroventral setae and abdominal tergites 3 and 4 with a narrow dark vitta on the dusted area separating the large black spots. However, compared with *S. brunneisquama*, *S. nora* has paler yellow calypters and a less darkened wing-base; the abdominal dust is grey rather than yellowish-grey. There are also slight differences in the male terminalia.

Spilogona paradispar Pont, 2023 (Figs 7, 8)

Distribution. Several paratypes of this species were collected around Kazbegi [Pont, 2023: 412]. Known only from Armenia and Georgia.

Spilogona taeniata (Stein, 1916)

Distribution. Described by Stein [1916: 93] from a single male collected at the Mamison Pass. Kazbegi

localities for this species were listed by Pont [2023: 417]. In Armenia it is only found above 3200 m and in Georgia from 1900 to 3200 m. It is known from Georgia, Armenia and Turkey.

Tribe Coenosiini

**Coenosia agromyzina* (Fallén, 1825)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 5♂, 12–13.04.2014, 3♂, 1♀, 12–23.04.2014, 31♂, 3♀, 23.04–3.05.2014, 6♂, 5–15.05.2014, 1♂, 15–25.05.2014, 1♂, 1♀, 25.05–4.06.2014, 3♂, 4–14.06.2014, 2♂, 15–25.06.2014, 2♂, 26.07–5.08.2014, 2♂, 1♀, 5–15.08.2014, 1♂, 1♀, 15–25.08.2014, 1♂, 1♀, 5–14.09.2014, 1♂, 15–27.09.2014, 1♀, 27.09–6.10.2014; 850 m, 1♂, 5–15.05.2014, 1♂, 25.05–4.06.2014, 2♀, 27.09–6.10.2014; 1350 m, 2♂, 3.05.2014, 2♂, 15–25.08.2014; 1360 m, 3♂, 4–14.09.2014; 1840 m, 1♂, 5–15.05.2014, 1♂, 3♀, 25.08–4.09.2014, 1♂, 4–14.09.2014, 1♀, 15–27.09.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia and Azerbaijan. A West Palearctic species. It occurs abundantly in damp lowland woodlands, usually resting on leaves.

**Coenosia albicornis* Meigen, 1826

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 3♂, 12–13.04.2014, 3♂, 2♀, 23.04–3.05.2014, 1♂, 15–25.05.2014, 1♂, 25.05–4.06.2014.

Distribution. New for Georgia. North and Central Europe; a forest species.

**Coenosia emiliae* Lukasheva, 1986

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 1♀, 1840 m, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia. Described from the Teberda National Park in south-west Russia, and otherwise known only from Belgium, Germany, Czech Republic and Slovakia.

**Coenosia femoralis* (Robineau-Desvoidy, 1830)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 1♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 5.07.1983; Mt Kuro, heath, 2120–2330 m, 2♂, 5♀, 29.06.1983, 2330 m, 34♂, 31♀, 29.06.1983, and 2450–2500 m, 4♂, 1♀, 29.06.1983; Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 6♂, 8♀, 30.06.1983, and 2000–2100 m, 1♀, 8.07.1983; Mt Koltesh, heath, 2500 m, 3♂, 7♀, 30.06.1983; Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 6♂, 1♀, 30.06.1983, 1♀, 8.07.1983; 2♀, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983; 1♂, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 1♂, Truso, mineral springs, 2150 m, 9.07.1983; 1♂, Devdoraki, meadows, c. 2100 m, 10.07.1983; Gergeti, upper heaths, 2300–3000 m, 4♂, 5♀, 11.07.1983, and 3000 m, 11♂, 4♀, 14.07.1983; 2♂, Gergeti, scree and river, 2950–3200 m, 11.07.1983; 7♂, 3♀, Gergeti, scree (2), 2950–3000 m, 14.07.1983; 1♂, 2♀, Dzhuta, river, 2200 m, 12.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 2560 m, 25.06–5.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Widespread and abundant in the West Palaearctic Region. In meadows and damp habitats.

Notes. This series differs from European *C. femoralis* by having fore tibia clear yellow and the dark abdominal spots more or less absent. But the fore tibia of European *C. femoralis* is also described as clear yellow by Hennig [1961b: 551]. The male terminalia agree with the illustrations of *C. femoralis* given by Hennig [1961b: fig. 511; 1962a: fig. 607].

**Coenosia infantula* Rondani, 1866

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 1♀, 29.06–1.07.1983, 2♀, 2–3.07.1983, 1♀, 4–5.07.1983, 1♀, 10–11.07.1983, 1♂, 12–13.07.1983; 3♀, Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 30.06.1983; 1♀, near Sno, forest, 1810 m, 3.07.1983; 1♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 1♀, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

2♂, 3♀ (BMNH), Tbilisi, Mt Mtatsminda, 27.06.1983 (A.C. Pont).

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A mainly South European species, common in damp woodlands.

**Coenosia mollicula* (Fallén, 1825)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, 2♀, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 5.07.1983; forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 1♀, 29.06–1.07.1983, 7♂, 4♀, 2–3.07.1983, 6♂, 4♀, 4–5.07.1983, 1♀, 6–7.07.1983, 3♂, 8–9.07.1983, 5♂, 1♀, 10–11.07.1983, 5♂, 2♀, 12–13.07.1983; 1♂, 1♀, forest SE of Kazbegi, c. 1950 m, 5.07.1983; 1♀, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 1♀, 4.07.1983, 1♂, 2♀, 7.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 670 m, 1♂, 4–14.06.2014; 850 m, 2♂, 5–15.07.2014; 2230 m, 4♂, 25.06–5.07.2014, 1♂, 5–15.07.2014, 2♂, 25.07–5.08.2014; 2560 m, 2♂, 25.06–5.07.2014, 4♂, 5–15.07.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. Widespread throughout the Holarctic Region and also in China (Sichuan). A lowland species, common in meadows and woodlands.

**Coenosia nigridigita* Rondani, 1866

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 3♂, 3.05.2014; 670 m, 2♂, 12–23.04.2014; 850 m, 1♂, 12–23.04.2014, 1♂, 5–14.09.2014, 1♂, 15–27.09.2014, 4♂, 27.09–6.10.2014; 1840 m, 3♂, 25.08–4.09.2014; 2230 m, 2♂, 25.05–4.06.2014, 1♂, 3–14.06.2014; 2560 m, 1♂, 23.05–13.06.2014, 1♂, 25.08–4.09.2014.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A West Palaearctic species, in warm areas. A mainly forest species.

**Coenosia oligochaeta* Hennig, 1961

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 2♂, Mt Koltesh, meadows, 2000–2100 m, 8.07.1983; 1♂, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 8.07.1983.

Distribution. New for Georgia. Known only from Georgia, Armenia, Kazakhstan and China.

Notes. These specimens agree with Hennig's description of the unique (but battered) male holotype except for the leg bristling: the males listed above have fore tibia with 1 posterior seta, mid tibia with 1 anterodorsal and 1 posterodorsal setae, hind tibia with 1 anterodorsal, 1 anteroventral and 1 short posterodorsal setae. Hennig [1962a: 584] stated in his description that there is 1 proepisternal seta, but in the keys to *Allognota* Pokorny, 1893 and *Coenosia* he says that there are 2 proepisternals [Hennig, 1961a: 510, 525]. Georgian specimens have 2 proepisternals.

**Coenosia ozerovi* Vikhrev, 2009

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 1♂, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983; 1♂, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

Distribution. New for Georgia. Described from North Ossetia-Alania (Russia) and known only from the type-series and the specimens listed here from Georgia.

**Coenosia pulicaria* (Zetterstedt, 1845)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, near Sno, meadows, 1750–1810 m, 3.07.1983; 7♂, 24♀, Truso, mineral springs, 2150 m, 9.07.1983; 1♀, Dzhuta, river, 2200 m, 12.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A Holarctic species, widespread but uncommon in central and northern areas of the region.

Note. The male terminalia agree with Hennig's [1961a: fig. 497; 1962a: fig. 578] illustrations for *C. pulicaria*, but the male has a small anterodorsal seta on mid tibia.

Coenosia ? pumila (Fallén, 1825)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♀, Sameba, N, river, c. 1800 m, 13.07.1983.

Distribution. A Holarctic species, widespread but uncommon, in central and northern areas of the region.

Note. A female that resembles *C. femoralis* but may be different: mid femur with 1 anterior and 1 posterior preapical setae, but all tibiae yellow.

**Coenosia rufipalpis* Meigen, 1826

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♂, 670 m, 5–15.05.2014.

Distribution. New for Georgia. A Palaearctic species, widespread in temperate regions.

**Coenosia verralli* Collin, 1953

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, 1♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; 1♂, forest E of Kazbegi, 1950–2000 m, 5.07.1983; 1♀, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A Holarctic species, widespread but uncommon in central and northern parts of the region.

**Lispocephala brachialis* (Rondani, 1877)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 5♂, 2♀, 3.05.2014; 670 m, 4♂, 1♀, 2–12.04.2014, 1♂, 3♀, 12–13.04.2014, 4♂, 12–23.04.2014, 1♀, 23.04–3.05.2014; 1350 m, 1♂, 3.05.2014; 2560 m, 1♂, 23.05–13.06.2014.

Distribution. New for Georgia. A South European species, usually found close to streams and rivers.

**Lispocephala erythrocerata* (Robineau-Desvoidy, 1830)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 1♂, Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 30.06.1983.

Distribution. New for Georgia; also known from Armenia. A widespread Holarctic species, usually found in damp or marshy habitats.

**Lispocephala pallipalpis* (Zetterstedt, 1845)

Material. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1350 m, 1♀, 12–23.05.2014.

Distribution. New for Georgia. A little-known species recorded from temperate and northern areas of the Palaearctic Region; also in the USA (New Hampshire).

Macrorchis meditata (Fallén, 1825)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 16♂, 13♀, meadows E of Kazbegi, 1900 m, 28.06.1983; forest E of Kazbegi, 2000 m, Malaise trap, 11♂, 1♀, 2–3.07.1983, 5♂, 2♀, 4–5.07.1983, 2♂, 1♀, 8–9.07.1983; Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 1♂, 1♀, 4.07.1983, 2♂, 7.07.1983, 2♀, 12.07.1983; Mt Koltesh, meadows, 2100 m, 4♂, 5♀, 30.06.1983, and 2000–2100 m, 8♂, 2♀, 8.07.1983; 1♀, Mt Sameba, pasture, 2250–2300 m, 2.07.1983.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 81]; also known from Armenia. A West Palaearctic forest species.

Notes. Note the variation in the colour of mid and hind femora in males. One male has these femora wholly dark except for a narrow apical ring. Several have mid femur darkened on up to basal third and hind femur on up to basal two-thirds. Most have mid and hind femora mostly yellow, sometimes only narrowly darkened at base.

Schoenomyza litorella (Fallén, 1823)

Material. Mtskheta-Mtianeti Region, Kazbegi: 2♀, Sameba, S, river, 2150–2250 m, 2.07.1983; 1♀, Mt Sameba, forest, 2100–2200 m, 7.07.1983; 1♀, Mt Koltesh, meadow/heath, 2300 m, 8.07.1983; 4♂, 6♀, Truso, mineral springs, 2150 m, 9.07.1983; 2♂, 4♀, Devdoraki, forest, 1750–2100 m, 10.07.1983; 1♂, Dzshuta, river, 2200 m, 12.07.1983. Kakheti Region, Lagodekhi Reserve, Mt Kudigora: 1♀, 1840 m, 15–25.06.2014.

Distribution. Listed from Georgia by Pont et al. [2005: 81]; also known from Armenia. Widespread in the Holarctic Region; also in the Oriental (Pakistan, Nepal) and Afrotropical (Ethiopia, Kenya, South Africa) Regions. In wet and marshy habitats.

Discussion

According to present knowledge, the Muscidae of the three countries of the Caucasus (Armenia, Georgia, Azerbaijan) have been most thoroughly investigated in Armenia [Pont, 2018]. According to ongoing research results by A.C. Pont, 204 species are now known from

Armenia, and there are still several unidentified species to be determined and new species to be described. This compares with 156 species known from Georgia, which figure excludes 19 new species of *Myospila*, *Limnophora*, *Coenosia* and *Spilogona* that await description; and only 69 species known from Azerbaijan. Further fieldwork in all three countries will undoubtedly increase these numbers.

Whilst Armenia is essentially a country of forests and relatively low mountains, Georgia is a country of forests and high mountains, many of which are permanently snow-covered. Georgia also has a much wetter climate than Armenia. An unexpectedly large number of the described and undescribed Muscidae from Georgia have been found above the tree line, either in the heath zone or even in the alpine (nival) zone. Excluding the 19 diagnosed but undescribed species, 23 species or 15% of the known Georgian muscid species are known from the heath zone, and 17 species or 11% from the alpine zone. This mirrors the abundance of species found above the tree line in the European Alps [e.g. Pont, 1995, 2009] and also the abundance of Muscidae in the northern taiga of Sweden, in Abisko National Park (latitude 68.21°N), 200 km north of the arctic circle, where almost 50% of the recorded Swedish species of Muscidae are known to occur (personal results of A.C. Pont).

There is a high level of endemism among species from above the tree line, and some of those from the highest environments appear to be sister-species of species known from the European Alps. For example, *Phaonia adriani* and the Alpine *P. tenuiseta* (Pokorný, 1893), *Phaonia kobica* and *P. serva*, *Drymeia fratercula* and *D. glacialis* (Rondani, 1866), *Drymeia caucasica* and *D. cinerea*, and *Spilogona nora* and *S. brunneisquamata*.

There are also clear connections between the alpine zones in Georgia and Armenia, with a number of species common to both, such as *Phaonia adriani*, *P. kobica*, *Drymeia fasciculata*, *D. fratercula*, *Spilogona nora*, *S. taeniata*. It is quite possible that there may be faunistic connections with the mountain ranges of Russia, especially with the Altai Mountains where the muscid fauna is relatively well known [Sorokina, 2012, 2018, 2022, 2023] but any speculation at the moment is premature.

Acknowledgements

First and foremost, Adrian Pont thanks Professor Georg Nakhutsrishvili and his colleagues at the former Botanical Field Station in Kazbegi for providing accommodation and all possible support during his weeks in Kazbegi. For him, as an entomologist from the “west” in 1983, it was a privilege to have spent this time in Georgia in such a friendly, hospitable and supportive environment. The first author is also grateful to his erstwhile employer, the British Museum (Natural History) (now: The Natural History Museum, London, United Kingdom) for the opportunity to make this trip and for financial support. Mehrdad Parchami-Araghi is grateful to Scott Brooks, Michelle Locke, Owen Lonsdale, James O’Hara and Bradley Sinclair (CNC, Ottawa, Canada) for their support of this research. Several colleagues have assisted or advised

with the identification of Georgian Muscidae, especially Dr Alexey Zinovjev (now: Randolph, Massachusetts, USA) and Dr Vera Sorokina (Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia), and they are thanked for their support. Finally, we warmly thank Dr Olga Sivell (BMNH) for the images in Figures 1–8 and Robert Douglas (Oxford University Museum of Natural History, Oxford, United Kingdom) for preparing the plates.

Supplementary material: APPENDIX. A checklist of the Muscidae (Diptera) of Georgia: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13904443>

References

- Bezzi M., Stein P. 1907. Katalog der paläarktischen Dipteren. Band III. Cyclorhapha Aschiza. Cyclorhapha Schizophora: Schizometopa. Budapest: Dugonics Nyomda. 828 p.
- Bigot J.-M.-F. 1880. Diptères nouveaux ou peu connus. 13^e partie. XX. Quelques Diptères de Perse et du Caucase. *Annales de la Société entomologique de France*. 5^e Série, 10: 139–154.
- Gregor F., Rozkošný R., Barták M., Vaňhara J. 2016. Zoologica. Volume 162. Manual of Central European Muscidae (Diptera). Morphology, taxonomy, identification and distribution. Stuttgart: Schweizerbart Science Publishers. 219 p.
- Grzywacz A., Trzeciak P., Wiegmann B.M., Cassel B.K., Pape T., Walczak K., Bystrowski C., Nelson L., Piwczynski M. 2021. Towards a new classification of Muscidae (Diptera): a comparison of hypotheses based on multiple molecular phylogenetic approaches. *Systematic Entomology*. 46(3): 508–525. DOI: 10.1111/syen.12473
- Hennig W. 1956. Muscidae. [Part, Lieferung 194.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 97–144.
- Hennig W. 1957. Muscidae. [Part, Lieferung 197.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 145–192.
- Hennig W. 1958. Muscidae. [Part, Lieferung 199.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 193–232.
- Hennig W. 1959. Muscidae. [Part, Lieferung 207.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 337–384.
- Hennig W. 1960. Muscidae. [Part, Lieferung 209.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 385–432.
- Hennig W. 1961a. Muscidae. [Part, Lieferung 215.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 481–528.
- Hennig W. 1961b. Muscidae. [Part, Lieferung 217.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 529–576.
- Hennig W. 1962a. Muscidae. [Part, Lieferung 223.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 577–624.
- Hennig W. 1962b. Muscidae. [Part, Lieferung 225.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 625–672.
- Hennig W. 1962c. Muscidae. [Part, Lieferung 227.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 673–720.
- Hennig W. 1962d. Muscidae. [Part, Lieferung 229.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 721–768.
- Hennig W. 1963a. Muscidae. [Part, Lieferung 233.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 769–816.
- Hennig W. 1963b. Muscidae. [Part, Lieferung 234.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 817–864.
- Hennig W. 1963c. Muscidae. [Part, Lieferung 242.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 913–960.
- Hennig W. 1964a. Muscidae. [Part, Lieferung 248.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 961–1008.
- Hennig W. 1964b. Muscidae. [Part, Lieferung 249.] *In*: Die Fliegen der palaearktischen Region. Familie 63b. Stuttgart: Schweizerbart: 1009–1056.
- Kalandadze L.P., Chilingarova S.V. 1940. Contribution to the study of the flies of Georgia (mainly synanthropic). *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*. 9(5): 518–520 (in Russian).
- Kurashvili B., Kvavadze E. 1997. Distribution of *Thelazia rodhesi* [sic] (Desmarest, 1827) in Georgia and study results received by SEM. *Bulletin of the Georgian Academy of Sciences*. 156(2): 304–307.
- Pont A.C. 1986. Family Muscidae. *In*: Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 11. Scathophagidae – Hypodermatidae. Budapest: Akadémiai Kiadó: 57–215.
- Pont A.C. 1995. Muscidae from above the tree-line in the Upper Ötz Valley (Tyrol, Austria) (Insecta, Diptera). *Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Vereins Innsbruck*. 82: 311–318.
- Pont A.C. 2009. 4.3.16. Muscidae. *In*: Diptera Stelvia. A dipterological perspective on a changing alpine landscape. Results from a survey of the biodiversity of Diptera (Insecta) in the Stifserjoch National Park (Italy). *Studia dipterologica*. Supplement 16: 185–197.
- Pont A.C. 2012. Distribution records of *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae) from the Caucasus Mountains, with the descriptions of three new species. *Zootaxa*. 3409(1): 30–46. DOI: 10.11646/zootaxa.3409.1.2
- Pont A.C. 2013. The first records of the genus *Spilogona* Schnabl (Diptera: Muscidae) from Armenia, with the description of a new species. *Studia dipterologica*. 2011. 18(1/2): 3–9.
- Pont A.C. 2015. Description of a new species of *Fannia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Fanniidae) and distribution records of the genus from the Caucasus Mountains. *Zootaxa*. 3956(1): 140–148. DOI: 10.11646/zootaxa.3956.1.9
- Pont A.C. 2018. The Muscidae (Diptera) of Armenia. *Zootaxa*. 4465(1): 1–69. DOI: 10.11646/zootaxa.4465.1.1
- Pont A.C. 2022. The genus *Drymeia* in the Caucasus Mountains, with a note on the identity of *Aspilia glacialis* Rondani, 1866 (Diptera: Muscidae). *Zootaxa*. 5134(3): 355–382. DOI: 10.11646/zootaxa.5134.3.2
- Pont A.C. 2023. *Spilogona dispar* (Fallén, 1823) and its Palaearctic relatives (Diptera: Muscidae). *Zootaxa*. 5361(3): 409–418. DOI: 10.11646/zootaxa.5361.3.6
- Pont A.C., Harutyunova K., Harutyunova M., Werner D. 2012. The hunter-flies of Armenia. III. New records of the genus *Limmophora* Robineau-Desvoidy, 1830, with the description of a new species (Insecta: Diptera: Muscidae). *Zoology in the Middle East*. 57: 127–136.
- Pont A.C., Werner D., Kachvoryan E.A. 2005. A preliminary list of the Fanniidae and Muscidae (Diptera) of Armenia. *Zoology in the Middle East*. 36: 73–86.
- Portschinsky J. 1881. Diptera europaea et asiatica nova aut minus cognita. Pars I^{ma}. *Horae Societatis Entomologicae Rossicae*. 16: 136–145.
- Savage J. 2003. Revision of the genus *Thricops* Rondani (Diptera: Muscidae). *Insect Systematics and Evolution*. Supplement 61: 3–143.
- Schnabl J., Dziedzicki H. 1911. Die Anthomyiden. *Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum*. 95: 55–358.
- Sorokina V.S. 2012. Fauna of Muscidae (Diptera) of the Altai Mountains. *In*: Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva. Tom 83(1). Entomologicheskies issledovaniya v Zapadnoy Sibiri [Proceedings of the Russian Entomological Society. Volume 83(1). Entomological studies in Western Siberia]. St Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences: 193–222 (in Russian).
- Sorokina V.S. 2018. Eleven new species of *Spilogona* Schnabl, 1911 (Diptera, Muscidae) from the Altai Mountains of Russia, with key to species. *Zootaxa*. 4410(2): 201–250. DOI: 10.11646/zootaxa.4410.2.1
- Sorokina V.S. 2022. New taxonomic notes on the genus *Coenosia* Meigen (Diptera: Muscidae), with the description of four new species from North-East Russia and the Altai Mountains. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 58(1): 43–62. DOI: 10.1080/00379271.2022.2027270
- Sorokina V.S. 2023. A key to the Russian species of the genus *Coenosia* Meigen (Diptera, Muscidae), with the description of one new species and new synonymies. *Zootaxa*. 5389(1): 79–107. DOI: 10.11646/zootaxa.5389.1.4
- Stein P. 1900. Einige neue Anthomyiden. *Entomologische Nachrichten Berlin*. 26: 305–324.
- Stein P. 1916. Die Anthomyiden Europas. Tabellen zur Bestimmung der Gattungen und aller mir bekannten Arten, nebst mehr oder weniger ausführlichen Beschreibungen. *Archiv für Naturgeschichte. Abteilung A*. 1915. 81(10): 1–224.

- Vikhrev N.E. 2012. Notes on taxonomy of *Lispe* Latreille (Diptera: Muscidae). *Russian Entomological Journal*. 21(1): 107–112.
- Vikhrev N.E. 2015a. Review of the world fauna of the genus *Azelia* (Diptera, Muscidae). *Amurian Zoological Journal*. 7(1): 33–42. DOI: 10.33910/1999-4079-2015-7-1-33-42
- Vikhrev N.E. 2015b. Taxonomic notes on *Lispe* (Diptera, Muscidae), parts 10–12. *Amurian Zoological Journal*. 7(3): 228–247. DOI: 10.33910/1999-4079-2015-7-3-228-247
- Vikhrev N.E. 2023. Review of the *Hydrotaea meteorica* group (Diptera, Muscidae). *Amurian Zoological Journal*. 15(4): 838–846. DOI: 10.33910/2686-9519-2023-15-4-838-846
- Vikhrev N.E., Erofeeva E.A. 2018. Review of the *Phaonia pallida* group (Diptera: Muscidae). *Russian Entomological Journal*. 27(3): 315–322. DOI: 10.15298/rusentj.27.3.14
- Vikhrev N.E., Erofeeva E.A. 2023. *Phaonia latipalpis* species group (Diptera, Muscidae): review of fauna of Russia and short notes on faunas of adjacent territories. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*. 32: 159–180. DOI: 10.24412/cl-31646-2686-7117-2023-32-159-180
- Vikhrev N.E., Sorokina V.S. 2009. Faunistic records of *Thricops* Rondani (Diptera, Muscidae) from Russia with description of two new species. *Euroasian Entomological Journal*. 8: 341–350.
- Zinovjev A.G. 1980. On the fauna of Phaonini (Diptera, Muscidae) of Mongolia, I. In: *Nasekomye Mongolii*. Vypusk 7 [Insects of Mongolia. Number 7]. Leningrad: Nauka: 437–444 (in Russian).
- Zinovjev A.G. 1994. The genera *Phaonia* Robineau-Desvoidy and *Lophosceles* Ringdahl (Diptera, Muscidae) from the Caucasus Mountains. *Dipterological Research*. 5(1): 79–84.

Received / Поступила: 6.03.2024

Accepted / Принята: 5.09.2024

Published online / Опубликована онлайн: 9.10.2024

The first record of *Biblopectus spinosus* Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) in Russia

© A.S. Sazhnev^{1, 2, 3}, A.N. Volodchenko⁴

¹Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences, Borok village, Nekouzskiy District, Yaroslavl Region 152742 Russia. E-mail: sazh@list.ru

²Cherepovets State University, Lunacharskiy av., 5, Cherepovets, Vologda Region 162600 Russia

³Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park Smolny, Krasnaya str., 30, Saransk, Republic of Mordovia 430005 Russia

⁴Balashov Institute (branch) of the Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevskiy, Karl Marks str., 29, Balashov, Saratov Region 412309 Russia. E-mail: kimixla@mail.ru

Abstract. A reliable record of the species *Biblopectus spinosus* Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) is presented for the territory of Russia for the first time. Thus, records of *B. spinosus* in Saratov Region of Russia are the easternmost in the species range. A photo of the aedeagus is provided. With this new finding, the genus *Biblopectus* Reitter, 1881 is now represented in the fauna of Russia by five species, for all of which drawings of the aedeagi are presented for an express identification.

Key words: rove beetles, Pselaphinae, European part of Russia, Saratov Region.

Первая находка *Biblopectus spinosus* Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) в России

© А.С. Сажнев^{1, 2, 3}, А.Н. Володченко⁴

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок, Некоузский район, Ярославская область 152742 Россия. E-mail: sazh@list.ru

²Череповецкий государственный университет, пр. Луначарского, 5, Череповец, Вологодская область 162600 Россия

³Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника и национального парка «Смольный», ул. Красная, 30, Саранск, Республика Мордовия 430005 Россия

⁴Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, ул. Карла Маркса, 29, Балашов, Саратовская область 412309 Россия

Резюме. Впервые на территории России сделана достоверная находка *Biblopectus spinosus* Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae). Таким образом, в Саратовской области проходит восточная граница ареала вида. Приведена фотография эдеагуса. Род *Biblopectus* Reitter, 1881 в фауне России теперь включает пять видов. Представлены рисунки эдеагусов этих видов для их экспресс-идентификации.

Ключевые слова: коротконадкрылые жуки, ошупники, европейская часть России, Саратовская область.

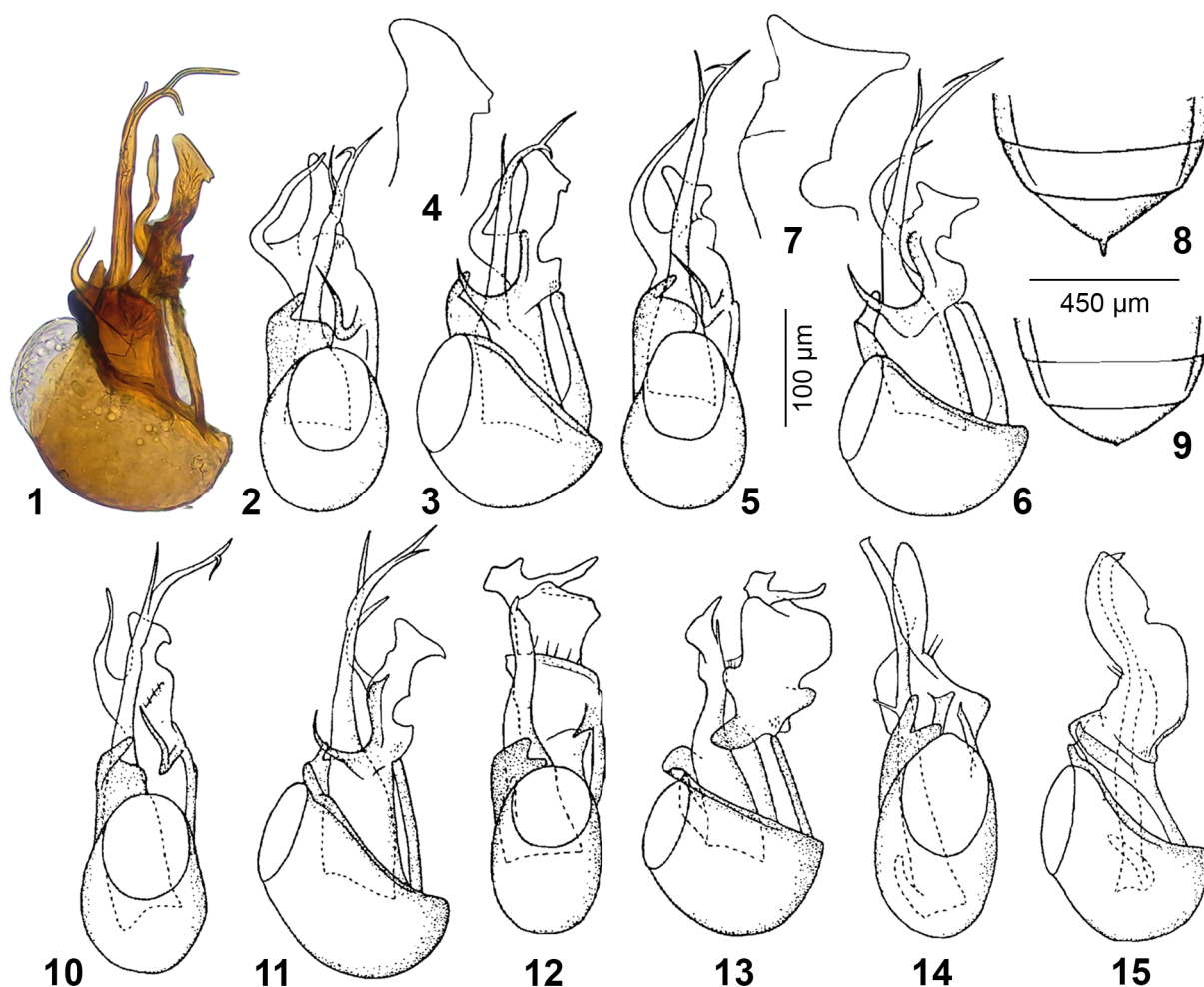
The subfamily Pselaphinae Latreille, 1802 (Coleoptera: Staphylinidae) comprises over 9000 species [Gusarov, 2018] and it is distributed everywhere except Antarctica and some Pacific islands [Thayer, 2016]. These beetles are usually small (body length 0.5–6 mm) and are found in damp habitats, e.g., edges of water bodies and mires, in moss, rotten wood and leaf litter, under bark of dead trees etc., where they prey on oribatid mites, nematodes, collembolans and similar organisms or, in rare cases, feed on dead arthropods. Some species of Pselaphinae areinquilines of ants (the myrmecophilous behavior) that feed on host brood (including direct predation and trophallaxis) and/or are fed by hosts [Thayer, 2016].

The genus *Biblopectus* Reitter, 1881 currently holds 66 species worldwide [Newton, 2021]. Thirty-five species of the genus are known from the Palaearctic [Löbl, Besuchet, 2015], of which four species have been reported for Russia [Besuchet, 1955; Kurbatov, 2008; Shavrin, 2014; Löbl, Besuchet, 2015]: *B. ambiguus* (Reichenbach, 1816) (European Russia, southeastern Siberia), *B. obtusus* Guillebeau, 1888 (south of the European Russia), *B. perroti* Besuchet, 1955 (the North Caucasus) and *B. pusillus* Denny, 1825 (southwestern Russia).

Biblopectus spinosus Raffray, 1914 is widespread all over Europe, where it was recorded from more than twenty countries, and it is known from Turkey [Löbl, Besuchet, 2015; Krivosheyev, 2020]. It was also recorded from Iran, but that record [Samin et al., 2011] needs clarification.

It was very likely that *B. spinosus* occurs in Russia. Moreover, there were records of females with a characteristic spicule on the apex of the last tergite from Smolensk and Rostov regions (personal communication of S.A. Kurbatov), but in the absence of males it was not possible to be certain that these specimens belonged to *B. spinosus* (personal communication of S.A. Kurbatov). Here we present the first evidence for the occurrence of *B. spinosus* in Russia, bringing the total number of species of the genus *Biblopectus* that occur in Russia to five.

The photograph of the aedeagus was taken by A.S. Sazhnev using an Olympus DP23 6Mpx digital camera mounted on an Olympus CX43 compound microscope. The pictures were processed in Helicon Focus 7.7.4 and Sketchbook programs. The material examined is deposited in the Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences (Borok, Yaroslavl Region, Russia).



Figs 1–15. Male genitalia, aedeagi and female abdominal apex of *Biblopectus* spp. (2–15 – after Besuchet [1955] with changes).

1–4, 8 – *B. spinosus*: 1 – genitalia of male from Saratov Region (Russia); 2 – aedeagus, dorsal view, 3 – aedeagus, lateral view, 4 – apex of left lateral process, 8 – female abdominal apex; 5–7, 9 – *B. ambiguus*: 5 – aedeagus, dorsal view, 6 – aedeagus, lateral view, 7 – apex of left lateral process, 9 – female abdominal apex; 10–11 – *B. perroti*: 10 – aedeagus, dorsal view, 11 – aedeagus, lateral view; 12–13 – *B. obtusus*: 12 – aedeagus, dorsal view, 13 – aedeagus, lateral view; 14–15 – *B. pusillus*: 14 – aedeagus, dorsal view, 15 – aedeagus, lateral view. Scale bar 100 µm for all figures except Figs 8–9.

Рис. 1–15. Гениталии самца, эдеагусы и вершины брюшка самок видов рода *Biblopectus* (2–15 – по [Besuchet, 1955] с изменениями).

1–4, 8 – *B. spinosus*: 1 – гениталии самца из Саратовской области; 2 – эдеагус, вид сверху, 3 – эдеагус, вид сбоку, 4 – вершина левого латерального отростка, 8 – вершина брюшка самки; 5–7, 9 – *B. ambiguus*: 5 – эдеагус, вид сверху, 6 – эдеагус, вид сбоку, 7 – вершина левого латерального отростка, 9 – вершина брюшка самки; 10–11 – *B. perroti*: 10 – эдеагус, вид сверху, 11 – эдеагус, вид сбоку; 12–13 – *B. obtusus*: 12 – эдеагус, вид сверху, 13 – эдеагус, вид сбоку; 14–15 – *B. pusillus*: 14 – эдеагус, вид сверху, 15 – эдеагус, вид сбоку. Масштабная линейка 100 µm для всех рисунков, кроме 8–9.

Biblopectus (Biblopectus) spinosus Raffray, 1914
(Figs 1–4, 8)

Material. 1♂, Russia, Saratov Region, Novye Burasy Distr., Burasy settlement, Mokhovoe mire, 52°10'57.2"N / 46°09'50.8"E, in Sphagnum sp., ecollector, 12.09.2020 (A.S. Sazhnev); 1♂, Russia, Saratov Region, Balashov Distr., 1.5 km N of Balashov, 51°34'19.5"N / 43°08'53.9"E, floodplain forest, 14.07.2023 (A.N. Volodchenko).

Notes. The most complete treatment of the genus *Biblopectus* within the Palaearctic Region is the paper of Besuchet [1955]. Since the exact determination of species of the genus is possible mainly based on aedeagi, below we present the images of the aedeagi (express key) of all five species known for Russia (Figs 2–15).

The species *B. spinosus* differs from all other species recorded in Russia by the shape of the aedeagus. From two of them, *B. ambiguus* and *B. perroti*, which belong to the same *ambiguus*-group, it differs mainly in the shape of the left

lateral (Figs 4, 7) and ventral processes of the aedeagus, and the structure of the median lobe. In females of *B. spinosus*, the pygidium is triangular, extended into a sharp long tooth at the end (Fig. 8), whereas in females of *B. ambiguus* (the most common species in European Russia), the pygidium is trapezoidal, with a slightly rounded apical margin, forming an angle in the middle, or with a small tooth (Fig. 9).

Acknowledgements

The authors are sincerely grateful to S.A. Kurbatov (All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Moscow Region, Russia) for consultation and useful advice and reviewers for valuable comments and corrections.

The work of A.S. Sazhnev was funded by the Russian Science Foundation (project No. 22-14-00026).

References

- Besuchet C. 1955. Monographie des *Biblopectus* et *Pseudoplectus* paléarctiques (Col. Pselaphidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 28(2): 153–209.
- Gusarov V.I. 2018. Phylogeny of the family Staphylinidae based on molecular data: a review. *In: Biology of Rove Beetles (Staphylinidae). Life History, Evolution, Ecology and Distribution*. Springer: Cham: 7–25. DOI: 10.1007/978-3-319-70257-5_2
- Krivosheyev R.E. 2020. New records of the short-winged mold beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) from the Chornomorskiy Biosphere Reserve. *Ukrainska Entomofaunistyka*. 11(2): 3–5. DOI: 10.5281/zenodo.4008480
- Kurbatov S.A. 2008. List of pselaphid beetles (Pselaphidae) of Russia and countries of the former Soviet Union. *Beetles (Coleoptera) and coleopterists*. Available at: <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/incops1.htm> (last updated 15 November 2008).
- Löbl I., Besuchet C. 2015. Subfamily Pselaphinae Latreille, 1802. *In: Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 2/1. Revised and updated version. Hydrophiloidea – Staphyloidea. Leiden, Boston: Brill: 360–453.
- Newton A.F. 2021. StaphBase. *Catalogue of Life*. Available at: <https://www.catalogueoflife.org/data/dataset/1204> (accessed 10 June 2024). DOI: 10.48580/dg9ld-3gk
- Samin N., Zhou H., Imani S. 2011. Iranian rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae). *Amurian Zoological Journal*. 3(2): 128–162.
- Shavrin A.V. 2014. List of Staphylinidae fauna of Russia. *Beetles (Coleoptera) and coleopterists*. Available at: https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/staph_ru.htm (last updated 28 August 2014).
- Thayer M.K. 2016. 14.7 Staphylinidae Latreille, 1802. *In: Handbook of Zoology. Arthropoda: Insecta. Coleoptera, Beetles*. Vol. 1: Morphology and Systematics. Berlin, Boston: De Gruyter: 393–442.

Received / Поступила: 17.05.2024

Accepted / Принята: 2.07.2024

Published online / Опубликована онлайн: 9.10.2024

Первая находка *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera: Ephemerellidae) на северо-востоке европейской части России

© О.А. Лоскутова¹, Т.И. Кочурова², В.И. Пономарев¹, Д.М. Шадрин¹

¹Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми 167982 Россия. E-mail: loskutova@ib.komisc.ru

²Государственный природный заповедник «Нургуш», ул. Ленина, 129а, Киров 610002 Россия. E-mail: kochurovati@mail.ru

Резюме. Личинки европейского вида *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935, одного из западнопалеарктических представителей рода *Eurylophella* Tiensuu, 1935, впервые обнаружены на юге Республики Коми на территории национального парка «Койгородский» и в северной части Кировской области (Россия). Личинки встречены в пробах зообентоса и на затопленной древесной растительности в прибрежной части рек. Таким образом, ареал вида оказался существенно шире, чем считалось ранее. Впервые для данного вида выполнен генетический анализ и построено филогенетическое дерево для близких таксонов.

Ключевые слова: *Eurylophella karelica*, личинки, генетический анализ, распространение, северо-восток Европы, Россия.

The first record of *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1915 (Ephemeroptera: Ephemerellidae) in the north-east of the European part of Russia

© О.А. Loskutova¹, T.I. Kochurova², V.I. Ponomarev¹, D.M. Shadrin¹

¹Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Kommunisticheskaya str., 28, Syktyvkar, Komi Republic 167982 Russia. E-mail: loskutova@ib.komisc.ru

²State Nature Reserve "Nurgush", Lenin str., 129a, Kirov 610002 Russia. E-mail: kochurovati@mail.ru

Abstract. Larvae of the European species *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935, one of the Western Palaearctic representatives of the genus *Eurylophella* Tiensuu, 1935, were first discovered in the south of the Komi Republic on the territory of the Koygorodskiy National Park and in the northern part of Kirov Region (north-east of the European part of Russia). Larvae were found in samples of zoobenthos and on flooded woody vegetation in the coastal parts of rivers. Thus, the range of the species is much wider than previously known. For the first time, a genetic analysis was performed for this species, and a phylogenetic tree for closely related taxa was constructed.

Key words: *Eurylophella karelica*, larvae, genetic analysis, distribution, European northeast, Russia.

Введение

Голарктический род *Eurylophella* Tiensuu, 1935 включает 19 видов, большая часть из которых населяет Неварктику, и только три из них распространены в западнопалеарктическом регионе [Martynov, 2020]: *E. iberica* Keffermüller and Da Terra, 1978 (Пиренейский полуостров), *E. karelica* Tiensuu, 1935 (Россия) и *E. korneyevi* Martynov, Palatov et Godunko, 2015 (Грузия) [Ozoliņš et al., 2017]. Единственный вид, обитающий в России, *E. karelica*, по данным Global Biodiversity Information Facility (GBIF) [Finnish Biodiversity..., <https://www.gbif.org/occurrence/3451352671>], был обнаружен в Карелии в 1931 году и описан спустя 4 года. Более поздних находок в России до настоящего времени сделано не было. Казлаускас [1959] описал нахождение *E. karelica* (под ныне синонимичным названием *E. lithuanica* Kazlauskas, 1959) в Литве. Позднее сообщалось о новых находках данного вида в Европе: в Венгрии и Словении в 1997 году, в Польше в 1976, 1995, 1997 годах [Kovács, Ambrus,

1999], в Литве и Эстонии в 2011 году [Ozoliņš et al., 2017]. В 2018 году *E. karelica* был обнаружен на Украине [Martynov, 2020]. В базе данных GBIF имеется информация лишь о нахождении *E. karelica*, кроме России, в Польше (данные 1959 года) [Natural History..., <https://www.gbif.org/occurrence/3477098399>] и в Эстонии (данные 2017 года) [Estonian Naturalists' Society, <https://www.gbif.org/occurrence/3004320977>].

В 2021–2023 годах нами были собраны личинки *Eurylophella karelica* на северо-востоке европейской части России, на значительном удалении от известного ареала. Идентификация видов по личинкам обычно затруднена и часто невозможна по имаго [McDunnough, 1931; Allen, Edmunds, 1963]. Эта трудность возникает из-за сочетания двух факторов: незначительных морфологических различий между видами и существование большого количества внутривидовых вариаций. Поэтому желательно проведение генетического анализа для идентификации видов. В статье приведены новые данные по распространению вида на восточных границах ареала. Корректность определения вида подтверждена генетическим анализом.

в термоциклере T-100 (Bio-Rad, США) по следующей схеме: предварительная денатурация +95 °C (5 мин); следующие пять циклов: денатурация +90 °C (30 с), отжиг +45 °C (60 с), элонгация +72 °C (90 с); затем 27 циклов: денатурация +90 °C (30 с), отжиг +55 °C (45 с), элонгация +72 °C (60 с) и финальная элонгация +72 °C (2 мин). Продукты реакции амплификации разгоняли электрофорезом в 1.3%-м агарозном геле с 1× трис-ацетатным буферным раствором с бромистым этидием и визуализировали при помощи трансиллюминатора UVТ-1 («Биоком», Россия). Для очистки полученного ПЦР-продукта использовали набор ColGen («Синтол», Россия). Концентрацию ДНК- и ПЦР-продуктов измеряли на флуориметре Qubit 3 (Invitrogen, США). Секвенирование проводили на базе центра коллективного пользования «Молекулярная биология» Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН на приборе НАНОФОР 05 («Синтол», Россия) с использованием набора реагентов BigDye Terminator v. 3.1 (Invitrogen, США). Все полученные последовательности были депонированы в базу данных Genbank (NCBI): PP587257, PP587258 и PP587259.

Выравнивание нуклеотидных последовательностей и построение филогенетического дерева проводили с применением алгоритма ClustalW в программе Mega X [Thompson et al., 1994; Kumar et al., 2018]. Филогенетическое дерево было построено в программе Mega X методом максимального правдоподобия (maximum likelihood) с использованием модели Джукса – Кантора. Выбор модели был определен из того, что генетические дистанции составили до 0.3 (max = 0.22), а соотношение транзиций и трансверсий меньше 2 ($R = 1.4$) [Лукашов, 2009]. Надежность полученной топологии была подтверждена расчетом бутстреп-поддержек узлов ветвления (1000 повторений). Генетические дистанции были рассчитаны в программе MEGAX с использованием параметров по умолчанию (p-distance). В качестве корневой группы были взяты виды трибы Atenellini и Timpanogini.

Результаты

В пробах зообентоса из реки Мытец (рис. 3) впервые были обнаружены 9 личинок младших возрастов *Eurylophella karelica*. Личинки *E. karelica* обитали как в прибрежье, так и в медиали реки на заиленном каменистом грунте на глубине 0.3–1.3 м при скорости течения 0.4 м/с. Температура воды составляла в момент отбора проб 13.2 °C.

Гидрохимические показатели воды в местах обитания личинок приведены в таблице 1. Преобладают гидрокарбонатные воды группы кальция с минерализацией 250 мг/дм³. Наибольшая минерализация (до 300 мг/дм³) достигается в период наивысшей доли подземного питания рек – в зимнюю межень. В летнюю межень она составляет 100–150 мг/дм³.

Морфологические признаки личинок соответствуют описанию рода *Eurylophella*, приведенному в определителе Клюге [1997]. Основным диагностическим признаком рода является развитие тергалей



Рис. 2–3. Места обитания *Eurylophella karelica* в Республике Коми.

2 – река Фёдоровка; 3 – река Мытец.

Figs 2–3. Habitats of *Eurylophella karelica* in the Komi Republic, Russia.

2 – Fedorovka River; 3 – Mytets River.

Таблица 1. Гидрохимические показатели воды в реке Мытец в национальном парке «Койгородский».

Table 1. Hydrochemical characteristics of water in the Mytets River in the Koygorodskiy National Park.

Показатель Parameter	Значение Value
pH	7.6 ± 0.2
Электропроводность, мкСм/см Electrical conductivity, µS/cm	233.6 ± 12
Взвешенные вещества, мг/дм ³ Suspended solids, mg/dm ³	3.9 ± 0.7
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³ BOD, mgO ₂ /dm ³	0.67 ± 0.9
ХПК, мгО/дм ³ COD mgO/dm ³	10.6 ± 2.1
Цветность, ° Chromaticity, °	46 ± 9
Главные ионы (мг/дм ³) Main ions (mg/dm ³)	
Хлориды, Cl ⁻ Chlorides, Cl ⁻	<0.5
Сульфаты, SO ₄ ²⁻ Sulfates, SO ₄ ²⁻	6.6 ± 0.9
Кальций, Ca ²⁺ Calcium, Ca ²⁺	47 ± 8
Натрий, Na ⁺ Sodium, Na ⁺	1.64 ± 0.26
Калий, K ⁺ Potassium, K ⁺	9.5 ± 1.4
Гидрокарбонаты, HCO ₃ ⁻ Hydrocarbonates, HCO ₃ ⁻	233 ± 28
Биогенные вещества (мг/дм ³) Nutrients (mg/dm ³)	
PO ₄ ³⁻	0.091 ± 0.014
P _{общ.} / P _{total}	0.036 ± 0.015
N-NO ₃ ⁻	0.039 ± 0.013
N-NH ₄ ⁺	0.0122 ± 0.0028
N _{общ.} / N _{total}	<0.5
Fe _{общ.} / Fe _{total}	0.036 ± 0.015

только на 4–7 сегментах брюшка; тергалы 1-го сегмента в виде палочковидного двучленикового рудимента. 5–7-й сегменты брюшка укорочены, так что тергалы 4-го сегмента почти полностью скрывают остальные и служат жаберными крышками (рис. 4). Основные диагностические признаки вида: тергиты брюшка с парны-



Рис. 4. Личинка *Eurylophella karelica*, общий вид.
Fig. 4. Larva of *Eurylophella karelica*, general view.

ми шипами на I–X сегментах: длинными и умеренно заостренными на I–III тергитах, длинными и острыми на IV–VII, короткими и едва заметными на VIII–X тергитах; 3-й сегмент губного членика широкий, конический и тупой; коготок с 9–11 зубцами; длина тела личинки 12–14 мм [Allen, Edmunds, 1963; Кляге, 1997; Bauernfeind, Soldán, 2012; Martynov et al., 2015].

Личинки старших возрастов из реки Фёдоровки в начале июня имели меньшие размеры (11.5 и 12.5 мм), чем указано для Венгрии и Словении [Kovács, Ambrus, 1999], где средний размер личинок самок оставался 14.83 мм, самцов – 13.15 мм. В середине августа размер личинок из реки Фёдоровки колебался от 7 до 11 мм (в среднем 8.5 мм).

Три секвенированных экземпляра поденок из нашего материала идентифицировали по морфологическим признакам как *Eurylophella karelica*. К сожалению, в базах данных нет последовательностей гена COI мтДНК, присвоенных *E. karelica* (BOLD Systems, <https://www.boldsystems.org>; National Center..., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>). На основании генетического анализа было построено филогенетическое дерево (рис. 5).

Обсуждение

Характеристика местообитаний. Личинки *Eurylophella karelica* в Венгрии были обнаружены на равнинной или слабо холмистой местности на высоте около 160–220 м н.у.м. [Kovács, Ambrus, 1999]. Высоты территории национального парка «Койгородский» незначительно варьируют от 200 до 220 м. По литературным сведениям, личинки встречались на участках рек и ручьев с медленным течением [Казлаускас, 1959] и даже в озерах [Keffermüller, 1960; Ozoliņš et al., 2017]. По другим источникам [Martynov, 2020], личинки обитали в реке с невысокой скоростью течения (до 0.3 м/с), но также встречались и в местах с сильным течением (до 1 м/с) на каменистых, песчаных или илистых грунтах, а также среди мертвой водной растительности. По другим данным [Kovács, Ambrus, 1999], личинки обитают в реках на расширенных участках с медленным течением, а также на открытых участках быстротекущих ручьев с гравийным дном и редко в местах, затененных лесом. Большая часть личинок была собрана нами с нависающих и частично затопленных корней, ветвей либо стеблей Сурегасеae и Gramineae (рис. 2, 3). Личинки младших возрастов обнаружены нами в пробах бентоса, отобранных на медленно текущем участке реки, старших возрастов – на погруженной в воду древесной растительности.

Жизненный цикл *Eurylophella karelica* изучен недостаточно, некоторую информацию о нем можно получить из работ Ковача и Амбруса [Kovács, Ambrus, 1999] и Озолиньша с соавторами [Ozoliņš et al., 2017]. По этим данным, в марте встречались как личинки младших, так и более поздних возрастов, в апреле большая часть личинок уже была последнего возраста; в мае встречались преимущественно субимаго, следовательно, вылет происходил в этом месяце. В июле были обнаружены личинки первого возраста, а в августа по

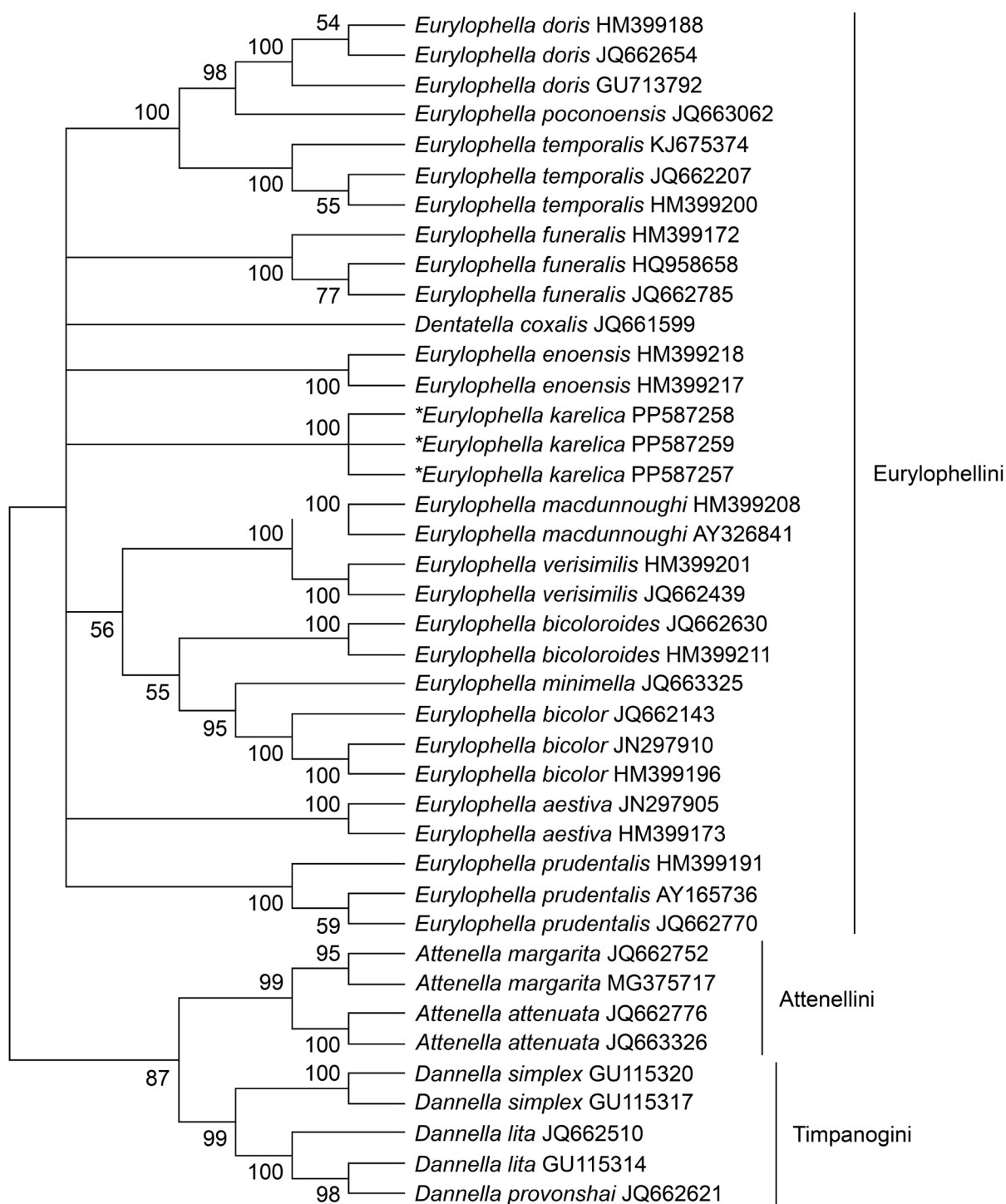


Рис. 5. Филогенетическое дерево, основанное на анализе последовательностей COI мтДНК. Дерево построено методом максимального правдоподобия; в узлах показаны значения поддержки начальной загрузки >70; * – личинки, собранные авторами.

Fig. 5. Phylogenetic tree based on analysis of mtDNA COI sequences. The tree was constructed using the maximum likelihood method; nodes show bootstrap support values >70; * – larvae collected by the authors.

октябрь – личинки более старших возрастов. Указана [Kovács, Ambrus, 1999] продолжительность жизни субимago (1.25–1.5 суток) и имago (3–5 дней). В Латвии и Эстонии личинки встречены весной (апрель – май) и осенью (сентябрь – ноябрь) [Ozoliņš et al., 2017]. Предполагается, что продолжительность жизненного цикла

составляет один год. В Западной Европе (57–59°N) личинки были обнаружены в конце лета, осенью и весной и не встречались в середине лета [Казлаускас, 1959; Keffermüller, 1960; Sowa, 1961; Kovács, Ambrus, 1999; Kovács et al., 2008]. На северо-востоке Европы приблизительно на той же широте (59°N) мы нашли личинок

старшего возраста в начале июня, а личинок младшего возраста – в конце июля. Возможно, обнаружить личинок первых возрастов в летнее время нам удалось вследствие использования довольно мелкого мельничного газа (158 мкм). В апреле 2023 года при тщательном обследовании в реке Мытец личинки не найдены. Мы считаем, что в суровых условиях севера рост личинок более медленный, они растут во второй половине лета и зимуют. Рост продолжается, предположительно, в зимний период и весной, вылет происходит, скорее всего, в июне. Это подтверждает унивольтинный жизненный цикл *E. karelica*.

Как указывает ряд исследователей [Ozoliņš et al., 2017], вид имеет низкую численность и встречается спорадически, что показали и наши исследования. Находка вида на европейском северо-востоке предполагает, что *E. karelica* распространен в равнинных водотоках гораздо шире, чем считалось ранее. В настоящее время вид имеет дизъюнктивное распространение, встречается на охраняемых территориях [Kovács, Ambrus, 1999]. Необходимы более тщательные исследования и более полный охват европейской части России.

В филогенетический анализ нами были включены представители родов *Eurylophella* и *Dentatella* Allen, 1980 трибы Eurylophellini, рода *Atenella* Edmunds, 1971 трибы Atenellini и рода *Dannella* Edmunds, 1959 трибы Timpanogini, определенные до вида в базе генетических данных Genbank. Количество полиморфных сайтов на общую длину выравнивания 607 п.о. у всех образцов, взятых для анализа, и у образцов из рода *Eurylophella* составило 39 и 36% соответственно. Несмотря на столь высокий полиморфизм, практически все образцы, взятые для анализа, сгруппировались по трибам, родам и видам, что характеризует последовательность гена COI как хороший филогенетический маркер для данной группы организмов (рис. 5). Лишь представ-

ленный в единственном экземпляре годный для выравнивания образец *Dentatella coxalis* McDunnough, 1926 (JQ661599) оказался на построенном филогенетическом дереве внутри рода *Eurylophella* (рис. 5). *Eurylophella karelica* вместе с другими представителями рода, последовательности COI мтДНК которых взяты нами из баз генетических данных, входит в единую кладу. Образцы *E. karelica*, как и другие образцы, сгруппировались на молекулярно-филогенетическом дереве согласно видовой принадлежности.

Анализ генетических дистанций показал, что минимальный порог отличия исследуемого нами вида *E. karelica* от других видов внутри рода *Eurylophella* составил 18.7%, а максимальный 22.2% (табл. 2). При этом для других видов рода *Eurylophella* данные значения были в интервале от 5.1 до 20.3%, что указывает на видовую самостоятельность исследуемых нами экземпляров внутри данного рода (табл. 2).

Eurylophella karelica рассматривается как реликт последнего ледникового периода [Keffermüller, 1960; Kovács, Ambrus, 1999]. Известно, что на территорию, в настоящее время занимаемую национальным парком «Койгородский», также существенное влияние оказали четвертичные оледенения, в частности Московское среднего плейстоцена. *Eurylophella karelica* считается одним из находящихся под угрозой исчезновения европейских видов поденок ввиду его редкости и невысокой численности [Kovács, Ambrus, 1999].

Благодарности

Выражаем благодарность профессору кафедры энтомологии Санкт-Петербургского государственного университета д.б.н. Н.Ю. Клыге за помощь в идентификации личинок младших возрастов *Eurylophella karelica* и двум анонимным рецензентам за их ценные замечания к рукописи.

Таблица 2. Сходство нуклеотидных последовательностей гена COI мтДНК у представителей рода *Eurylophella* (%).
Table 2. Similarity of COI mtDNA nucleotide sequences of representatives of the genus *Eurylophella* (%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2	18.2												
3	17.2	15.4											
4	18.7	19.0	18.6										
5	17.1	17.5	19.8	15.2									
6	16.0	18.7	15.5	16.4	17.2								
7	15.9	16.6	16.5	17.9	18.4	17.2							
8	17.5	13.7	16.5	19.4	18.0	16.5	16.8						
9	20.2	19.2	19.4	5.1	15.5	16.3	20.1	19.1					
10	14.5	16.8	16.3	16.6	17.2	16.1	15.5	17.4	18.0				
11	19.0	20.3	19.8	7.3	16.9	14.2	18.5	20.2	08.9	16.4			
12	18.6	16.9	16.6	18.5	16.8	18.2	10.3	16.1	18.9	15.3	18.4		
13	20.8	21.1	19.6	21.3	20.8	18.7	19.7	21.9	22.2	18.8	21.4	19.4	

Примечание / Note. 1 – *E. aestiva* (McDunnough, 1931) (JN297905, HM399173); 2 – *E. bicolor* (Clemens, 1913) (JN297910, JQ662143, HM399196); 3 – *E. bicoloroides* (McDunnough, 1938) (JQ662630, HM399211); 4 – *E. doris* (Traver, 1834) (GU713792, HM399188, JQ662654); 5 – *E. enoensis* Funk, 1994 (HM399218, HM399217); 6 – *E. funeralis* (McDunnough, 1925) (HQ958658, HM399172, JQ662785); 7 – *E. macdunnoughi* Funk, 1994 (HM399208, AY326841); 8 – *E. minimella* (McDunnough, 1931) (JQ663325); 9 – *E. poconoensis* Funk, 1994 (JQ663062); 10 – *E. prudentialis* (McDunnough, 1931) (AY165736, HM399191, JQ662770); 11 – *E. temporalis* (McDunnough, 1924) (JQ662207, KJ675374, HM399200); 12 – *E. verisimilis* (McDunnough, 1930) (HM399201, JQ662439); 13 – *E. karelica* (PP587257, PP587258, PP587259).

Работа выполнена в рамках государственного задания Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН «Разнообразие фауны и пространственно-экологическая структура животного населения европейского северо-востока России и сопредельных территорий в условиях изменения окружающей среды и хозяйственного освоения» (регистрационный номер 122040600025-2).

Литература

- Казлаускас Р. 1959. Материалы по фауне поденок (Ephemeroptera) Литовской ССР с описанием нового вида *Eurylophella lithuanica* Kazlauskas sp. n. и имago *Neoperhetema taxima* (Joly). *Научные труды Вильнюсского государственного университета В. Капсукаса Вардоса. Биология, география и геология*. 23(6): 157–174.
- Кляге Н.Ю. 1997. Отряд Поденки Ephemeroptera. В кн.: *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий*. Том 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб.: Наука: 176–220.
- Лукашов В.В. 2009. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 256 с.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука. 240 с.
- Allen R.K., Edmunds G.F. 1963. New and little known Ephemerellidae from southern Asia, Africa and Madagascar. *Pacific Insects*. 5(1): 11–22.
- Bauernfeind E., Soldán T. 2012. The mayflies of Europe (Ephemeroptera). Ollerup: Apollo Books. 781 p.
- BOLD Systems. URL: <https://www.boldsystems.org> (дата обращения: 3.03.2024).
- Estonian Naturalists' Society. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. URL: <https://www.gbif.org/occurrence/3004320977> (дата обращения: 18.06.2024).
- Finnish Biodiversity Information Facility. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. URL: <https://www.gbif.org/occurrence/3451352671> (дата обращения: 18.06.2024).
- Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 3(5): 294–299.
- Keffermüller M. 1960. Badania nad fauną jętek (Ephemeroptera) Wielkopolski. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół-Nauk, Wydział-Matematyczno-Przyrodniczy*. 19(8): 411–467.
- Kovács T., Ambrus A. 1999. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 in the Carpathian Basin (Ephemeroptera: Ephemerellidae). *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis*. 23: 153–156.
- Kovács T., Ambrus A., Juhász P., Olajos P., Szilágyi G. 2008. Records of Ephemeroptera and Plecoptera from Lithuania, with notes on aquatic arthropods. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*. 32: 119–134.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. 2018. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*. 35(6): 1547–1549. DOI: 10.1093/molbev/msy096
- Martynov A.V. 2020. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 (Insecta: Ephemeroptera: Ephemerellidae) – an additional species to the mayfly fauna of Ukraine and notes on distribution of the family in the country. *Journal of Threatened Taxa*. 12(5): 15651–15654. DOI: 10.11609/jott.5692.12.5.15651-15654
- Martynov A.V., Palatov D.M., Godunko R.J. 2015. The larvae of West Palaearctic *Eurylophella* Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera: Ephemerellidae), with description of a new species from Georgia. *Zootaxa*. 3904(1): 123–143. DOI: 10.11646/zootaxa.3904.1.8
- McDunnough J. 1931. New species of North American Ephemeroptera. *The Canadian Entomologist*. 63(4): 82–93. DOI: 10.4039/Ent6382-4
- National Center for Biotechnology Information. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide> (дата обращения: 5.03.2024).
- Natural History Collections of the Faculty of Biology AMU, University in Poznań. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. URL: <https://www.gbif.org/occurrence/3477098399> (дата обращения: 18.06.2024)
- Ozoliņš D., Jēkabsone J., Skuja A., Timm H. 2017. New records of a poorly studied mayfly species, *Eurylophella karelica* (Ephemeroptera, Ephemerellidae) Tiensuu, 1935, in the Baltic Ecoregion. *Check List*. 13(4): 349–353. DOI: 10.15560/13.4.349
- Sowa R. 1961. Nowe stanowisko jetki *Ephemerella karelica* (Tiensuu) (= *Eurylophella karelica* Tiensuu). *Acta Hydrobiologica*. 3(1): 59–62.
- Thompson J.D., Higgins D.G., Gibson T.J., Clustal W. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*. 22(22): 4673–4680. DOI: 10.1093/nar/22.22.4673

Поступила / Received: 6.05.2024

Принята / Accepted: 9.07.2024

Опубликована онлайн / Published online: 16.10.2024

References

- Allen R.K., Edmunds G.F. 1963. New and little known Ephemerellidae from southern Asia, Africa and Madagascar. *Pacific Insects*. 5(1): 11–22.
- Bauernfeind E., Soldán T. 2012. The Mayflies of Europe (Ephemeroptera). Ollerup: Apollo Books. 781 p.
- BOLD Systems. Available at: <https://www.boldsystems.org> (accessed 3 March 2024).
- Estonian Naturalists' Society. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. Available at: <https://www.gbif.org/occurrence/3004320977> (accessed 18 June 2024).
- Finnish Biodiversity Information Facility. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. Available at: <https://www.gbif.org/occurrence/3451352671> (accessed 18 June 2024).
- Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 3(5): 294–299.
- Kazlauskas R. 1959. Material about the mayflies (Ephemeroptera) in Lithuanian SSR with description of new species *Eurylophella lithuanica* Kazlauskas and imago *Neophemera maxima* (Joly). *Vilniaus Valstybinio v. Kapsuko Vardo Universiteto Mokslo Darbai. Biologija, Geografija ir Geologija*. 23(6): 157–174 (in Russian).
- Keffermüller M. 1960. Badania nad fauną jętek (Ephemeroptera) Wielkopolski. *Prace Komisji Biologicznej Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół-Nauk, Wydział-Matematyczno-Przyrodniczy*. 19(8): 411–467.
- Kluge N.J. 1997. Ephemeroptera. In: *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i soprodel'nykh territoriy*. Tom 3. Paukoobraznye. Nizshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands. Vol. 3. Arachnids. Lower insects]. St Petersburg: Nauka: 176–220 (in Russian).
- Kovács T., Ambrus A. 1999. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 in the Carpathian Basin (Ephemeroptera: Ephemerellidae). *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis*. 23: 153–156.
- Kovács T., Ambrus A., Juhász P., Olajos P., Szilágyi G. 2008. Records of Ephemeroptera and Plecoptera from Lithuania, with notes on aquatic arthropods. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*. 32: 119–134.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. 2018. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*. 35(6): 1547–1549. DOI: 10.1093/molbev/msy096
- Lukashov V.V. 2009. Molekulyarnaya evolyutsiya i filogeneticheskiy analiz [Molecular evolution and phylogenetic analysis]. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy. 256 p. (in Russian).
- Martynov A.V. 2020. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 (Insecta: Ephemeroptera: Ephemerellidae) – an additional species to the mayfly fauna of Ukraine and notes on distribution of the family in the country. *Journal of Threatened Taxa*. 12(5): 15651–15654. DOI: 10.11609/jott.5692.12.5.15651-15654
- Martynov A.V., Palatov D.M., Godunko R.J. 2015. The larvae of West Palearctic *Eurylophella* Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera: Ephemerellidae), with description of a new species from Georgia. *Zootaxa*. 3904(1): 123–143. DOI: 10.11646/zootaxa.3904.1.8.
- McDunnough J. 1931. New species of North American Ephemeroptera. *The Canadian Entomologist*. 63(4): 82–93. DOI: 10.4039/Ent6382-4
- Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov [Methodology for studying biogeocenoses of inland water bodies]. 1975. Moscow: Nauka. 240 p. (in Russian).
- National Center for Biotechnology Information. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide> (accessed 5 March 2024).
- Natural History Collections of the Faculty of Biology AMU, University in Poznań. *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935. *GBIF*. Available at: <https://www.gbif.org/occurrence/3477098399> (accessed 18 June 2024).
- Ozoliņš D., Jēkabsone J., Skuja A., Timm H. 2017. New records of a poorly studied mayfly species, *Eurylophella karelica* (Ephemeroptera, Ephemerellidae) Tiensuu, 1935, in the Baltic Ecoregion. *Check List*. 13(4): 349–353. DOI: 10.15560/13.4.349
- Sowa R. 1961. Nowe stanowosko jetki *Ephemerella karelica* (Tiensuu) (= *Eurylophella karelica* Tiensuu). *Acta Hydrobiologica*. 3(1): 59–62.
- Thompson J.D., Higgins D.G., Gibson T.J. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*. 22(22): 4673–4680. DOI: 10.1093/nar/22.22.4673

Crossopalpus Bigot, 1857 (Diptera: Hybotidae) from Morocco: description of four new species with new data and some key highlights on ecology

© P. Grootaert¹, L. Zouhair², K. Kettani²

¹Royal Belgian Institute of Natural Sciences, O.D. Phylogeny and Taxonomy, Entomology, Vautier str., 29, Brussels B1000 Belgium. E-mail: pgrootaert@yahoo.co.uk

²Abdelmalek Essaâdi University, Laboratory of Ecology, Systematics and Conservation of Biodiversity, URL-CNRST N°18, FS, Quartier M'haneche II, avenue Palestine, Tetouan BP2117 Morocco. E-mail: laila.zouhair@etu.uae.ac.ma, kettani.ka@gmail.com

Abstract. Nine species of *Crossopalpus* Bigot, 1857 (Diptera: Hybotidae) have been found recently in Morocco. Four species new for science are described: *Crossopalpus flavipes* Grootaert et Zouhair, **sp. n.**, *C. flavitibia* Grootaert et Zouhair, **sp. n.**, *C. nigritelloides* Grootaert et Zouhair, **sp. n.** and *C. undulans* Grootaert et Zouhair, **sp. n.** New data and extended diagnoses on previously described species are provided for *Crossopalpus aeneus* (Walker, 1871), *C. atlanticus* (Raffone, 2015), *C. dilutipes* (Strobl, 1906), *C. nigritellus* (Zetterstedt, 1842) and *C. setiger* (Loew, 1859). New species-groups of *Crossopalpus* are proposed here for the first time. All species are figured based on specimens from Morocco to allow comparison with specimens from Europe. *Crossopalpus pilipes* (Loew, 1859) expected but not yet recorded from Morocco is illustrated based on a specimen from Romania. A key to the Moroccan species of *Crossopalpus* is also provided.

Key words: Diptera, Hybotidae, *Crossopalpus*, new species, Morocco, North Africa.

Crossopalpus Bigot, 1857 (Diptera: Hybotidae) из Марокко: описание четырех новых видов с новыми данными и некоторыми ключевыми моментами по экологии

© П. Грутерг¹, Л. Зухаир², К. Кеттани²

¹Королевский бельгийский институт естественных наук, отделение филогении, таксономии и энтомологии, ул. Вотье, 29, Брюссель В1000 Бельгия. E-mail: pgrootaert@yahoo.co.uk

²Университет Абдельмалека Эссаади, лаборатория экология, систематики и охраны биоразнообразия, район Мханече II, пр. Палестины, Тетуан BP2117 Марокко. E-mail: laila.zouhair@etu.uae.ac.ma, kettani.ka@gmail.com

Резюме. Девять видов рода *Crossopalpus* Bigot, 1857 были недавно обнаружены в Марокко. Описано четыре новых для науки вида: *Crossopalpus flavipes* Grootaert et Zouhair, **sp. n.**, *C. flavitibia* Grootaert et Zouhair, **sp. n.**, *C. nigritelloides* Grootaert et Zouhair, **sp. n.** и *C. undulans* Grootaert et Zouhair, **sp. n.** Приведены новые данные и расширенные диагнозы для ранее описанных видов *Crossopalpus aeneus* (Walker, 1871), *C. atlanticus* (Raffone, 2015), *C. dilutipes* (Strobl, 1906), *C. nigritellus* (Zetterstedt, 1842) и *C. setiger* (Loew, 1859). Впервые предложены новые видовые группы для этого рода. Даны изображения экземпляров из Марокко для возможности сравнения с особями из Европы. Приведено изображение экземпляра из Румынии *Crossopalpus pilipes* (Loew, 1859) – ожидаемого, но еще не зарегистрированного в Марокко вида. Представлена определительная таблица для марокканских видов *Crossopalpus*.

Ключевые слова: Diptera, Hybotidae, *Crossopalpus*, новые виды, Марокко, Северная Африка.

Introduction

Within the monophyletic tribe Drapetidiini (Tachydromiinae), *Crossopalpus* Bigot, 1857 forms a group of small to medium-sized predaceous flies (1.2–2.5 mm), of which some species are known to occupy purely terrestrial habitats [Chvála, 1975], including agricultural fields and greenhouses, where they probably act as bioregulators of pests [Steinborn, Meyer, 1994; Rodríguez-Rodríguez et al., 2005; Tran et al., 2006], while other species prefer to inhabit edges of aquatic habitats including seashore areas [Chvála, 1975; Grootaert, Van de Velde, 2019]. In addition to the fact that adults feed on other insects through their predatory behaviour, some studies have proven that adults of some species (*C. aeneus* (Walker, 1871) and *C. humilis* (Frey, 1913)) also feed on the carcasses of certain vertebrates, thus being of forensic interest [Ventura et

al., 2012; Díaz-Martín, Saloña-Bordas, 2015; Al-Mekhlafi et al., 2020]. Adults of *Crossopalpus* can be encountered throughout the year, but fully active in winter, and even under snow [Broen, Mohrig, 1965; Chvála, 1975]. The larvae of *Crossopalpus* are certainly all predaceous like the adults [Smith, 1989], and they should be sought out in cow dung, fungi (*C. nigritellus* (Zetterstedt, 1842)) or in some cocoons (*C. curvipes* (Meigen, 1822)) [Chvála, 1975; Smith, 1989].

Crossopalpus is considered a species-poor genus [Freitas-Silva, Ale-Rocha, 2019], currently numbering 90 species worldwide [Grootaert, Shamshev, 2014; Grootaert, Van de Velde, 2019; Freitas-Silva, Ale-Rocha, 2019] distributed in all zoogeographical regions except Antarctica [Sinclair, Cumming, 2017], and only 24 of them are recorded from the Palaearctic realm [Freitas-Silva, Ale-Rocha, 2019]. In North Africa, even if *Crossopalpus* has

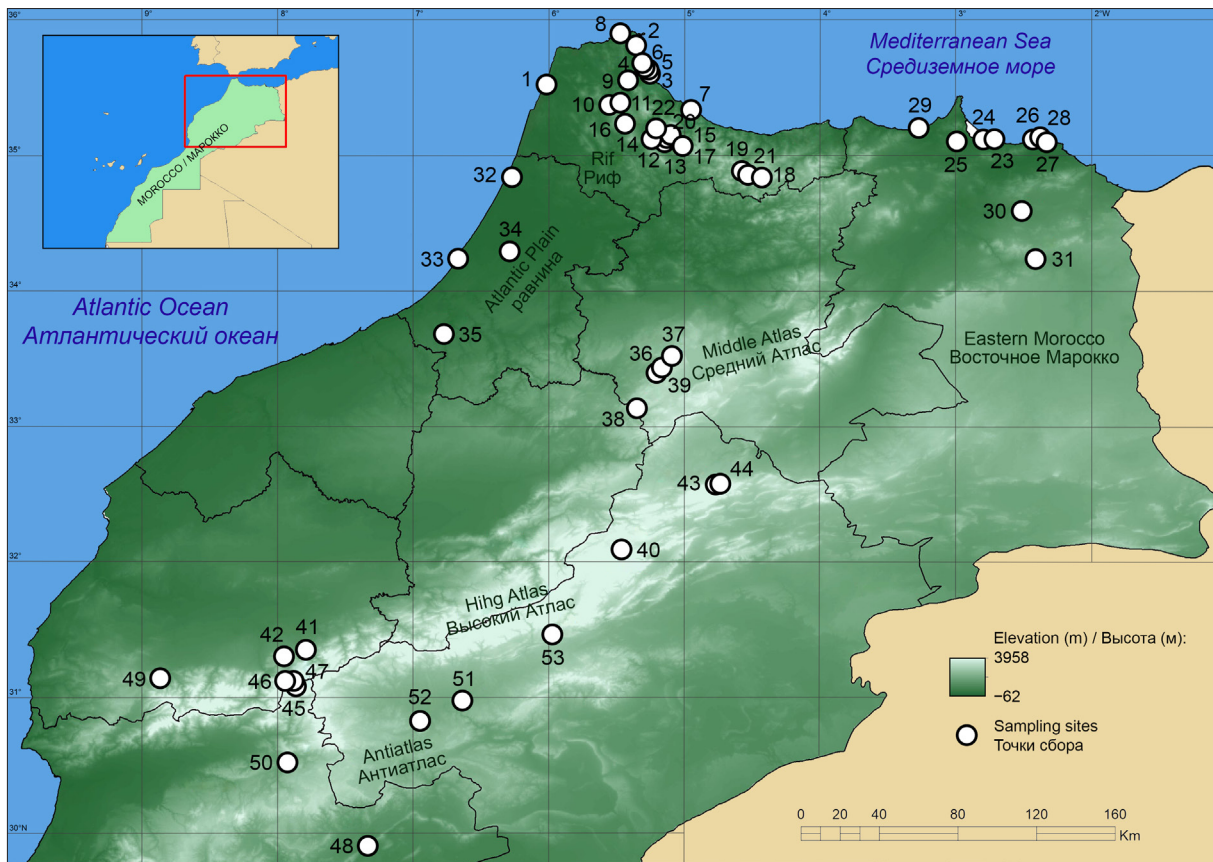


Fig. 1. Location of the studied sites in Moroccan territory.

Рис. 1. Расположение исследованных местонахождений на территории Марокко.

been recorded throughout the region (except in Mauritania) [Chvála, Kovalev, 1989; Ventura et al., 2012], these records remain very poor, as is the case for all genera of Hybotidae. In Morocco, five species of *Crossopalpus* are known to occur: *C. aeneus* was recorded by Shamshev et al. [2005] from the High Atlas Mountains and also represents the first country record for the genus, *C. atlanticus* (Raffone, 2015) described by Raffone [2015] from the Atlantic Plain, and most recently Ebejer et al. [2019] added *C. dilutipes* (Strobl, 1906) found in the Atlantic Plain and *C. nigritellus* and *C. setiger* (Loew, 1859) found in the Rif Mountains.

The present study represents the first comprehensive review of the genus *Crossopalpus* from North Africa. We complete here the Moroccan *Crossopalpus* data, by extending the range of the majority of species previously recorded in the country, and describing four new species for science, thus increasing the number of Moroccan species of Hybotidae from 69 [Kettani et al., 2022; Zouhair, Kettani, 2022; Zouhair et al., 2022, 2024] to 73 species. In addition, we propose in this study new *Crossopalpus* species-groups based on the observations of the Moroccan fauna and consolidated with other Palaearctic regions. An emphasis of species ecology is also provided. All the new species are described and illustrated herein. Illustrations and extended diagnoses for previously described species along with a key to the Moroccan species of *Crossopalpus* are also presented.

Material and methods

The specimens of *Crossopalpus* under study here were collected mainly by the third author and her students between 2008 and 2024. The remainder material comes from some recent surveys conducted by the second author between the years 2019 and 2024. The majority of specimens were sampled using a sweep net and, in some cases, a Malaise trap. The studied sites (Table 1) are distributed across the different regions of Morocco (Fig. 1), including the Rif, Eastern Morocco, the Atlantic Plain, the Middle Atlas, the High Atlas and the Anti-Atlas, thus involving a wide variety of ecosystems and habitats surveyed under different orographic and climatic conditions.

The relevant specimens are conserved in ethanol and deposited in the Royal Belgian Institute for Natural Sciences (Brussels, Belgium). The specimens received a register number in the collection e.g. M001 where M stands for Morocco and the number refers to the tube in which the specimens are conserved. All drawings of male terminalia given in this paper were made by the senior author, using a camera lucida attached to a compound microscope, after maceration of the terminalia in KOH. The specimens were photographed using a Leica S9i microscope. The morphological terms used here follow Sinclair and Cumming [2006].

Table 1. Coordinates, altitudes and habitats of the studied sites (Fig. 1) (PNPB – Project of Natural Park of Bouhachem; NPTL – National Park of Talassemstane; NPIF – National Park of Ifrane; NPKH – National Park of Khénifra; NPTB – National Park of Toubkal).

Таблица 1. Координаты, высоты и местообитания исследованных участков (рис. 1) (PNPB – проект природного парка «Буашем»; NPTL – национальный парк «Талассемстан»; NPIF – национальный парк «Ифран»; NPKH – национальный парк «Хенифра»; NPTB – Национальный парк «Тубкаль»).

Number of site Номер участка	Site Участок	Protected area, locality / Охраняемая территория, местонахождение	Province Провинция	Altitude, m Высота, м	Geographical Coordinates / Географические координаты	Habitat Местообитание
Rif / Риф						
1	Beach of Briyech	Asilah	Asilah	0	35.532036°N –6.006864°W	Sandy dunes Песчаные дюны
2	Oued Negro	Fnideq	Tétouan	1	35.80331°N –5.35348°W	Riverbank (downstream) / Берег реки (нижнее течение)
3	Oued El maleh	Martil	Tétouan	1	35.6389713°N –5.2779191°W	Estuarine dunes Эстуарные дюны
4	Beach of Cabo Negro I	Martil	Tétouan	1	35.667777°N –5.283277°W	Rocky shore Скалистый берег
5	Beach of Cabo Negro II	Martil	Tétouan	2	35.665°N –5.284444°W	Sandy dunes Песчаные дюны
6	Beach of Martil	Martil	Tétouan	2	35.6389713°N –5.2779191°W	Sandy dunes Песчаные дюны
7	Beach of Stehat	Stehat	Chefchaouen	2	35.349837°N –4.957649°W	Vegetable garden (100 m away from beach) / Огород (100 м от пляжа)
8	Beach of Dalia	Ksar Sghir	Fahs-Anjra	14	35.904166°N –5.478333°W	Beach forest Лес на пляже
9	Oued Mhannech	Tamouda	Tétouan	20	35.560283°N –5.412212°W	Riverbank Берег реки
10	Oued Mhajrate	Ben Karrich	Tétouan	194	35.3902°N –5.459122°W	Riverbank Берег реки
11	Adrou	PNPB, Tazrout	Larache	580	35.375023°N –5.543782°W	Mixed forest Смешанный лес
12	Amrah	NPTL, Machekralla	Chefchaouen	816	35.136667 N –5.251944 W	Peat bog Торфяное болото
13	Oued Amsemlil	PNPB, Jbel Bouhachem	Tétouan	1065	35.15657°N –5.26159°W	Riverbank Берег реки
14	Tourbière Amsemlil	PNPB, Jbel Bouhachem	Tétouan	1067	35.26234°N –5.43341°W	Vog edge Берег болота
15	Zawya Merja souk	Bni Selmane	Chefchaouen	1076	35.0692694°N –5.0062777°W	Meadow Луг
16	Amsemlil	PNPB, Jbel Bouhachem	Tétouan	1102	35.260117°N –5.431833°W	Pine forest Сосновый лес
17	Bni M'hamed	NPTL, Talassemstane	Chefchaouen	1330	35.158888°N –5.129691°W	Mixed forest Смешанный лес
18	Bni Bounsar	Targuist, Jbel Tidghine	Al Hoceima	1340	34.841929°N –4.423233°W	Mixed forest Смешанный лес
19	Oued Taàounia	Ketama, Koudiat Ajira	Al Hoceima	1493	34.87962°N –4.56523°W	Riverbank Берег реки
20	Maison forestière	NPTL, Talassemstane	Chefchaouen	1696	35.135030°N –5.138349°W	Fir forest Еловый лес
21	Moulay Staëjil	Jbel Tidghine	Al Hoceima	1701	34.853983°N –4.538186°W	Cedar forest Кедровый лес
22	Sefihat Telj	NPTL, Sefihat Telj	Chefchaouen	1720	35.1841607°N –5.2155876°W	Mixed forest Смешанный лес
Eastern Morocco / Восточное Марокко						
23	Beach of Kariat Arekmane	Kariat Arekmane	Nador	0	35.121944°N –2.733888°W	Rocky shore Скалистый берег

Table 1 (continuation).
Таблица 1 (продолжение).

Number of site Номер участка	Site Участок	Protected area, locality / Охраняемая территория, местонахождение	Province Провинция	Altitude, m Высота, м	Geographical Coordinates / Географические координаты	Habitat Местообитание
24	Marchica lagoon	Marchica lagoon	Nador	0	35.123333°N -2.756388°W	Lagoon edge Берег лагуны
25	Beach of Saïdia,	Saïdia	Berkane	1	35.113333°N -2.994444°W	Sandy dunes Песчаные дюны
26	Estuaire Moulouya, Laisse de mer	Saïdia	Berkane	1	35.123333°N -2.344444°W	Estuary, foreshore detritus / Эстуарий, прибрежный детрит
27	Estuaire Moulouya	Saïdia	Berkane	1	35.122777°N -2.344722°W	Sandy dunes Песчаные дюны
28	Beach Cap de l'eau	Cap de l'eau	Nador	2	35.138333°N -2.4125°W	Sandy dunes / Песчаные дюны
29	Beach of Sidi Boussaid	Beach of Sidi Boussaid	Nador	9	35.209861°N -3.276202°W	Rocky cave Скальная ниша
30	El Aïoun Sidi Mellouk	El Aïoun Sidi Mellouk	Taurirt	589	34.590379°N -2.517850°W	Olive grove Оливковая роща
31	Oued Gafaït	Gafaït	Jerada	800	34.239755°N -2.408054°W	Riverbank Берег реки
Atlantic Plain / Равнина на атлантическом побережье						
32	Merja Zerka	Moulay Bouselham	Kénitra	6	34.84444°N -6.270°W	Lagoon edge Берег лагуны
33	Réserve de Sidi Boughaba	Sidi Boughaba	Kénitra	15	34.252786°N -6.66806°W	Lakeshore Берег озера
34	Sidi Yahya Gharb	Sidi Yahya El Gharb	Sidi Slimane	24	34.305574°N -6.285728°W	Lakeshore Берег озера
35	Ain Aouda	Ain Aouda	Skhirate- Témara	223	33.687714°N -6.776913°W	Wetland Водно-болотное угодье
Middle Atlas / Средний Атлас						
36	Oued Sidi Rached	NPIE, Sidi Rached, Azrou	Ifrane	1577	33.458139°N -5.148344°W	Riverbank Берег реки
37	Lake of Zerrouka	NPIE, Ifrane	Ifrane	1615	33.5433°N -5.095910°W	Lakeshore Берег озера
38	Lake of Ouiouane	NPKH	Khénifra	1641	33.132816°N -5.345033°W	Lakeshore Берег озера
39	La Maison de la Cédraie	NPIE, Azrou	Ifrane	1748	33.419908°N -5.177274°W	Cedrus atlantica forest Лес из Cedrus atlantica
High Atlas / Высокий Атлас						
40	Oued Ahansal	Zaouiat Ahansal	Azilal	752	32.100°N -5.450°W	Riverbank Берег реки
41	Tagadirte	NPTB, Ourika	Al Haouz	894	31.365363°N -7.780122°W	Riverbank Берег реки
42	Oued Réghaya	SIBE Oued Réghaya, Marrakech	Al Haouz	988	31.317495°N -7.957965°W	Riverbank Берег реки
43	Titaouine valley	Titaouine	Midelt	1695	32.590067°N -4.766988°W	Riverbank Берег реки
44	Source Titaouine	Titaouine	Midelt	1732	32.581734°N -4.766488°W	Spring edge Берег ручья
45	Imlil	NPTB, Imlil	Al Haouz	1805	31.135683°N -7.92025°W	Agricultural field / Сельскохозяйственное поле
46	Cascade Imlil	NPTB, Imlil	Al Haouz	1927	31.128516°N -7.9194°W	Edges of waterfall Окраина водопада
47	Azib Tifni	NPTB, Taliouine	Taroudant	3100	31.1229417°N -7.8922006°W	Agricultural field / Сельскохозяйственное поле

Таблица 1 (окончание).
Table 1 (completion).

Number of site Номер участка	Site Участок	Protected area, locality / Охраняемая территория, местонахождение	Province Провинция	Altitude, m Высота, м	Geographical Coordinates / Географические координаты	Habitat Местообитание
Anti-Atlas / Антиатлас						
48	Tissint	Tissint	Tata	526	29.918333°N –7.331944°W	Irrigated vegetable gardens Орошаемые огороды
49	Oued Agadir Wamsa	Imintanoute	Chichaoua	924	31.156156°N –8.850341°W	Riverbank Берег реки
50	Boragua	Taliouine	Taroudant	1014	30.5314043°N –7.9280871°W	Agricultural field Сельскохозяйственное поле
51	Afra oasis	Afegou	Ouarzazate	1145	30.979990°N –6.635933°W	Oasis edges Окраины оазиса
52	Fint oasis	Fint oasis	Ouarzazate	1188	30.831096°N –6.953226°W	Oasis edges Окраины оазиса
53	Dades valley	Tinghir	Tinghir	1581	31.457147°N –5.9751614°W	Riverbank Берег реки

The identification of *Crossopalpus* species is hindered by the lack of the correct recognition of the different parts of the male genitalia and absence of labelling of the various parts of the genitalia by some authors [e.g., Chvála, 1975; Raffone, 2015]. The large left cercus (lc) can be confused sometimes with the left epandrial lamella. However, in *Crossopalpus* the left epandrial lamella is reduced in size, indistinct and fused with the hypandrium (Figs 3–5). To add to the confusion, there is a pair of papilla-like structures resembling cerci, but actually they are the lobes of the left surstylus (ls1, ls2), which are present on the apex of the remnant of the left epandrial lamella. Finally, all the appendages are generally folded together.

In the descriptions, the right and left side of the male terminalia are based on their unrotated position viewed posteriorly, so that in the illustrations the right surstylus appears on the reader's left side and the left cercus to the right. When the right epandrial lamella is illustrated in lateral view, the setation on the right border is indicated as setae on the right border (morphologically ventral margin of right epandrial lamella).

Abbreviations: a – anus; a1 – appendage 1 of right epandrial lamella; a2 – appendage 2 of right epandrial lamella; eja – ejaculatory apodeme; dp – dorso-apical projection of the right epandrial lamella; hy – hypandrium; L – left; lc – left cercus; lel – left epandrial lamella; ls1 – left surstylus 1; ls2 – left surstylus 2; R – right; rc – right cercus; rel – right epandrial lamella; rs – right surstylus; rs1 – right surstylus 1; rs2 – right surstylus 2.

Previous records

An annotated checklist of the Diptera of Morocco, along with distributions and bibliography can be found in Kettani et al. [2022]. In this checklist, the primary reference to each species record is listed, as well as details on the studied specimens. *Crossopalpus atlanticus* described by

Raffone [2015] was overlooked in this catalogue within the Hybotidae section [Kettani, Gatt, 2022: 229–232].

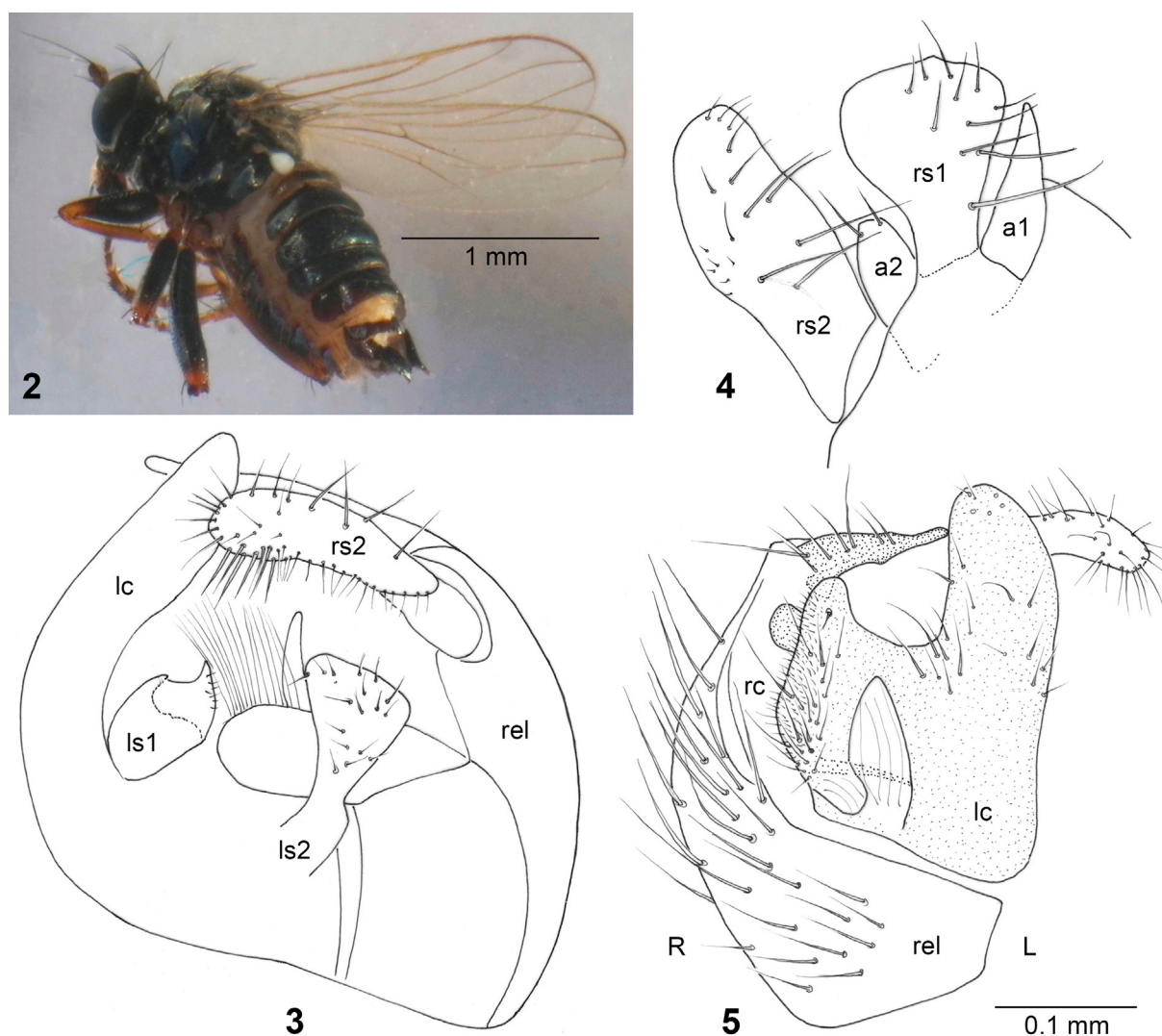
Taxonomic account

Genus *Crossopalpus* Bigot, 1857

Crossopalpus Bigot, 1857: 563 (type species *Platypalpus ambiguus* Macquart, 1827 (by monotypy)).

Eudrapetis Melander, 1918: 187 (as a subgenus of *Drapetis* Meigen, 1822) (type species *Drapetis spectabilis* Melander, 1902 (by original designation)).

Diagnosis (after Chvála [1975], modified). Small to medium-sized (1.6–4 mm), mainly polished black species. Head broad, with deep jowls below eyes. Proboscis strong, beak-like. Occiput slightly concave below neck. A pair of long vertical bristles distinct from other short occipital hairs, posterior pair of ocellar bristles almost as long as verticals but anterior pair quite absent. Antennae placed above middle of head in profile, postpedicel with lower edge convex and with an apical stylus. Pedicel with a single, very long bristle beneath. Thorax broad, when viewed from above, large bristles distinct, and sometimes with numerous, similar, long, bristly-hairs evenly distributed over mesonotum; anepisternum (mesopleuron) bare. Legs. Fore and mid tibiae with 2 distinct preapical setae. Hind tibiae sometimes with long anterodorsal and posterodorsal setae, with a more or less developed posterior apical tooth-like projection. Wings clear, Rs vein very short. Male terminalia with large right epandrial lamella (sometimes with a dorso-apical projection). Right surstylus distinctly separated from or fused to right epandrial lamella. Right surstylus often consisting of two lobes. In some species, additional lobe present on inner side of right epandrial lamella (sometimes divided into two appendages). Right cercus much smaller and narrower than large left cercus. Left epandrial lamella reduced to relatively small sclerite



Figs 2–5. *Crossopalpus aeneus*, male, habitus (Beach of Cabo Negro I, M052) and terminalia (Oued Mhajrate, M004).

2 – habitus, lateral view; 3–5 – terminalia: 3 – epandrium with left cercus, left surstyli, right epandrial lamella with right surstylus, ventral view (hypandrium omitted), 4 – apex of right epandrial lamella, lateral view, 5 – right epandrial lamella and cerci, dorsal view. Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 2–5. *Crossopalpus aeneus*, самец, габитус (Beach of Cabo Negro I, M052) и терминалии (Oued Mhajrate, M004).

2 – габитус, вид сбоку; 3–5 – терминалии: 3 – эпандрий и левый церк, вентрально (гипандрий не показан), 4 – вершина правой эпандриальной пластинки, латерально, 5 – правая эпандриальная пластинка и церки, дорсально. Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

bearing dorsal and apical appendages, which are present in the form of two papilla-like structures marked herein as ls1 and ls2.

Notes. *Crossopalpus* resembles *Drapetis* Meigen, 1822, but in the latter the jowls (gena) are very narrow (almost linear), an anterior pair of ocellar setae is present, the pedicel bears only short ventral seta(e) rarely as long as pedicel and Rs vein is longer.

Crossopalpus aeneus (Walker, 1871)
(Figs 2–5)

Drapetis aeneus Walker, 1871: 273 (type locality: Egypt, Cairo).

Crossopalpus aeneus: Collin, 1960: 386 (notes); Kovalev, 1975: 581, figs 4–6 (male terminalia).

Drapetis (Crossopalpus) aenea: Smith, 1967: 2, figs 1, 2 (details of male terminalia).

Material. Rif: 1♂ (M033), Oued Mhannech, sweep net, 13.12.2013 (K. Kettani); 5♂ (M008, dissected), Oued Mhajrate, Malaise trap, 20.07–13.08.2016 (K. Kettani); 1♂ (M013), Oued Negro, sweep net, 7.04.2017 (K. Kettani); 14♂ (M034), Beach of Briyech, sweep net, 4.10.2017 (K. Kettani); 1♂ (M037), Zawya Merja souk, sweep net, 23.06.2019 (M. Nourti); 1♂ (M026), Adrou, sweep net, 25.06.2019 (K. Kettani); 1♂ (M043), Sefihat Telj, sweep net, 5.10.2019 (L. Zouhair); 1♂ (M027), Bni Bounsar, Malaise trap, 1.04–30.05. 2022 (K. Kettani); 1♂ (M024), Oued El maleh, sweep net, 6.05.2023 (H. Maamri); 1♂ (M051), sweep net, Beach of Dalia, 7.08.2023 (H. Maamri); 1♂ (M052), Beach of Cabo Negro I, sweep net, 10.11.2023 (H. Maamri); 2♂ (M053), Beach of Cabo Negro II, sweep net, 10.11.2023 (H. Maamri); 1♂ (M054), Beach of Dalia, sweep net, 23.01.2024 (H. Maamri).

Eastern Morocco: 1♂ (M007), Beach of Saidia, sweep net, 29.05.2022 (H. Maamri); 1♂ (M044), Titauine valley, sweep net, 30.05.2022 (K. Menouar); 6♂ (M030), Beach Cap de l'eau, sweep net, 11.09.2022 (H. Maamri); 1♂ (M042), Oued Gafaït, sweep net, 12.07.2023 (L. Zouhair);

1♂, 1♀ (M055), Beach Cap de l'eau, sweep net, 19.07.2023 (H. Maamri); 1♂ (M056), Marchica lagoon, sweep net, 22.07.2023 (H. Maamri); 1♂ (M057), Beach of Sidi Boussaid, sweep net, 2.08.2023 (H. Maamri); 13♂ (M025), El Aïoun Sidi Mellouk, sweep net, 9.08.2023 (L. Zouhair).

Atlantic Plain: 1♂ (M040), Merja Zerka, sweep net, 15.06.2021 (L. Zouhair); 1♂ (M004), Réserve de Sidi Boughaba, sweep net, 15.06.2021 (L. Zouhair); 1♂ (M020), Ain Aouda, sweep net, 3.05.2023 (L. Zouhair); 5♂ (M019), Sidi Yahya Gharb, sweep net, 4.05.2023 (L. Zouhair).

Middle Atlas: 2♂ (M017), Lake of Ouiouane, sweep net, 9.06.2021 (K. Kettani); 1♂ (M038), Oued Sidi Rached, sweep net, 13.10.2023 (L. Zouhair).

High Atlas: 2♂ (M032), Tagadirt, sweep net, 24.03.2017 (K. Kettani); 1♂ (M036), Azib Tifni, sweep net, 2.07.2020 (Y. Fekrani); 1♂ (M049), Imlil, sweep net, 7.07.2021 (S. Fekrani); 2♂, 4♀ (M050), Cascade Imlil, sweep net, 7.07.2021 (S. Fekrani); 1♂ (M058), Oued Réghaya, sweep net, 27.05.2024 (L. Zouhair).

Anti-Atlas: 1♂ (M039), Tissint, sweep net, 30.12.2016 (K. Kettani); 1♂ (M060), Afra oasis, sweep net, 15.05.2024 (L. Zouhair); 4♂ (M059), Oued Agadir Wamsa, sweep net, 28.05.2024 (L. Zouhair).

Extended diagnosis. Male (Fig. 2). Small black species (body length: 2.3 mm; wing length: 2.2 mm). Antenna black, pedicel dark reddish brown. Postpedicel as long as wide, rather onion-shaped. Stylus 4 times as long as scape, pedicel and postpedicel combined. Ventral seta on pedicel slightly longer than postpedicel. Palpus black, with 1 long black apical seta. All coxae black; femora black, but apical fifth to quarter yellow. All tibiae from entirely yellow to darkened near middle, exceptionally entirely black. Tarsi yellow to somewhat brownish except tarsomeres 4 and 5 black. Hind tibia lacking strong anterodorsal setae; bearing in apical half a double row of diverging, fine, black ventral setae, which are longer than tibia width; with 3 short spine-like anterior setae at apex. Hind tibia with long pointed postero-apical tooth, which is about 1/3 of hind metatarsus length [Kovalev, 1969: 7, fig. 365]. Hind metatarsus with at least 3 strong spine-like setulae near middle ventrally. Anepisternum (mesopleuron) with a spot of silvery pubescence in the anterior dorsal corner. Mesoscutum with 4–5 pairs of strong dorsocentral setae. Mesoscutum covered with fine setulae, no distinct acrostichals. Apical portion of vein M_{1+2} straight.

Abdominal tergites: see Collin [1960] for characters.

Male terminalia (Figs 3–5) blackish. Right cercus fused through sclerotized bridge with much longer left cercus (Fig. 5). First lobe of rs1 broadened, with a small point in middle of apex, bearing long setae at left side (Fig. 4). Second lobe of rs2 with a few long setae. Ventral to the right surstylus is a large lobe protruding behind the surstylus visible as sharply pointed projections flanking the right surstylus (Fig. 4, a1, a2). Left surstylus 1 small, pointed, bearing only minute setulae. Left surstylus 2 longer than ls1, club-shaped, covered with short setulae (Fig. 3).

Female. Resembling male, except for the terminalia.

Notes. The colouration of the legs is quite variable and hence not a reliable character. The hind tibiae are characteristic by a combination of the absence of strong anterodorsal setae, the presence of a double row of fine long ventral setae in the apical half and a long pointed posterior apical spur. The enlarged black left cercus, fused through a bridge with the right cercus is also unique among the Palaearctic species.

Distribution. Azores Islands, Spain (Canary Islands), Portugal, France (mainland), Belgium, Germany, Switzerland, Austria, Italy (mainland, Sardinia), Malta,

Hungary, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Greece (mainland, Crete, Dodecanisos), Ukraine, Russia (European part), Armenia, Azerbaijan, Cyprus, Middle East, North Africa, Egypt.

Published record, not found during the present study: High Atlas, Marrakech, Ouirgane [Shamshev et al., 2005]. This is the first record of *Crossopalpus aeneus* from the Rif, Eastern Morocco, Atlantic Plain, Middle Atlas and Anti-Atlas regions.

Crossopalpus atlanticus Raffone, 2015
(Figs 6–10)

Crossopalpus atlanticus Raffone, 2015: 185 (figs 3, 4). Morocco: Mohammedia (Fedala).

Material. Rif: 2♂ (M031), Beach of Martil, sweep net, 18.07.2021 (M. Nourti).

Eastern Morocco: 1♂ (M006), Beach of Saidia, sweep net, 29.05.2022 (H. Maamri); 2♂ (M011), Estuaire Moulouya, Laisse de mer, sweep net, 29.05.2022 (H. Maamri); 1♂ (M029), Estuaire Moulouya, sweep net, 11.07.2022 (H. Maamri); 2♂ (M062), Estuaire Moulouya, Laisse de mer, sweep net, 20.05.2023 (H. Maamri); 1♂ (M061), Beach of Kariat Arekmane, sweep net, 25.05.2023 (H. Maamri).

Atlantic Plain: 1♂, 3♀ (M003), Réserve de Sidi Boughaba, sweep net, 15.06.2021 (L. Zouhair).

Previous record by Raffone [2015] not examined: Morocco, Atlantic plain, Mohammedia (Fedala) (zona litoriparia marina).

Brief redescription. Male (Fig. 6). Small black species (body length: 2.3 mm; wing length: 2.2 mm) with black legs, except for yellowish brown tarsi.

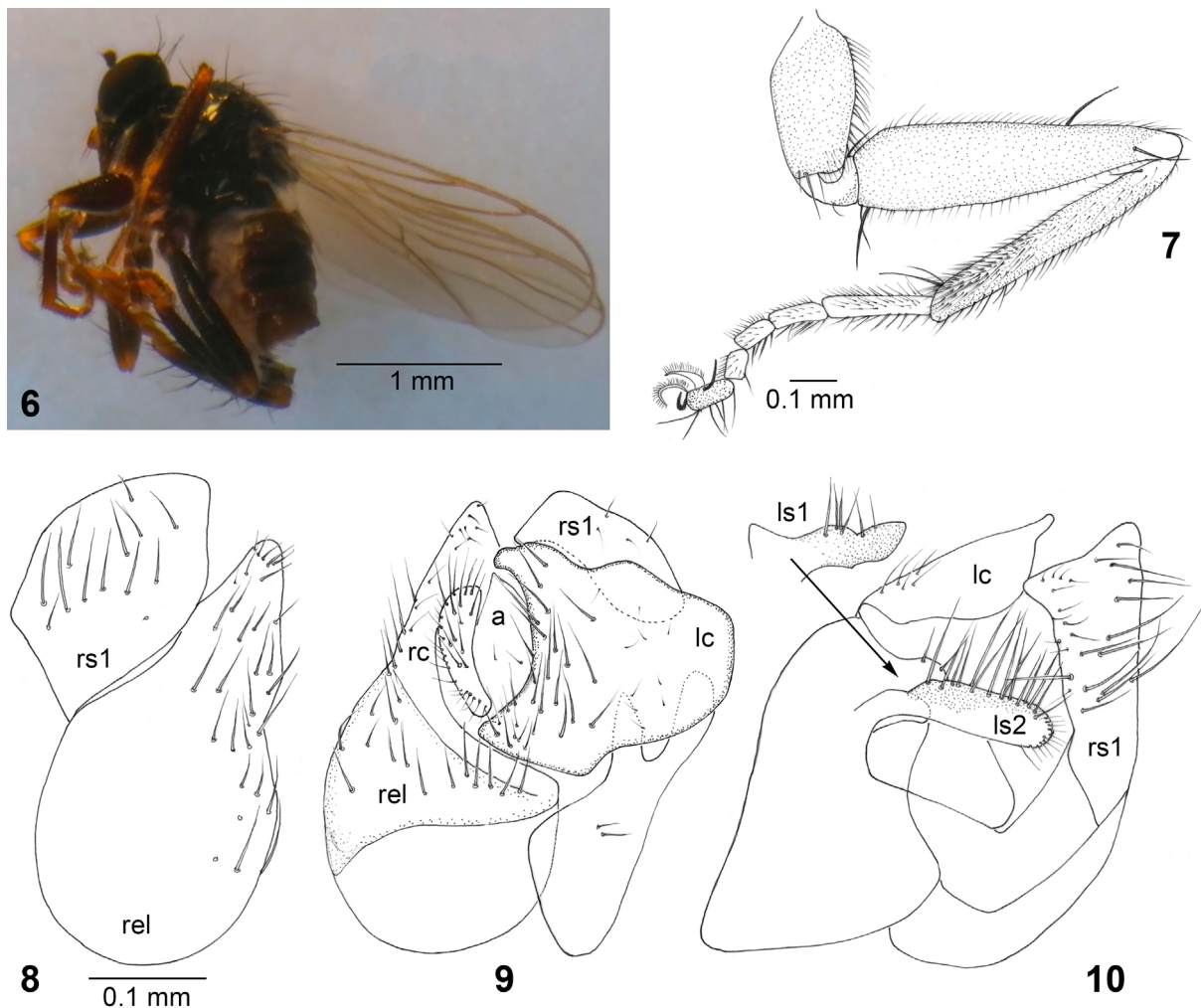
Postpedicel a little longer than deep. Apical ventral seta on pedicel, nearly 1.5 times as long as postpedicel. Anepisternum (mesopleuron) shiny. No distinct acrostichals apart from some long pubescence, 3 very long black dorsocentral setae, 2 long setae between anterior dorsocentral and notopleural depression, 1 short notopleural, a short supra-alar and a long postalar. A pair of long apical scutellar setae with a small seta at each side. Legs. Fore femur with a black dorsal seta on apical third, about as long as femur width, a long preapical anterior seta and pale ventral pubescence about half as long as femur width. Fore tibia on apical half covered with dense, pale, somewhat flattened anteroventral pubescence forming like a cushion (Fig. 7). Mid tibia with 1 very long black anterodorsal seta, twice as long as tibia width, at basal third. Hind tibia with 3 very long fine anterodorsal setae in addition to 2 very long posterodorsal setae; ventral pubescence yellowish, longer than tibia width. A long, pointed posterior yellow tooth-like projection, about third of hind metatarsus length. Hind metatarsus with long, pale, very dense ventral pubescence, lacking spine-like setulae.

Wing yellowish brown, with pale brown veins. Vein M_{1+2} weakly undulate in basal half.

Male terminalia (Figs 8–10). The right cercus is digitiform and a little broader than in related species (Fig. 9). The left cercus is very large with long setae only on the right side (Fig. 9), apical border undulating (not forked). The right epandrial lamella has a pointed apex (Fig. 8) while the rs1 is unusually large (Fig. 8) and long (Fig. 10). Left surstylus 2 is unusually large with multiserial long setae (Fig. 10) while ls1 is much shorter (Fig. 10) and hidden below ls2 (Fig. 10, inset).

Notes. Care should be taken with the variability in colour of legs since some specimens have quite yellowish tibiae that are darkened in others.

We did not have the occasion to study the type material of *C. atlanticus* nor specimen of the *C. pilipes* Loew, 1859 collected at Bahiret el Bihane (Tunisia) that Raffone [2015] used to compare his new species. Hence,



Figs 6–10. *Crossopalpus atlanticus*, male (Beach of Martil, M031), habitus and details of structure. 6 – habitus, lateral view; 7 – fore leg, anterior view; 8–10 – terminalia: 8 – right epandrial lamella with right surstylus, lateral view, 9 – epandrium, dorsal view, 10 – epandrium, ventral view. Abbreviations are given in “Material and methods”.

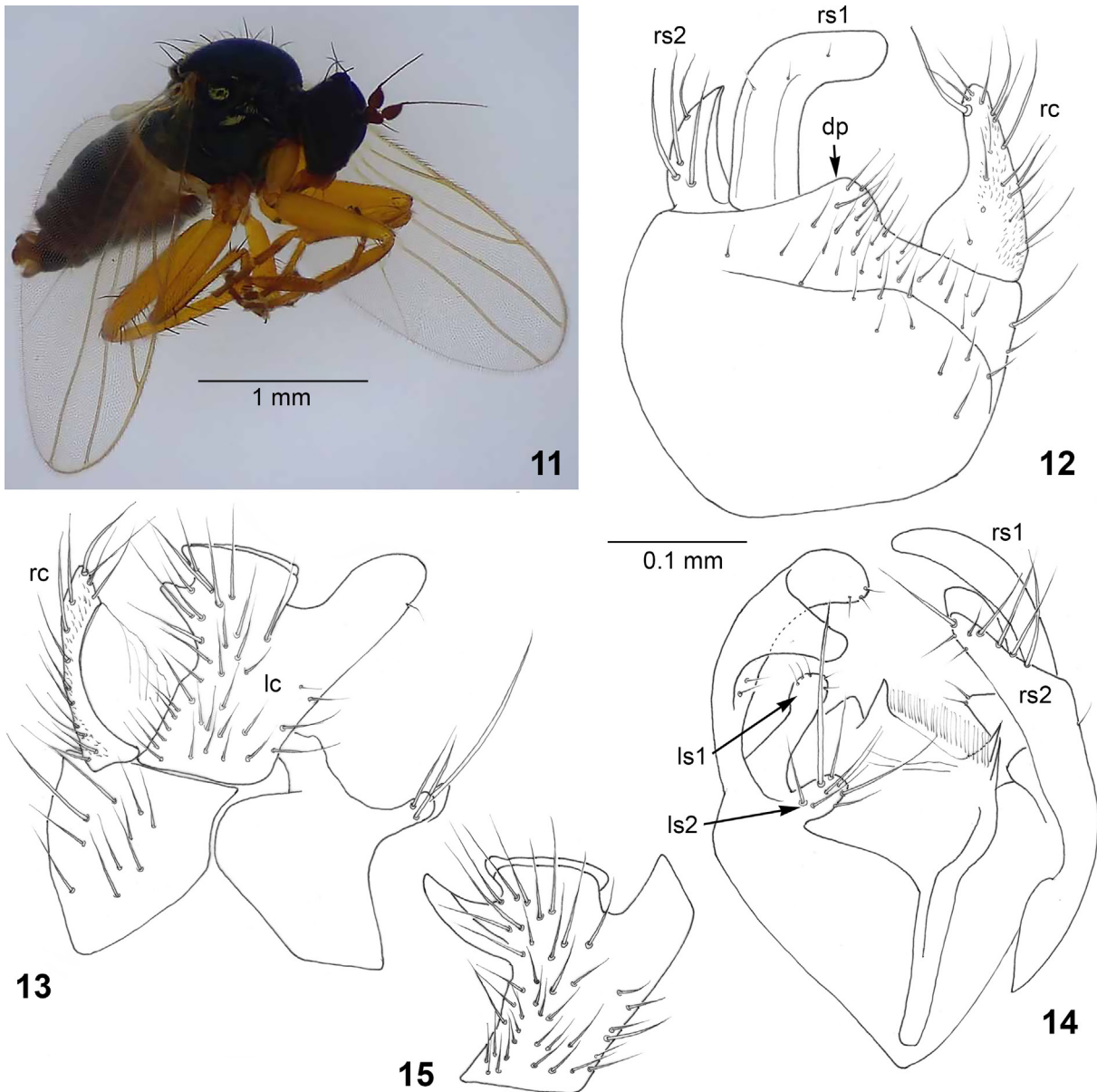
Рис. 6–10. *Crossopalpus atlanticus*, самец (Beach of Martil, M031), габитус и детали строения. 6 – габитус, вид сбоку; 7 – передняя нога, вид спереди; 8–10 – терминалии: 8 – правая эпандриальная пластинка с правым сурстилем, латерально, 9 – эпандрий, дорсально, 10 – эпандрий, вентрально. Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

we have to rely on his description alone [Raffone, 2015]. Unfortunately, comparison with the figures of Raffone [2015] was not possible since the different structures were not annotated and apart from the left cercus we were not able to identify the other structures. Nevertheless, we decided to attribute the name *C. atlanticus* to the ten males that we examined in the present study. This decision was based on the fact that we could compare the specimens of *C. atlanticus* from Morocco with specimens from Romania considered the true *C. pilipes* identified by Engel [1939]. They are undoubtedly closely related species as shown by the similar setation on the hind legs and the basic structure of the male terminalia. Both are the only *Crossopalpus* that have such a typical large left surstylus 2. Otherwise, there are many differences between the two species. The enlarged left cercus in *C. atlanticus* has the apical border undulating, lacking a deep median notch, whereas *C. pilipes* has a rather forked left cercus with a distinct median notch (Fig. 33) on the apical margin.

In *C. atlanticus* the right surstylus is slightly larger, with a different shape and lacking a prominent point on the right margin (Fig. 8) and the setation on the surstylus is rather long. In *C. pilipes* the right surstylus is smaller with a prominent point on the right margin (Fig. 32). The setation on the right surstylus is much shorter. The tip of the right epandrial lamella in *C. pilipes* is cap-like whereas it is straight in *C. atlanticus*.

Raffone [2015] indicated that the fore tibiae are apically surrounded by long yellow setation. We suppose that this unique character on the fore tibia indeed corresponds to the cushion-like, dense, pale pubescence in an anteroventral position on the apical half of the fore tibia. Such a dense cushion-like pubescence is not present on Romanian *C. pilipes*, however some dispersed pale pubescence is present on the latter species.

Distribution. Currently, this species is known only from Morocco. This is the first record of *Crossopalpus atlanticus* from the Rif and Eastern Moroccan regions.



Figs 11–15. *Crossopalpus dilutipes*, male (Amrah, M005), habitus and terminalia. 11 – habitus, lateral view; 12–15 – terminalia: 12 – right epandrial lamella and right cercus, lateral view, 13 – epandrium and cerci, dorsal view, 14 – epandrium, ventral view (hypandrium omitted), 15 – left cercus, dorsal view. Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 11–15. *Crossopalpus dilutipes*, самец (Amrah, M005), габитус и терминалии.

11 – габитус, вид сбоку; 12–15 – терминалии: 12 – правая эпандриальная пластинка и правый церк, латерально, 13 – эпандрий и церки, дорсально, 14 – эпандрий, вентрально (гипандрий не показан), 15 – левый церк, дорсально. Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

Crossopalpus dilutipes (Strobl, 1906)
(Figs 11–15)

Drapetis setiger dilutipes Strobl, 1906: 312 (type locality: Andalusia, Algeciras).

Crossopalpus dilutipes: Chvála, 1981: 173 (redescription), fig. 28 (antenna, male terminalia).

Material. Rif. 1♂ (M005), Beach of Stehat, Malaise trap, 25.04–25.05.2015 (K. Kettani); 1♂ (M010), Amrah, sweep net, 15.05.2021 (K. Kettani).

Previous records not verified in the present study: Rif, Tétouan, M'Diq, Smir, lagoon/saltmarsh/Kabila beach, dunes [Ebejer et al., 2019]; Atlantic Plain, 9 km SE of Ain Chouk, Lower Loukous marsh, 6 m [Ebejer et al., 2019].

Brief redescription. A species of the *setiger*-group with extensively yellowish legs in male including mid and hind coxae. Female with legs often more darkened. Antenna black. Postpedicel 1.5 times as long as wide, stylus about 3 times as long as postpedicel. Ventral seta on pedicel as long as postpedicel. Palpus brown, with a pale brown apical seta. Mesoscutum set with long acrostichals and dorsocentrals, lacking other fine pubescence. Mid tibia with a strong black anterodorsal seta on basal third. Hind femur with a strong anterodorsal seta on apical third. Hind tibia with 4 strong black anterodorsal setae, posterodorsally with a few long weak pale setulae on basal half, nearly as long as width of tibia; posterior apical spur absent. Wing with pale yellowish veins. Apical portion of M_1 weakly undulating.

Male terminalia yellowish brown (Figs 12–14). The tip of the right surstylus 1 is cap-shaped like in other species of the *setiger*-group. Right surstylus 2 is pointed and bears some long setae (Figs 12, 14). The dorso-apical projection of the right epandrial lamella is quite short (Fig. 12), unlike other species of the *C. setiger*-group where it is higher and more pointed. The right cercus is much smaller than the left cercus and bears a strong subapical seta, the numerous other setae are long, but thin. The left cercus has a truncate apex with a rim (Figs 13, 15). The right side of the left cercus is set with long fine yellowish setae. This in contrast to *C. setiger* that bears stronger black setae.

Left surstylus 1 bears only short hairs, while ls2 bears a very long subapical seta, among shorter setae (Figs 13, 14).

Notes. The shape of the second right surstylus corresponds to the illustration in Chvála [1981: fig. 28b], but only a single seta is shown, while in our specimens there are four long setae. The short dorso-apical projection corresponds very well to the figure 28b in Chvála, as well as the left cercus with a truncate apex, bearing a rim. Unlike *C. flavitibia* sp. n. that is closely related to *C. dilutipes*, the apex of the left cercus is only slightly produced to the right side, while in *C. flavitibia* sp. n. as well as in *C. setiger*, the tip is distinctly produced to the right. This should not be confused by the large extension below the tip in these species (e.g. Fig. 40). The shape of the long projection to the left side is also identical to the illustration by Chvála [1981].

Distribution. Spain, Morocco, Tunisia.

Crossopalpus flavipes Grootaert et Zouhair, sp. n.
(Figs 16–19)

Material. Holotype, ♂ (M015): Morocco, Rif, Amsemlil, sweep net, 17.02.2022 (L. Zouhair).

Diagnosis. A small black species (body length: 2.1 mm; wing length: 2.1 mm). Hind tibia lacking a posterior apical tooth. The new species appears to belong to the *aeneus*-group. A large sclerite is present at the inside of the right epandrial lamella that is probably homologous with the appendages present in *C. aeneus*.

Description. Male (Fig. 16). Head black, with long, black, diverging anterior ocellar setae and pair of equally long converging vertical setae. Frons grey dusted, wide. Face linear, eyes almost touching, with grey dusting, but clypeus shiny black. Gena broad, about 1/5 as wide as height of eye, densely set with long silvery microtrichia. Occiput grey dusted, with short pale brownish setulae. Antenna black, though postpedicel paler than pedicel. Postpedicel slightly longer than deep, about as long as pedicel. Stylus black, about 5 times as long as all antennal segments combined. Ventral apical seta on pedicel lost. Palpus black, almond shaped, set with dusky yellowish setulae and long black apical seta nearly as long as palpus.

Thorax with mesoscutum entirely shiny as well as pleura except small patch of silvery microtrichia on anepimeron (pteropleuron). Mesoscutum densely set with pale setulae; 1 long black fine notopleural seta, 1 black supra-alar and 1 prescutellar seta. Pair of long black scutellar setae with short seta laterally.

Legs entirely yellow, including coxae though hind coxae more dusky and apical tarsomere of all legs brownish. Fore coxa with yellowish setation. Fore femur swollen on basal half, with short yellowish ventral setae, hardly quarter as long as width of femur; at base with single brownish seta as long as width of femur; short anteroventral and anterior black preapical setae present as well as 2 posteroventral preapical setae. Fore tibia slightly shorter than fore femur, with pair of long black preapical setae, longer than width of tibia, posteroventral seta 2 times as long. Tarsomere 1

with setulae dorsally as well as ventrally, nearly as long as width of tarsomere. Mid coxa with long yellow anterior setae. Mid femur narrower than fore femur, with long black anteroventral preapical seta, without distinct ventral setae. Mid tibia without very long brown preapical setae. Hind femur longer than mid femur, with pair of black anterior or anteroventral black setae as long as width of femur. Hind tibia with black spine-like ventral seta nearly as long as width of tibia; without strong apical posterior spur, but with brown apical rim, indistinctly pointed; ventrally with dusky setulae about as long as width of tibia. Metatarsus with yellowish setulae only, lacking spines.

Wing with yellowish brown tinge. Veins brownish (Fig. 16). Veins R_{4+5} and M_{1+2} diverging in middle and converging after middle to end parallel in costa. Halter white. Squama whitish with long pale cilia.

Abdomen dark brown. Tergites dusted at base, set with short yellowish setulae. Sternites also set with short setulae. Terminalia (Figs 17–19) black, set with yellowish setae. Right cercus small and thin, with subapical seta as long as length of cercus. Left cercus very large, with rectangular projection above anus, not connected to right cercus; stripe of longer setae on right side of cercus; large left side of cercus darker, almost bare, with a few scattered minute hairs. Large sclerite present at inside of right epandrial lamella, spoon-shaped when viewed from side (Fig. 18), in later view protruding behind right epandrial lamella (Fig. 17). Left surstylus 1 small, with short setulae. Left surstylus 2 longer with a few very long setae (Fig. 19).

Female unknown.

Derivatio nominis. The species is named after the entirely yellow legs.

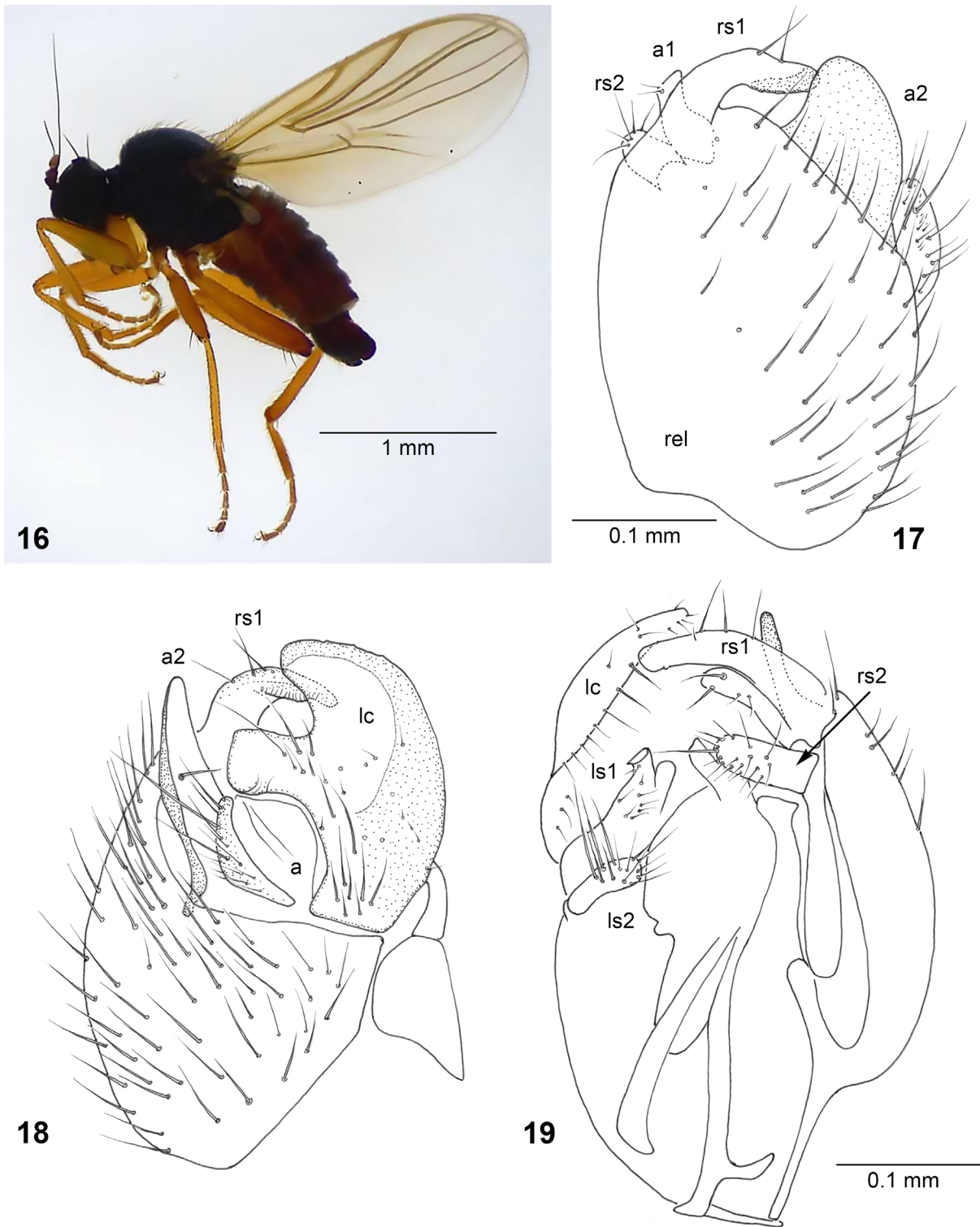
Crossopalpus flavitibia Grootaert et Zouhair, sp. n.
(Figs 20–23)

Material. Holotype, ♂ (M016): Morocco, Anti-Atlas, Boragua, sweep net, 2.12.2017 (Y. Fekrani). Paratype: 1♂ (M035), Morocco, High Atlas, Azib Tifni, sweep net, 2.07.2020 (Y. Fekrani).

Diagnosis. A small black species from the *setiger* species-group (body length: 2.7 mm; wing length: 2.3 mm). The dorso-apical projection of the right epandrial lamella in *C. dilutipes* is short and not pointed (Figs 12–14), which is a good genital character to distinguish the two species. In *C. flavitibia* sp. n. the dorso-apical projection is long, almost a third of the length of the right epandrial lamella and it is pointed (Figs 21, 22). The setation on the left cercus is much weaker than in *C. setiger*, which has strong black setae. The setation is yellowish in *C. flavitibia* sp. n. just like in *C. dilutipes*.

Description. Male (Fig. 20). Head black, with long black proclinate and laterocline ocellar setae. Vertical setae black, convergent, slightly longer than ocellars. Frons grey dusted, wide. Face narrow, as wide as 2 ommatidia combined, with grey dusting. Clypeus shiny black. Gena very broad, about a fourth to fifth as wide as height of eye, upper half densely set with long silvery microtrichia, lower half shiny black. Occiput grey dusted, set with short pale brownish setulae. Antenna black. Postpedicel small, 1.2 times as long as wide, slightly longer than pedicel. Ventral apical seta on pedicel black, longer than pedicel. Stylus black, nearly 4 times as long as all antennal segments combined. Palpus large, brownish black, set with pale setulae; a stronger black apical seta shorter than length of palpus. Proboscis brown.

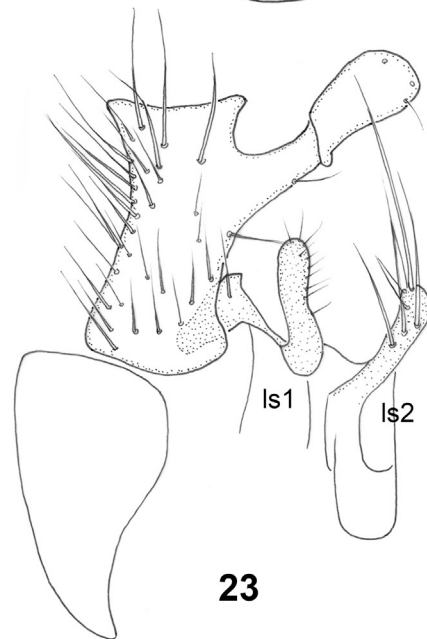
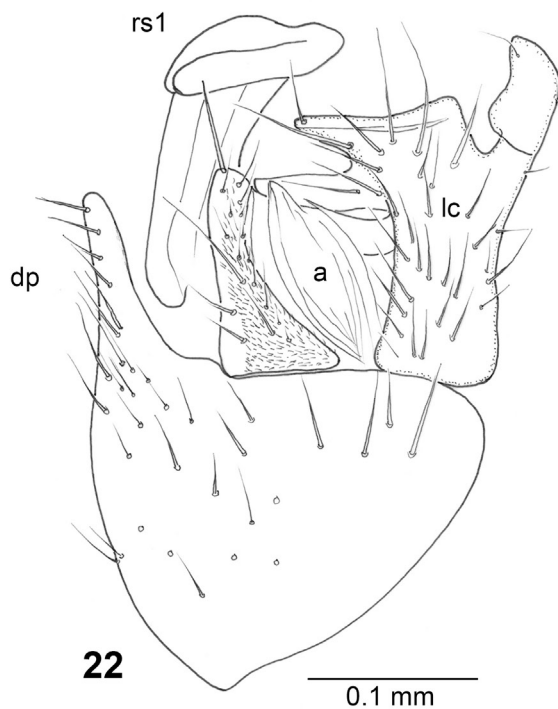
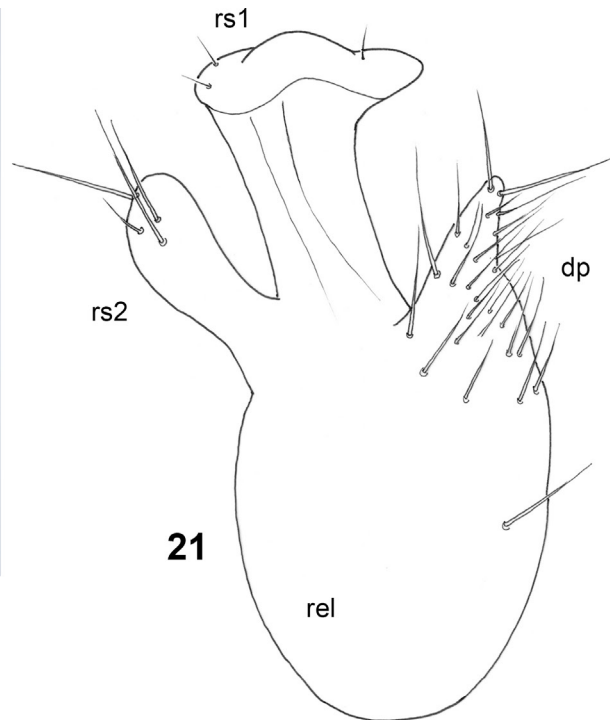
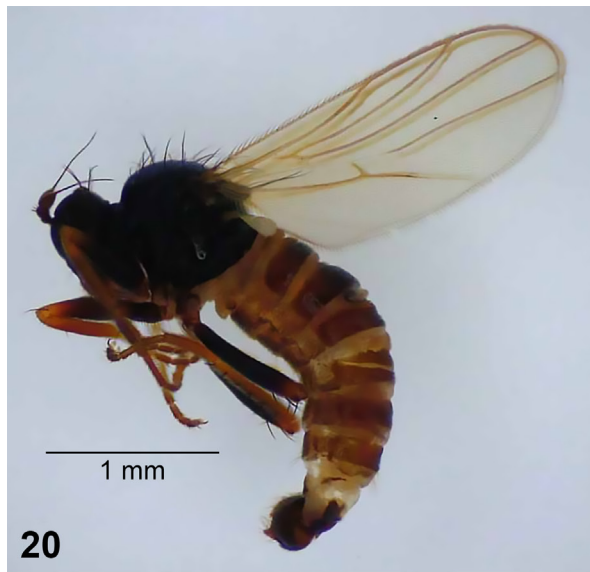
Thorax with mesoscutum shiny black, only hind border with scutellum narrowly brownish microtrichose. A few yellowish setulae on anterior quarter and in postalar zone. Pleura shiny black. Scutellum shiny, postnotum grey dusted. Mesoscutum densely set with short pale setulae and very long black setae that probably correspond to acrostichals and dorsocentral setae. Pair of



Figs 16–19. *Crossopalpus flavipes* sp. n., male, holotype (Amsemlil, M015), habitus and terminalia. 16 – habitus, lateral view; 17–19 – terminalia: 17 – right epandrial lamella, lateral view, 18 – same, dorsal view, 19 – epandrium, ventral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 16–19. *Crossopalpus flavipes* sp. n., самец, голотип (Амсемлил, М015), габитус и терминалии.

16 – габитус, вид сбоку; 17–19 – терминалии: 17 – правая эпандриальная пластинка, латерально, 18 – то же, дорсально, 19 – эпандрий, вентрально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».



Figs 20–23. *Crossopalpus flavitibia* sp. n., male, holotype (Boragua, M016), habitus and terminalia. 20 – habitus, lateral view; 21–23 – terminalia: 21 – right epandrial lamella, lateral view, 22 – epandrium with cerci, dorsal view, 23 – left cercus and left surstyli, ventro-lateral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 20–23. *Crossopalpus flavitibia* sp. n., самец, голотип (Boragua, M016), габитус и терминалии.

20 – габитус, вид сбоку; 21–23 – терминалии: 21 – правая эпандриальная пластинка, латерально, 22 – эпандрий с церками, дорсально, 23 – левый церк и левые сурстилии, вентро-латерально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

long black scutellar setae with shorter fine paler lateral seta at half as long as apical scutellars.

Legs with all coxae black. All femora black with apical quarter of fore femur, apical fifth of mid and hind femora yellowish. All tibiae yellow with dusky patches. All tarsomeres yellow except darkened apical tarsomere of all legs. Fore coxa with yellowish setation. Fore femur slightly swollen in basal 2/3, with short yellowish ventral pubescence; fine black ventral seta at base, longer

than width of femur. A long anterior black preapical seta longer than femur is wide, anterodorsally with row of at least 4 long black setae. Fore tibia shorter than fore femur with long black anterodorsal seta on basal third and pair of long black preapical setae. Mid femur narrower than fore femur, with long black anterior preapical seta, without distinct ventral setae. Mid tibia with long black anterodorsal seta on basal third and a pair of black preapical setae. Hind femur longer than mid femur, with row of

4 black anteroventral setae nearly as long as width of femur. Hind tibia with 5 black anterodorsal setae as long as width of tibia, on swollen apex of tibia with 2 short black preapical spine-like setae. Posterior spur short, indistinct, represented by apical swelling of tibia, produced in small point. Hind tibia ventrally densely set with row of dusky setulae about as long as width of tibia; without apical spur. Metatarsus with row of short black setae (not spine-like), nearly as long as width of metatarsus.

Wing clear, veins pale brownish (Fig. 20). Veins R_{4+5} and M_{1+2} diverging from middle onward toward wing margin. Halter white. Squama whitish with long pale cilia.

Abdomen. Shiny black tergites sparsely set with short yellowish setulae. Terminalia (Figs 21–23) yellowish brown, with yellow setation. Dorso-apical projection of right epandrial lamella long and pointed (Figs 21, 22), about one third of total height of right epandrial lamella (excluding surstylus). Right cercus with strong apical seta, further with fine setae. Left cercus with truncate tip, with apical rim produced towards right. Below apical border with large projection running behind anus and hence hidden on Fig. 22; very long ribbon-like projection at left side of left cercus, with median fold, visible as line on Fig. 23. Right surstylus large with cap-like folded apex, apparently not separated from right epandrial lamella. Right surstylus 2 bears some long apical and subapical setae (Fig. 21). Left surstyli finger-like; ls1 with minute setae, ls2 bearing very long setae, with apical seta longer than surstylus.

Female unknown.

Derivatio nominis. The name *flavitibia* alludes to the yellow tibiae.

Crossopalpus nigritelloides Grootaert et Zouhair, **sp. n.**
(Figs 24–27)

Material. Holotype, ♂ (M014): Morocco, Rif, Tourbière Amsemilil, sweep net, 23.04.2017 (K. Kettani). Paratypes: 1♂ (M045), same label as holotype; 1♂ (M063), Moulay Staëjil, sweep net, 23.06.2024 (L. Zouhair).

Diagnosis. A small black species (body length: 1.8 mm; wing length: 1.3 mm). This small species is very similar to *C. nigritellus*. The main differences are in the male terminalia. The shape of the left cercus is much different, it is forked with a very deep notch in the apical margin, for about half the length of the left cercus. This notch is very shallow in *C. nigritellus*. The right lobe of left cercus is wide, with a pointed tip while the left lobe of left cercus is long, finger-like (Fig. 26), unlike *C. nigritellus* that has a rounded apical margin of the right side of the left cercus (Fig. 30). Right surstylus 1 is very wide, bent over the epandrium in *C. nigritellus* and rs2 is large (Fig. 31). In *C. nigritelloides* **sp. n.** rs1 is narrow, not hood-shaped at all while rs2 is slender (Fig. 27).

Description. Male (Fig. 24). Frons wide above, narrowed towards antennae, grey dusted. Occiput grey dusted. Eyes almost touching on face, nearly of one ommatidium width. Clypeus shiny. Antenna black, postpedicel less darkened than pedicel. Stylus black, about 4 times as long as all antennal segments together. Long black ventral apical seta on pedicel, longer than postpedicel. Postpedicel 1.2 times as long as wide, only slightly longer than pedicel. Palpus black, grey dusted, with black apical seta slightly shorter than palpus.

Mesoscutum polished. Anepisternum (mesopleuron) shiny, with some pruinosity but not microtrichose. One black notopleural and 1 postalar seta. Pair of not very long scutellars.

Legs entirely black including all coxae, femora and tibiae; knees slightly paler. Metatarsi of all legs black, while other tarsomeres are brownish. Fore femur with inconspicuous ventral pubescence. Fore tibia with a pair of black apical setae, longer than

depth of tibia. Fore metatarsus with a few black spine-like ventral setulae. Mid femur with long black anterior preapical seta, ventrally with short pubescence only. Mid tibia with pair of black apical setae, longer than depth of tibia. Hind femur much thickened on apical half, with a row of 3 black long anteroventral setae in apical third. Hind tibia with short brownish ventral pubescence, with long black preapical anteroventral seta, long pointed yellowish brown posterior spur, about 1/3 as long as metatarsus. Hind metatarsus with a few longer brownish ventral setulae near base, otherwise setulae short, not spine-like.

Wing clear, veins pale brownish (blackish when wing dry). Veins R_{4+5} and M_{1+2} not undulating, only weakly diverging towards end, parallel near wing margin (Fig. 24). Vein Cu with only basal half brown, apical half whitish. Squama small, whitish, with long white cilia. Haltere pale brownish (not black, note haltere becomes darker when specimen is dried).

Abdomen. Tergites shiny black, set with short pale pubescence. Terminalia (Figs 25–27). Right cercus narrow in dorsal view, set with long fine setae (Fig. 26). Left cercus large with broadly forked apex; right fork broad; left fork long, finger-like (Fig. 26). Right surstylus long (Figs 25, 27), bearing only short setulae. Right surstylus 2 very short (Fig. 27). Left surstylus 1 much longer than unusual short ls2. Left surstylus 2 much shorter than usual, bearing only a few setae (Fig. 27).

Female unknown.

Derivatio nominis. The name *nigritelloides* alludes to its resemblance with *C. nigritellus*.

Crossopalpus nigritellus (Zetterstedt, 1842)
(Figs 28–31)

Tachydromia nigritella Zetterstedt, 1842: 298 (type locality: Sweden, Gotland).

Drapetis nervosa Loew, 1859: 37 (type locality: Germany).

Tachydromia parvicornis Zetterstedt, 1859: 4992 (type locality: Southern Sweden, Scania).

Drapetis aterrima Curtis: Lundbeck, 1910: 254; Frey, 1913: 68; Engel, 1939: 111. Misidentifications.

Crossopalpus nigritella: Collin, 1961: 46, fig. 20.

Crossopalpus nigritellus: Chvála, 1975: 271, figs 10, 19, 29, 614, 625–627, 777.

Material. Rif : 2♂ (M041), Maison forestière, Malaise trap, 7.06–17.07.2014 (K. Kettani); 1♂ (M028), Maison forestière, sweep net, 28.04.2019 (K. Kettani).

Middle Atlas: 1♂ (M047), La Maison de la Cédraie, sweep net, 29.05.2021 (S. Fekrani).

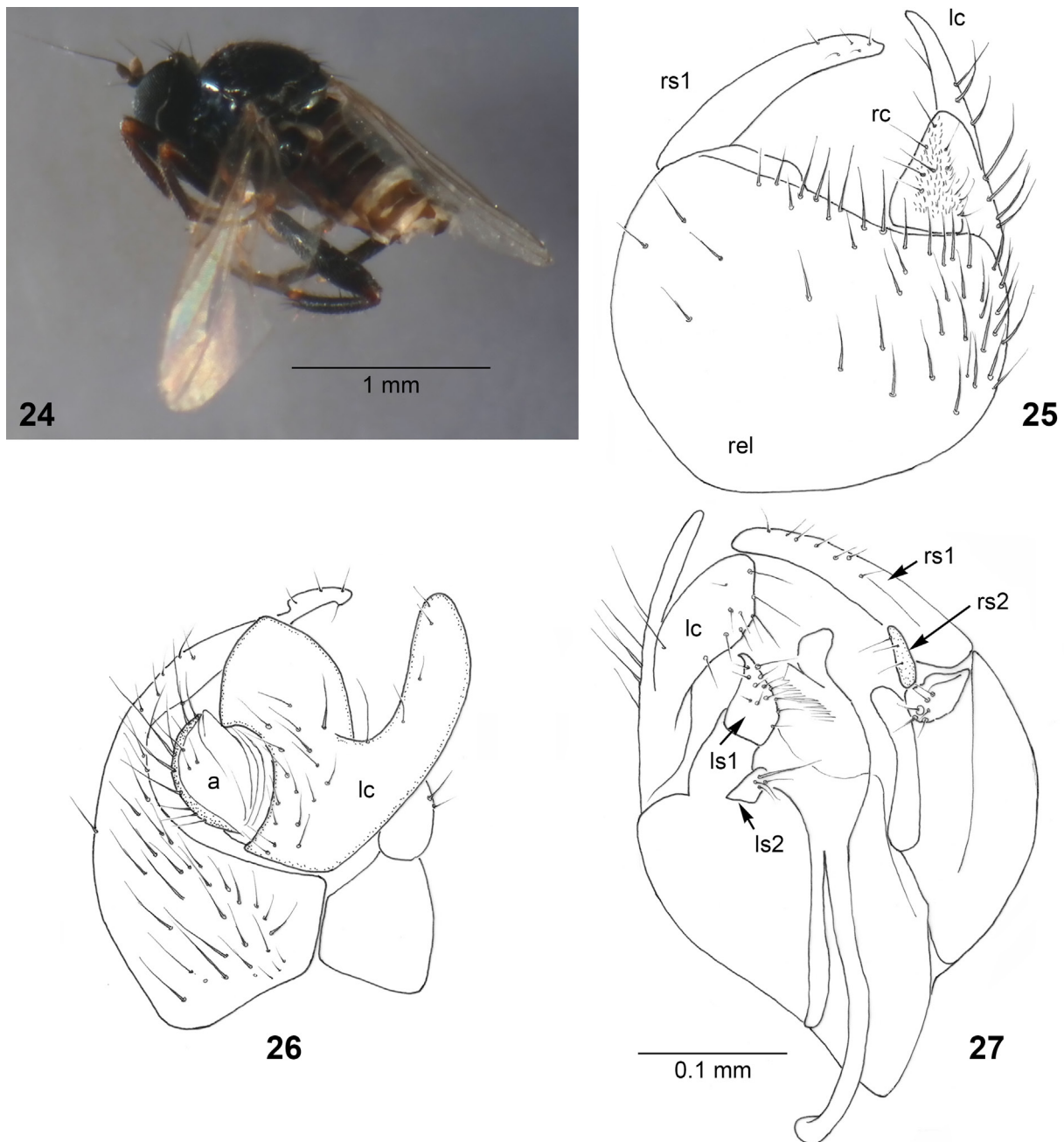
High Atlas: 1♂ (M012), Source Titaouine, sweep net, 24.05.2021 (K. Menouar).

Previous record, not seen during this study: Rif, Chefchaouen, Oued Laou, saltmarsh [Ebejer et al., 2019]; Issaguen, scrub, rocky slope, cedar forest, 1620 m a.s.l. [Ebejer et al., 2019].

Diagnosis. Postpedicel nearly 2 times as long as wide. Stylus long, about 5 times as long as postpedicel. Ventral seta on pedicel longer, about 2 times as long as postpedicel. Mesoscutum with only short brownish setulae besides the usual stronger setae at the sides. Anepisternum (mesopleura) entirely shiny black, no patches of microtrichia present.

Legs with all coxae and femora black, tibiae brown to black. All tarsomeres yellowish brown, hind basitarsus brown as well as apical tarsomere. Hind tibia with an anterior apical row of 4 setae, slightly longer than tibia as wide. No strong anterodorsal setae present. Hind tibia with a strong yellow pointed posterior spur.

Halter dusky (not white). Wing veins brown. Apical portion of vein M_{1+2} weakly undulating.



Figs 24–27. *Crossopalpus nigritelloides* sp. n., male, holotype (Tourbière Amsemlil, M014), habitus and terminalia. 24 – habitus, lateral view; 25–27 – terminalia: 25 – right epandrial lamella with surstyli, latero-dorsal view, 26 – epandrium with cerci, dorsal view, 27 – epandrium with left cercus, ventral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

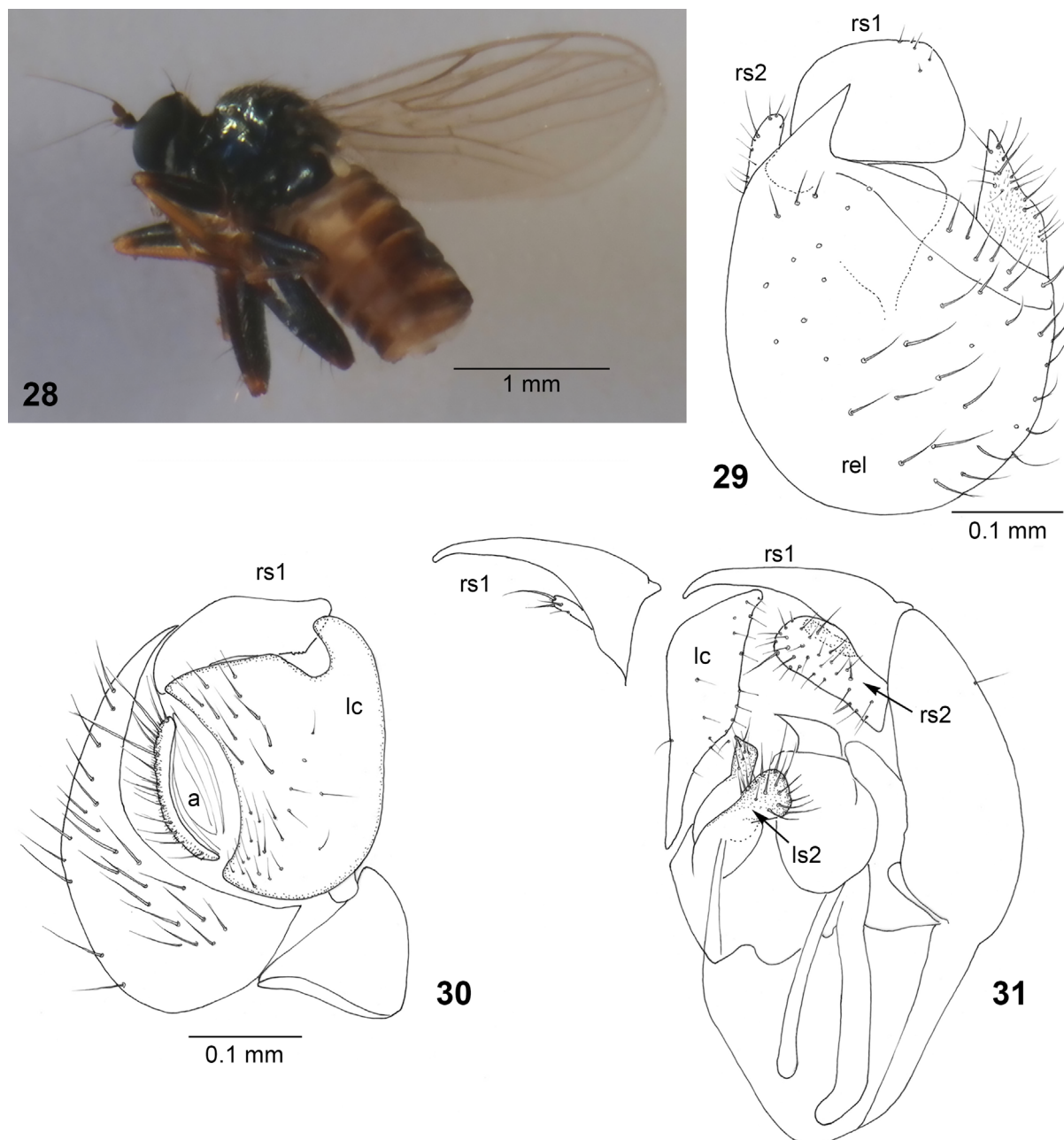
Рис. 24–27. *Crossopalpus nigritelloides* sp. n., самец, голотип (Tourbière Amsemlil, M014), габитус и терминалии.

24 – имаго, общий вид; 25–27 – терминалии: 25 – правая эпандриальная пластинка с сурстилиями, латеро-дорсально, 26 – эпандрий с церками, дорсально, 27 – эпандрий с левым церком, вентрально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

Male terminalia (Figs 29–31) black, somewhat globular broader than tip of abdomen. Right cercus narrow with a few long fine setae on the right side. Left cercus enlarged with apical margin produced into a right and a left point (Fig. 30). The left cercus is longer than in other European specimens. Right surstylus 1 large hood-shaped bent over the tip of the epandrium (Figs 29, 30). Right surstylus 2 rectangular (Fig. 31) covering the presence of a smaller papilla-like projection at the base

of rs1 (Fig. 31, inset). Both left surstyli are rather small with not very long setae (Fig. 31).

Notes. The illustrations given by Chvála [1975: figs 625–627] are confusing since microtrichia were added to the anus which are not present in most *Crossopalpus*, at least in dorsal view so far as known. Hence the size of the right cercus is way too large [Chvála, 1975: fig. 626]. The left cercus, confusedly called left dorsal appendage [Chvála, 1975: fig. 627], is presented with a pointed tip at



Figs 28–31. *Crossopalpus nigritellus*, male, habitus (Maison forestière, M028) and terminalia (Source Titaouine, M012).

28 – habitus, lateral view; 29–31 – terminalia: 29 – right epandrial lamella, lateral view, 30 – epandrium and cerci, dorsal view, 31 – epandrium and cerci, with detail of small projection below tip of right surstylus, ventral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 28–31. *Crossopalpus nigritellus*, самец, габитус (Maison forestière, M028) и терминалии (Source Titaouine, M012).

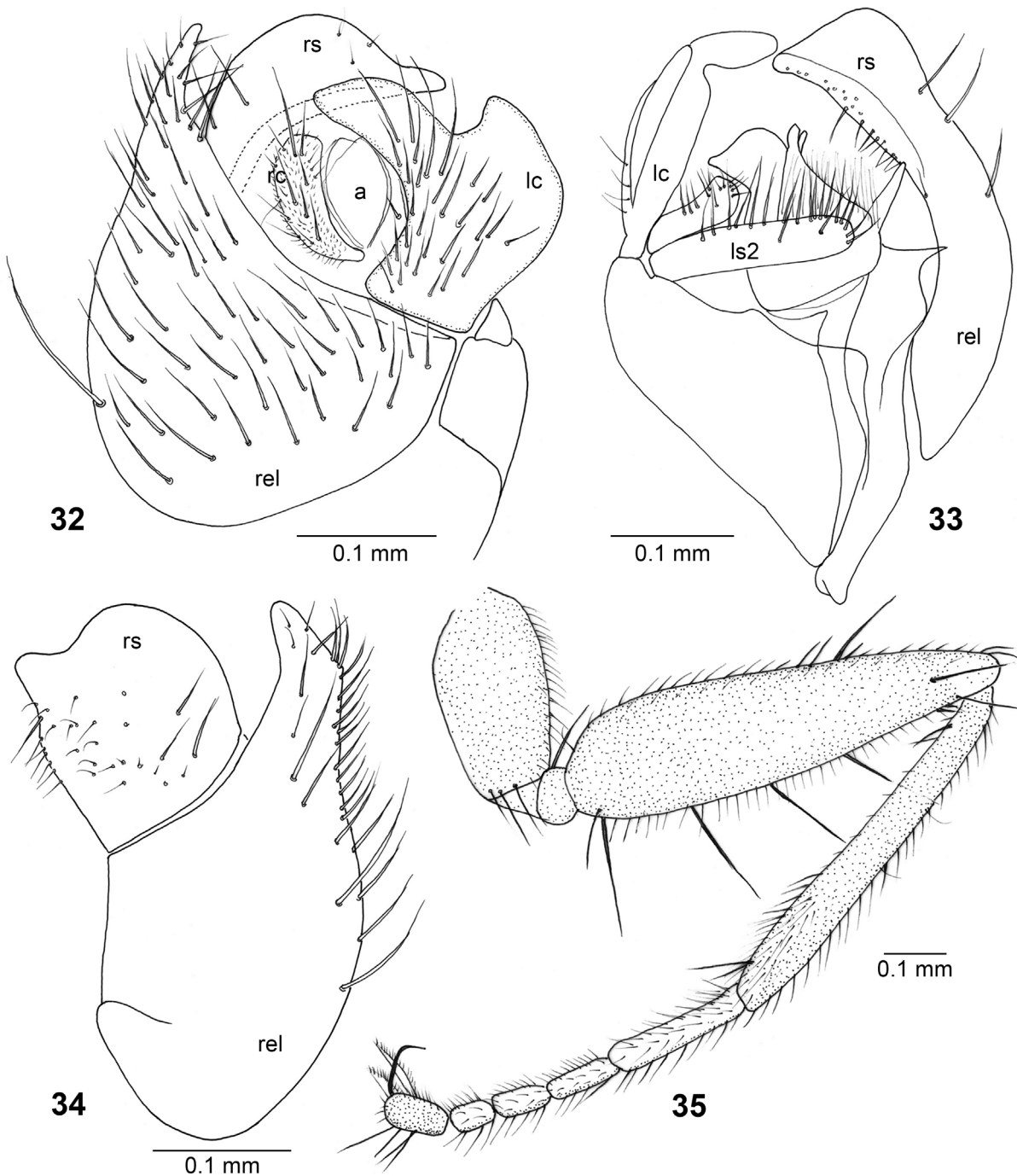
28 – габитус, вид сбоку; 29–31 – терминалии: 29 – правая эпандриальная пластинка, латерально, 30 – эпандрий и церки, дорсально, 31 – эпандрий и церки, с детализированием небольшого выступа под вершиной правого сурстиля, вентрально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

both lobes of the cercus, while the tips are rounded in the specimens we observed so far.

As indicated in the description of the male terminalia, the left cercus is longer in the specimens we studied here. The shape of the left cercus is also slightly different. The median excavation on the apical border is more shallow, while it is much deeper in European specimens. Genetic distance of these forms is unknown.

Distribution. Britain Isles, Danish mainland, the Netherlands, Belgium, France (mainland), Spain (mainland), Germany, Switzerland, Czech Republic, Austria, Slovakia, Sweden, Finland, Estonia, Lithuania, Poland, Slovenia, Greece (mainland, Crete), Ukraine, Russia (northeast and centre of the European part).

This is the first record of *Crossopalpus nigritellus* from the Middle and High Atlas.



Figs 32–35. *Crossopalpus pilipes*, male (Romania, Sacalin Island (leg. A. Pintilioaie)), details of structure. 32–34 – terminalia: 32 – epandrium, dorsal view, 33 – epandrium, ventral view (hypandrium omitted), 34 – right epandrial lamella with right surstylus, lateral view; 35 – fore leg, anterior view. Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 32–35. *Crossopalpus pilipes*, самец (Румыния, остров Сакалин (leg. A. Pintilioaie)), детали строения. 32–34 – терминалии: 32 – эпандрий, дорсально, 33 – эпандрий, вентрально (гипандрий не показан), 34 – правая эпандриальная пластинка с правым сурстилем, латерально; 35 – передняя нога, вид спереди. Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

Crossopalpus pilipes (Loew, 1859)
(Figs 32–35)

Drapetis pilipes Loew, 1859: 36 (type locality: Sicily).

Drapetis (Crossopalpus) pilipes: Engel, 1956: 117 (diagnosis), fig. 68 (Engel [1956] transferred this species to *Crossopalpus*, but indicated it as *Drapetis* in figure capture).

Diagnosis. *Crossopalpus pilipes* has the fore femur with more than one (2–3) dorsal setae and 4 long ventral setae. The related species *C. atlanticus* has the fore femur with only 1 dorsal seta and a single ventral seta at its base. The fore tibia is apically set with less dense pubescence (Fig. 35) than in *C. atlanticus*. Male terminalia (Figs 32–35): left cercus with a deep notch on the apical border.

Notes. Raffone [2015: figs 1, 2] illustrated the terminalia of a male recorded at Bahiret el Bibane, Tunisia. Due to the lack of annotations on the figures from Raffone [2015], we do not find resemblances with the specimen from Romania we used for comparison. A revision of the type material is needed to clearly distinguish between both *C. atlanticus* and *C. pilipes*.

Distribution. Spain, France, Italy, Romania, Bulgaria, Greece, Tunisia and Egypt.

Crossopalpus pilipes is to our knowledge not yet reported from Morocco although it is expected to occur here since it is a Mediterranean coastal species that is reported from nearby countries (Spain, Tunisia).

Crossopalpus setiger (Loew, 1859)
(Figs 36–40)

Drapetis setigera Loew, 1859: 39 (type locality: Germany).

Crossopalpus setiger: Chvála, 1975: 268 (redescription), figs 616, 617, 619–621, 775; Kovalev, 1976: 782, figs 3, 4 (male terminalia).

Material. Rif: 1♂ (M022), Tourbière Amsemilil, sweep net, 7.02.2017 (K. Kettani); 1♂, 1♀ (M009), Tourbière Amsemilil, sweep net, 23.04.2017 (K. Kettani); 7♂, 8♀ (M001 ♂ dissected, M002) Oued Amsemilil, sweep net, 1.07.2019 (K. Kettani); 1♂, 9♀ (M052), Bni M'hamed, sweep net, 10.05.2021 (L. Zouhair).

Middle Atlas: 1♂ (M046), Lake of Zerrouka, sweep net, 13.10.2023 (L. Zouhair).

Anti-Atlas: 1♂ (M021), Dades valley, sweep net, 28.09.2022 (S. Fekrani); 2♂ (M064), Fint oasis, sweep net, 14.05.2024 (L. Zouhair).

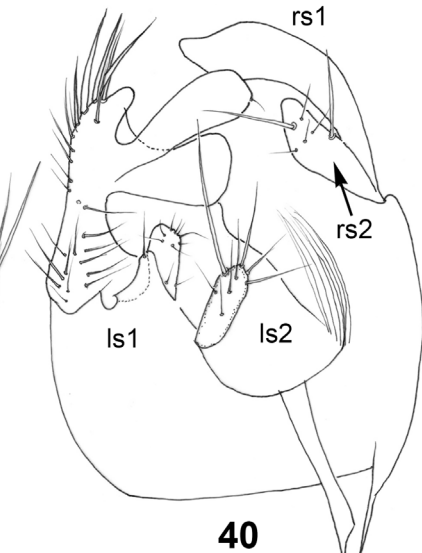
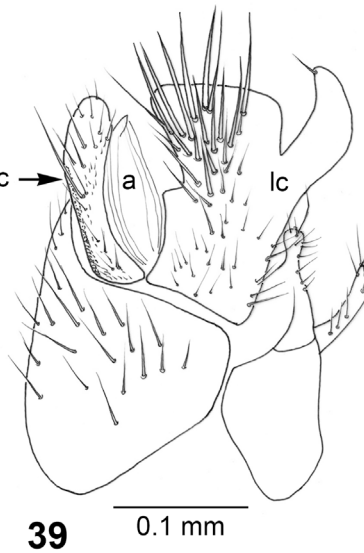
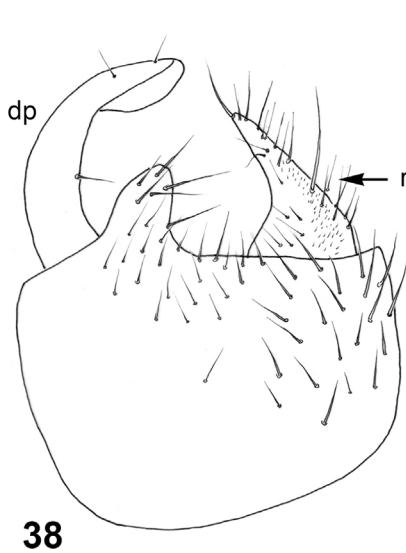
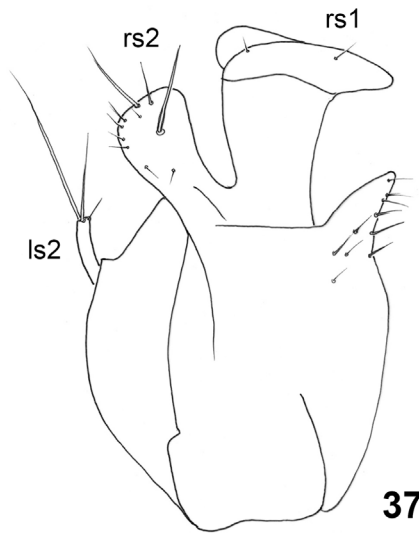
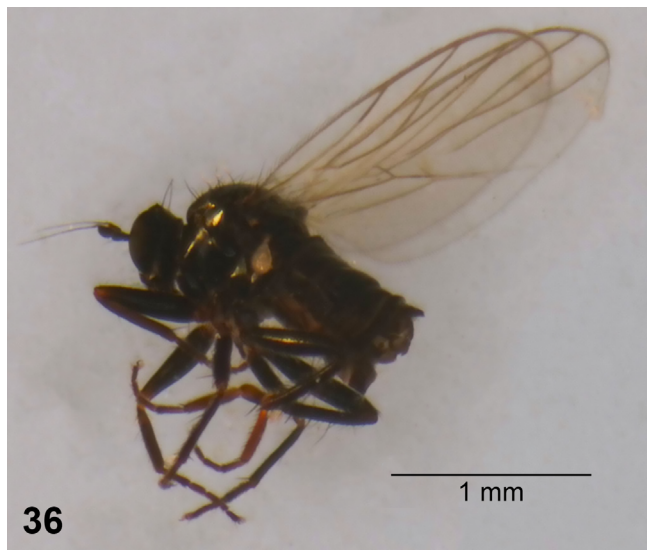


Fig. 36–40. *Crossopalpus setiger*, male (Oued Amsemilil, M001), habitus and terminalia.

36 – habitus, lateral view; 37–40 – terminalia: 37 – right surstylus and left surstylus, right lateral view, 38 – right epandrial lamella and right cercus, lateral view, 39 – epandrium and cerci, dorsal view, 40 – epandrium, ventral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 36–40. *Crossopalpus setiger*, самец (Oued Amsemilil, M001), габитус и терминалии.

36 – габитус, вид сбоку; 37–40 – терминалии: 37 – правый сурстиль и левый сурстиль, латерально справа; 38 – правая эпандриальная пластинка и правый церк, латерально; 39 – эпандрий и церки, дорсально; 40 – эпандрий, вентрально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

Previous record not re-examined: Rif, Smir lagoon [Ebejer et al., 2019].

Brief redescription. A shiny black species with black legs (Fig. 36). Postpedicel 1.5 times as long as wide. Black ventral apical seta on pedicel shorter than postpedicel. Mesoscutum with long black setae mixed with small brownish hairs. Mid tibia with a long black anterodorsal seta on basal quarter. Hind tibia with 5 black anterodorsal setae and lacking a posterior apical tooth.

Male terminalia black (Figs 37–40). Right surstylus 1 has the apex bent hood-like over the apex of the epandrium (Fig. 38). At the base of rs1 is a lobe considered as rs2 with truncate tip and bearing 2 apical setae. The apical margin of the right epandrial lamella bears a short triangular projection, the dorso-apical projection (Fig. 38, dp). The right cercus is digitiform in dorsal view and with a strong subapical seta (Fig. 38). The left cercus is black and has 3 lobes, the apical lobe is large with a broad truncate apical margin (Fig. 39), which lacks a rim as in *C. dilutipes* and *C. flavitibia* sp. n. At the right side is a large keel-like lobe hidden under the anus (Fig. 39), but visible in a ventral view on the epandrium (Fig. 40). At the left side is a ribbon-like lobe directed upward, with small apical setulae (Fig. 39), in ventral view the apex of the epandrium is truncate (Fig. 40). The setae on the right side of the left cercus, especially on the apical half, are strong and black while in related species these setae are yellowish and appear less strong. Left surstylus 1 is short (Fig. 40), with short setulae, while ls2 is digitiform and bears a very long apical seta (Figs 37, 39, 40).

Notes. The male terminalia of the specimens from Belgium, the Netherlands, Greece and Romania have been compared to the specimens from Morocco and the resemblance is great (Grootaert, unpublished) so that we consider it now indeed as a single species with a very wide distribution.

In all the specimens we studied, the anus lacks microtrichia in dorsal view, in contrast to the illustration in Chvála [1975: fig. 620], where microtrichia were erroneously added to the anus.

Distribution. Very wide distribution in North Africa and Europe: Britain Isles, Danish mainland, the Netherlands, Belgium, France (mainland), Spanish mainland, Germany, Czech Republic, Sweden, Finland, Estonia, Lithuania, Italy (mainland, Sardinia), Bulgaria, Greece (mainland, Dodekanisos), Russia (northeast and centre of the European part).

Here in Morocco it is up to now only found in mountains and it is newly recorded from the Middle Atlas and Anti-Atlas.

In Europe it is more of a lowland species that occurs along both saline and freshwater marshland habitats. However, in Greece it was found in mountain forests [Grootaert, Beuk, 2024].



Fig. 41. *Crossopalpus undulans* sp. n., male, holotype (Oued Taàounia, M023), habitus.

Рис. 41. *Crossopalpus undulans* sp. n., самец, голотип (Oued Taàounia, M023), рабитуэ.

Crossopalpus undulans Grootaert et Zouhair, sp. n.
(Figs 41–44)

Material. Holotype, ♂ (M023): Morocco, Rif, Oued Taàounia, sweep net, 29.06.2008 (K. Kettani). Paratype: 1♂ (M048), Morocco, High Atlas, Oued Ahansal, sweep net, 10.07.2021 (Y. Fekrani).

Diagnosis. A small black species (body length: 2.5 mm; wing length: 3 mm). Hind tibia lacking a posterior apical tooth. In the key of Chvála [1975], the new species will lead to *C. curvinervis* (Zetterstedt, 1842). However, the male terminalia of the new species are entirely different from *C. curvinervis* as illustrated by Chvála [1975: figs 631–633] mainly by the apical margin of the left cercus which is sharply pointed to the right side. In the new species the right side of the left cercus has a broadly rounded tip. The terminalia in *C. curvinervis* are very wide, while in the new species they are much narrower.

Description. Male (Fig. 41). Head black with long black diverging ocellar and vertical setae. Frons grey dusted, wide. Upper half of gena under eye, densely dusted while lower half shiny black. Face narrow, as wide as half width of scape, with grey dusting. Clypeus shiny black. Gena broad, about 1/6 as wide as height of eye, densely set with long silvery microtrichia. Occiput grey dusted, set with short pale brownish setulae. Antenna pale brownish. Postpedicel small, hardly longer than pedicel. Ventral apical seta on pedicel black, slightly longer than pedicel. Stylus black, nearly 4 times as long as basal antennal segments combined. Palpus large, pale brownish, set with white setulae; strong apical seta lacking. Proboscis brown.

Thorax with mesoscutum shiny black, with posterior border grey microtrichose. Anepisternum (mesopleuron), anepimeron (pteropleuron) and anepimeron (hypopleuron) entirely microtrichose, only katepisternum (sternopleuron) shiny black. Mesoscutum uniformly and densely with short pale setulae. No distinct acrostichal or dorsocentral rows. Three short fine pale setae about as long as postpedicel in dorsocentral position. One fine black notopleural and 1 short black post- and supra-alar setae present. Pair of long black scutellar setae with short lateral seta.

Legs entirely reddish yellow with brown maculation especially on mid tibiae and anteriorly on hind femora. Hind coxae and trochanters brownish. All tarsomeres reddish yellow including apical tarsomeres. Fore coxa with yellowish setation. Fore femur swollen on basal 2/3, with minute yellowish ventral pubescence. Short anterior, black preapical seta present and very short preapical posteroventral seta. Fore tibia shorter than fore femur with pair of long black preapical setae; posteroventral seta longer than width of tibia, anteroventral paler and shorter. Mid coxa set shiny black anteriorly, with long pale anterior setae. Mid femur narrower than fore femur, with long black anterior preapical seta, no distinct ventral setae. Mid tibia with pair of not very long brown preapical setae. Hind coxa brown anteriorly, darker posteriorly. Hind femur longer than mid femur, thickened at middle with short black anterior seta as long as width of femur. Hind tibia lacking posterior apical spur, ventrally with dusky setulae about as long as width of tibia. Metatarsus with yellowish setulae only, lacking spines.

Wing clear, veins pale brownish (Fig. 41). Vein R_{4+5} with anterior bend on apical half, diverging in middle and converging after middle to end parallel to M_{1+2} in costa. M_{1+2} strongly bent upward near middle. Halter white. Squama whitish with long pale cilia.

Abdomen dark brown. Tergites dusted at base, set with short yellowish setulae. Sternites also with short setulae.

Terminalia black (Figs 42–44): right epandrial lamella with a large dorso-apical projection considered as the rs1 fused with the epandrium. At right side is large lobe, also fused to the epandrium and considered to be the right surstylus 2. At the inside of the epandrium is a large plate behind the dorso-apical projection

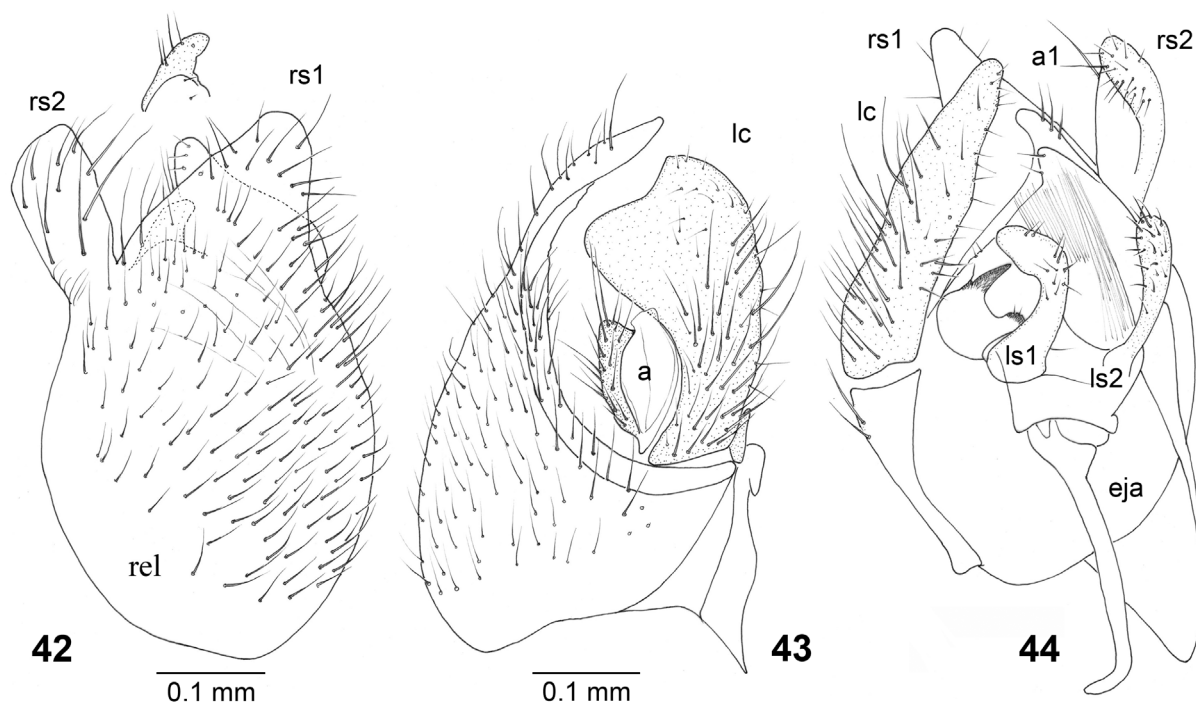


Fig. 42–44. *Crossopalpus undulans* sp. n., male, holotype (Oued Taâounia, M023), terminalia. 42 – right epandrial lamella, lateral view; 43 – epandrium and cerci, dorsal view; 44 – epandrium, ventral view (hypandrium omitted). Abbreviations are given in “Material and methods”.

Рис. 42–44. *Crossopalpus undulans* sp. n., самец, голотип (Oued Taâounia, M023), терминалии.

42 – правая эпандриальная пластинка, латерально; 43 – эпандрий и церки, дорсально; 44 – эпандрий, вентрально (гипандрий не показан). Расшифровка сокращений приведена в разделе «Material and methods».

(Figs 42, 44), but indistinct in dorsal view of the epandrium (Fig. 43). Right cercus short with truncate tip, bearing long setae. Left cercus very large, somewhat club-shaped, with shallow apical notch. Right side of apex lacks setation; middle and left side of left cercus bearing dense setation. Left surstylus 1 and ls2 quite long, finger-like, both set with short setulae only.

Female unknown.

Derivatio nominis. The name *undulans* refers to the undulation of vein M_{1+2} .

Key to male *Crossopalpus* from Morocco
(modified from Chvála [1975])

1. Hind tibia with at least 2 distinct anterodorsal setae besides usual preapical setae. Mesonotum with long erect black setae mixed with short pruinulent setae covering mesonotum 2
- Hind tibia without anterodorsal setae except preapical setae. Mesonotum with only short setae, without distinct long erect setae except at lateral margins 6
2. Hind tibia with 2 to 3 very long posterodorsal setae (in addition to the row of anterodorsal setae), about 3 times as long as width of tibia. Hind tibia with a preapical posterior yellow spur, about one third length of metatarsus 3
- Hind tibia without long posterodorsal setae and long posterior spur, at most with small rounded projection 4
3. Fore femur with 4 long ventral setae. Fore tibia with sparse pale pubescence anteroventrally (Fig. 39). Mediterranean region and North Africa *C. pilipes*

- Fore femur with a single ventral seta at base. Fore tibia densely pubescent anteroventrally pale. Morocco *C. atlanticus*
- 4. Hind tibia black or dark brown on basal quarter. Left cercus with strong black setae on right lobe *C. setiger*
- Hind tibia yellow. Left cercus with fine yellow setae on right lobe 5
- 5. Palpus yellow. Legs extensively yellow, including all coxae, in male (in female, femora sometimes brown to black). Dorsal projection on upper margin of right epandrial lamella present, short, not pointed (Fig. 12). Spain, North Africa *C. dilutipes*
- Palpus black. Legs with black femora. Dorso-apical projection on right epandrial lamella long and pointed (Fig. 21). Morocco *C. flavitibia* sp. n.
- 6. Anepisternum (mesopleuron) entirely shiny black. Hind tibia with more or less distinct apical tooth 10
- Anepisternum (mesopleuron) with spots of light pubescence or entire upper margin pubescent. Hind tibia with large distinct apical tooth (*C. aeneus*) or without apical tooth (*C. flavipes* and *C. undulans*) 11
- 10. Larger species (body 2.4 mm). Left cercus with notch on apical margin (Fig. 30). Apical segment of vein M_{1+2} slightly undulating but not curved upwards until extreme tip *C. nigrtellus*
- Smaller species (body 1.8 mm). Left cercus deeply indented apically (Fig. 26). Apical segment of vein M_{1+2} straight *Crossopalpus nigrtelloides* sp. n.

11. Palpus and legs mainly black *C. aeneus*
 – Palpus and legs reddish yellow 12
 12. Apical section of vein M_{1+2} with strong median wave
 (Fig. 41) *C. undulans* **sp. n.**
 – Apical section of vein M_{1+2} almost straight (Fig. 20)
 *C. flavipes* **sp. n.**

Discussion

Table 2 provides an overview of the species studied in the present work. As can be seen, only 144 specimens were collected. This rather low number is likely due to the collecting technique. *Crossopalpus* is mainly active on the ground and sometimes lives hidden under debris and fallen leaves [Chvála, 1975] and hence not easily collected by sweep net. Coloured pan traps and sometimes Malaise traps are more efficient in collecting larger numbers [Grootaert, Beuk, 2024]. As can be seen further in Table 2, 118 males and only 26 females have been collected. We suppose this discrepancy in sex ratio is due to different activity patterns, where females are less easily observed and collected. Although only 144 specimens were collected, they belong to nine species, four species being new to science. One of the new species is a singleton, two species are doubletons while the other one is tripleton. These low numbers suggest that several more species are present. *Crossopalpus pilipes*, a species with a wide distribution around the Mediterranean coast, is one of them.

Species groups

The morphological differences between some species are striking so that species groups, clusters or species complexes can be seen. In his overview of the Scandinavian fauna, Chvála [1975] did not see the necessity yet to group the species. Indeed, the northern fauna is rather limited in species. However, Collin [1960] already recognized the *Crossopalpus aenescens*-group that includes four species. Smith [1967] provided a key and illustrations of the male terminalia to these species and he used both the term complex and species group for them. His illustrations of the male terminalia were limited to only the two lobes

of the right surstylus that are named in the present study rs1 and rs2 (Fig. 4). The major parts of the male terminalia were not illustrated and hence it was difficult to compare the structures with the more complete illustrations given by Chvála [1975], especially because the complicated structure was not annotated as mentioned previously in the introduction.

In the present study we recognize five species-groups not only based on the observations of the Moroccan fauna but consolidated with other Palaearctic regions.

***Crossopalpus aenescens*-group.** This species group is characterised by the hind tibia having a strong posterior spur on, but lacking strong anterodorsal setae instead. Appendages (lobes) are present on the apex of the right epandrial lamella tentatively recognized as surstyli (rs1 and rs2). The left cercus is longer than the right cercus and the cerci are connected by a broad bridge.

The *Crossopalpus aenescens*-group is represented here by *C. aeneus* only. *Crossopalpus aenescens* (Wiedemann, 1830) (known from Namibia, Botswana, Zimbabwe, South Africa and Madagascar [Cumming, Sinclair, 2014]), *C. subaenescens* Collin, 1960 (known from Egypt, Palestine and Arabia) and *C. hirsutipes* Collin, 1960 (from South India) were already assigned to this group, while *C. complicans* Grootaert et Van de Velde, 2019 is another species described from the Cabo Verde Islands that belongs to this group.

***Crossopalpus pilipes*-group.** This group is characterised by the hind tibiae having a strong posterior spur and bearing at least three pairs of long dorsal setae. There are no appendages or lobes on the inside of the tip of the right epandrial lamella. Right surstylus is represented by a single large lobe, tentatively annotated as rs1. The right cercus is finger-like and separated from the enlarged left cercus that has an apical excavation. Left surstylus ls2 is much larger than the left surstylus ls1 and it is densely set with long setae on the entire right side (Figs 10, 33).

Although this group superficially resembles the *aenescens*-group, there are major differences as can be seen in the diagnosis. Following species are included: *C. pilipes*, *C. atlanticus* and *C. salensis* Grootaert et Van de Velde, 2019 (Cabo Verde).

***Crossopalpus nigrtellus*-group.** This group is characterised by the hind tibiae having a strong posterior spur, but lacking strong anterodorsal or dorsal setae. There are no distinct appendages or lobes present at the inside of the tip of the right epandrial lamella. The right cercus is slender and broadly separated from the large left cercus. The left surstyli are short, with short setae.

In this group we recognize *C. nigrtellus* and *C. nigrtelloides* **sp. n.**, but for the moment we are hesitant to include other species.

***Crossopalpus setiger*-group.** This group is characterised by the hind tibiae lacking a posterior spur and having 3–6 strong anterodorsal setae. The right surstylus rs1 is hood-like bent over the cerci. Right surstylus rs2 is long, generally strap-like. The right epandrial lamella has a more or less prominent dorso-apical projection (absent in other groups). The right cercus is well separated from the left cercus. The apex of the left cercus is truncate (sometimes with a rim) and a long, strap-like, left lobe present.

Table 2. Overview of the Moroccan species and studied specimens of *Crossopalpus*.

Таблица 2. Марокканские виды *Crossopalpus* и количество изученных экземпляров.

Species Вид	Males Самцы	Females Самки	Total Всего
<i>Crossopalpus aeneus</i> Walker, 1871	80	5	85
<i>Crossopalpus atlanticus</i> Raffone, 2015	10	3	13
<i>Crossopalpus dilutipes</i> Strobl, 1906	2		2
<i>Crossopalpus flavipes</i> sp. n.	1		1
<i>Crossopalpus flavitibia</i> sp. n.	2		2
<i>Crossopalpus nigrtelloides</i> sp. n.	3		3
<i>Crossopalpus nigrtellus</i> Zetterstedt, 1842	4		4
<i>Crossopalpus setiger</i> Loew, 1859	14	18	32
<i>Crossopalpus undulans</i> sp. n.	2		2
Total number / Общее количество	118	26	144

In addition, an inner lobe is present. The left surstyli are small and the left surstylus 2 generally bears one or more long apical setae.

This group includes *C. setiger*, *C. dilutipes* and *C. flavitibia* **sp. n.** all known from Morocco. Other species belonging to this group are *C. chvalai* Kovalev, 1976 (Hungary, Greece and Russia) as well as *C. giordanii* Raffone, 1983 (Volano, Italy), *C. demartini* Raffone, 1984 (Sicily; maybe a junior synonym of *C. dilutipes* and *C. bonomettoi* Raffone, 1984 (Sardegna, Italy)). Species *C. giordanii*, *C. demartini*, *C. bonomettoi* need a revision of their specific status.

***Crossopalpus flavipes*-group.** This group is characterised by the hind tibiae lacking a posterior spur as well as distinct anterodorsal setae. The right epandrial lamella has a very large inner lobe (a2) and a small papilla-like projection at the right side (a1). The right surstylus rs2 is small. The right cercus is not connected to the left cercus. The left cercus bears a large rectangular projection to the right side, however this could be a specific character only for *C. undulans* **sp. n.**

Apart from *C. flavipes* **sp. n.**, we tentatively include *C. undulans* **sp. n.** to this group or cluster. Currently, it is not clear which other Palaearctic species can be associated to these species. *Crossopalpus minimus* (Meigen, 1838) and *C. humilis* have more or less similar though distinctly different male terminalia. Moreover, both species have a small posterior spur on the hind tibiae. Maybe all belong to the *nigritellus*-group after all and an analysis of multiple genes could help to elucidate the phylogeny of the species-groups and the genus.

Habitat preference

Based on its diverse climatic, orographic and geomorphological characteristics, the Moroccan territory can be divided into seven natural biogeographical zones: the Rif, the Eastern Morocco, the Atlantic Plain, the Middle Atlas, the High Atlas, the Anti-Atlas, and the Sahara [Beaudet, 1967; Thauvin, 1971; Combe, Monition, 1971; Benabid, 1982, 1985; Mokhtari et al., 2013]. Extensive collecting expeditions conducted for over a decade across these biogeographic zones, covering a broad range of habitats and targeting different seasons of the year, have resulted in the compilation of a large collection of hybotid flies, including the specimens of *Crossopalpus* under study here. During these excursions, *Crossopalpus* was associated in most cases with the edges of wetlands like oueds (intermittent and permanent watercourses), valleys, peat bogs, lakes, lagoons, waterfalls, springs and oasis including seashore areas in sandy dunes, estuaries, rocky shores or caves and rarely associated with strictly terrestrial habitats such as forests and agricultural fields, or open vegetated habitats (grasslands).

Some species can inhabit different biotopes, both at edges of aquatic habitats as well as exclusively terrestrial habitats, like *C. aeneus* which occupies most of the mentioned habitats and constitutes the most commonly found species in Morocco (Fig. 45), occurring in all Moroccan regions and in most prospected sites. This species was previously recorded by Shamshev et al. [2005] in the

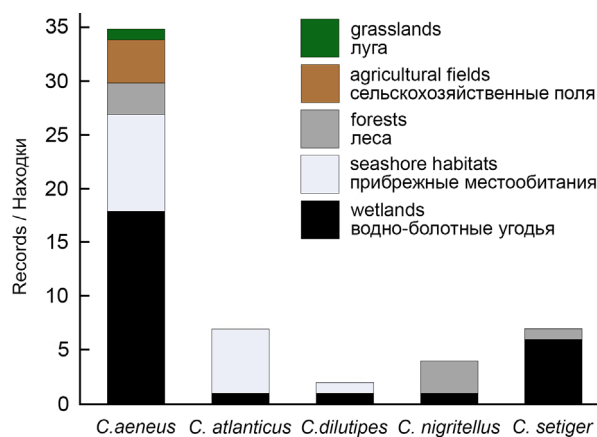


Fig. 45. Distribution of Moroccan *Crossopalpus* species among the investigated types of habitats.

Рис. 45. Распределение марокканских видов рода *Crossopalpus* в различных типах исследованных местообитаний.

country, but no habitat information was given. According to Chvála and Kovalev [1989] and Yang et al. [2007], *C. aeneus* is recorded in all North African countries (except Mauritania where the genus has not yet been reported), but unfortunately there are no ecological data available in these references to compare with our findings. Ventura et al. [2015] recorded *C. aeneus* in Algeria, found on the banks of an oued, a lake and a sebkha. This latter habitat is a kind of salt lake that occurs in the Sahara, occupying the bottom of a depression. It is important to highlight that this kind of biotope was also mentioned by Grootaert and Van De Velde [2019] as an habitat of *Crossopalpus* spp. from Cabo Verde. In fact, there are many sebkhas in Moroccan Sahara, but unfortunately, this part of the country has received little attention during field excursions, leading us to believe that several other *Crossopalpus* species will be found when collecting is stepped up.

Crossopalpus atlanticus can be considered as a littoral species (Fig. 45). It prefers sandy dunes, rocky shores or edges of estuaries, or aquatic habitats close to the beach. Raffone [2015] recorded it for the first time on the beach of Mohammedia (previously named Fedala) in the Atlantic Plain. In our study, we found this species along the Mediterranean coast at Martil beach in the Western Rif, and at Saidia beach, beach of Kariat Arekmane and the Moulouya estuary in Eastern Morocco, as well as on the shores of Sidi Boughaba lake, 800 m away from Mehdiya beach on the Atlantic coast.

Crossopalpus dilutipes was collected in the sandy dunes of Stehat beach along the Mediterranean coast and on the edge of a peat bog (Amrah). It was previously reported by Ebejer et al. [2019] from the sandy dunes of Kabila beach and the shores of the Smir lagoon on the Mediterranean coastline, as well as in the saltmarsh on the Atlantic coast. We can suggest that this species prefers to inhabit edges of aquatic habitats including coastal marine habitats (Fig. 45), in particular sandy dunes, salty wetlands and lagoons. In North Africa, *C. dilutipes* has also been reported in Tunisia [Chvála, Kovalev, 1989; Yang et al., 2007], but no data on its habitat has been provided.



Fig. 46. Seasonal pattern of Moroccan *Crossopalpus* species based on records number.

Рис. 46. Сезонная динамика марокканских видов рода *Crossopalpus* на основе количества находок.

Crossopalpus nigritellus was caught mainly in forests, but also at the edges of aquatic habitats (Fig. 45). We found it twice in a fir forest (*Abies marocana*) at high altitude in the Rif region in 2014 and 2019 at the same locality, as well as in a cedar forest (*Cedrus atlantica*) in the Middle Atlas, also at high altitude. Ebejer et al. [2019] also reported it in a cedar forest in the Rif. However, it can also inhabit the edges of aquatic habitats since it has been spotted at the edge of a spring in the High Atlas, and around a salt marsh in the Rif by Ebejer et al. [2019]. In North Africa, *C. nigritellus* has so far only been reported from Morocco.

Crossopalpus setiger seems to prefer mostly wetlands (Fig. 45), according to the collecting sites where it has been captured at the edges of oueds, peat bogs, lakes, valleys and oasis. Ebejer et al. [2019] also recorded it from a lagoon on the Mediterranean coast, but we found it as well in a forest at 1330 m in the Rif region. In North Africa, like *C. nigritellus*, *C. setiger* is currently only reported from Morocco.

As regards to the newly described species, some statements can be made about their ecological preferences, although further material is needed to support our findings, especially for species with a single record as *Crossopalpus flavipes* sp. n. which was captured from a forest. *Crossopalpus nigritelloides* sp. n. was captured from a forest and the edge of a peat bog. *Crossopalpus flavitibia* sp. n. was recorded in the same habitat (agricultural fields) following its records in the High Atlas (2017) and Anti-Atlas (2020). The same applies to *C. undulans* sp. n. which was found at the edge of an oued in the Rif (Oued Taâounia) in 2008, and in another oued (Oued Ahansal) in the High Atlas in 2021.

Phenology

According on our results, the flight period of *Crossopalpus* does not seem to be well defined since the genus was observed at different seasons of the year and seems to be inherent to each species specifically (Fig. 46). *Crossopalpus aeneus* which represents the most common species in the country, occurred in all four seasons,

suggesting its ability to adapt to different climatic conditions. The same can be said for *C. setiger*, which appeared in spring (April, May), summer (July), winter (February) and autumn (September and October). *Crossopalpus atlanticus* was previously collected by Raffone [2015] in summer in June, and we reported recently this species in the same season (June, July), but also in spring (May). *Crossopalpus dilutipes* seems to occur in spring, since we only collected it in April and May and was previously reported by Ebejer et al. [2019] in the same months. *Crossopalpus nigritellus* emerged mainly in spring (April, May) and the beginning of summer (June), but it appeared later in autumn (October).

As for the new described species, a clearly defined flight period could not be proven either, particularly for species that only have one record, like *C. flavipes* sp. n. reported in February. *Crossopalpus nigritelloides* sp. n. was captured in spring (April) and summer (June). *Crossopalpus undulans* sp. n. appears to occur only in summer, since it has been captured twice in June (2008) and July (2021), but *C. flavitibia* sp. n. was collected in winter (December) and in summer (July), revealing its adaptation to extremely wide-ranging climatic conditions.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the loan of some *Crossopalpus* specimens by the PhD student Hajar Maamri (University Abdelmalek Essaâdi, Morocco). Authors are also deeply thankful to the reviewers for their valuable comments and corrections that greatly improved the manuscript.

References

- Al-Mekhlafi F.A., Alajmi R.A., Almusawi Z., Abd Al Galil F.M., Kaur P., Al-Wadaan M., Al-Khalifa M.S. 2020. A study of insect succession of forensic importance: Dipteran flies (Diptera) in two different habitats of small rodents in Riyadh City, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University-Science*. 32(7): 3111–3118. DOI: 10.1016/j.jksus.2020.08.022
- Baudet G. 1967. Le cadre géomorphologique de la pédogenèse au Maroc. *Les Cahiers de la Recherche Agronomique*. 24: 1–26.
- Benabid A. 1982. Bref aperçu sur la zonation altitudinale de la végétation climacique du Maroc. *Ecologia mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. 8(1/2): 301–315.
- Benabid A. 1985. Les écosystèmes forestiers préforestiers et prestépiques du Maroc: diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement. *Forêt méditerranéenne*. 7(1): 1–12.
- Bigot J.M.F. 1857. Essai d'une classification générale et synoptique de l'ordre des insectes diptères. 5^e mémoire. Tribu des Asilidi (mihi). *Annales de la Société Entomologique de France*. 5(3): 517–564.
- Broen B., Mohrig W. 1965. Zur Frage der Winteraktivität von Dipteren in der Bodenstreu. *Deutsche entomologische Zeitschrift*. 12(4–5): 303–310. DOI: 10.1002/mmnd.19650120404
- Chvála M. 1975. Fauna Entomologica Scandinavica. Volume 3. The Tachydromiinae (Dipt. Empididae) of Fennoscandia and Denmark. Klampenborg: Scandinavian Science Press Ltd. 336 p.
- Chvála M. 1981. Empididae (Insecta: Diptera) from Southern Spain, with Descriptions of Twenty New Species and notes on Spanish Fauna. *Streenstrupia*. 7(6): 113–177.
- Chvála M., Kovalev V.G. 1989. Hybotidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 6. Therevidae – Empididae. Amsterdam: Elsevier Science Publishing: 174–227.
- Collin J.E. 1960. Some Empididae from Palestine. *The Annals and Magazine of Natural History*. Series 13. 2(19): 385–420. DOI: 10.1080/00222935908650872
- Collin J.E. 1961. British flies. Vol. VI. Empididae. Part I. Tachydromiinae. New York: Cambridge University Press, American Branch. 782 p.

- Combe M., Monition L. 1971. Présentation du domaine du Maroc Oriental. In: Ressources en Eau du Maroc. Tome 1. Domaines du Rif et du Maroc oriental. Rabat: Editions du Service Géologique du Maroc. 309 p.
- Cumming J.M., Sinclair B.J. 2014. The status of *Crossopalpus obscuripes* (Adams), a new junior synonym of *Crossopalpus aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Hybotidae: Tachydromiinae). *Zootaxa*. 3872(4): 398–400. DOI: 10.11646/zootaxa.3872.4.8
- Díaz-Martín B., Saloña-Bordas M.I. 2015. Arthropods of forensic interest associated to pig carcasses in Aiako Harria natural park (Basque country, Northern Spain). *Ciencia Forense*. 12: 207–228.
- Ebejer M.J., Kettani K., Gatt P. 2019. First records of families and species of Diptera (Insecta) from Morocco. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 64: 143–153.
- Engel E.O. 1956. Empididae. [Part, Lieferung 130.] In: Die Fliegen der Palaearktischen Region. Family 28. Stuttgart: E. Schweizerbart: 105–152.
- Freitas-Silva R.A.P., Ale-Rocha R. 2019. New South American species of *Crossopalpus* Bigot (Diptera: Hybotidae: Tachydromiinae), including biogeographical insights and a reinterpretation of female abdominal tergite 10 in Drapetidini. *Zootaxa*. 4559(1): 111–135. DOI: 10.11646/zootaxa.4559.1.4
- Frey R. 1913. Zur Kenntnis der Dipterenfauna Finlands. II. Empididae. *Acta Södets pro Fauna et Flora Fennica*. 37(3): 1–89.
- Grootaert P., Beuk P.L.T. 2024. A note on the predatory hybotid fly genus *Crossopalpus* found at the Kerkini National Park in Greece with an illustrated key to the species occurring and expected in Greece. *Entomologia Hellenica*. 33(1): 15–33.
- Grootaert P., Shamshev I.V. 2014. New Tachydromiinae (Diptera: Empidoidea: Hybotidae) from different types of forests along the Congo River (D. R. of the Congo). *Belgian Journal of Entomology*. 18: 1–34. DOI: 10.5281/zenodo.13272879
- Grootaert P., Van de Velde I. 2019. Empidoid flies from Cabo Verde (Diptera, Empidoidea, Dolichopodidae and Hybotidae) are not only composed of Old World tropical species. *European Journal of Taxonomy*. 528: 1–17. DOI: 10.5852/ejt.2019.528
- Kettani K., Gatt P. 2022. Hybotidae. In: Kettani K., Ebejer M.J., Ackland D.M., Bächli G., Barraclough D., Barták M., Carles-Tolrà M., Černý M., Cerretti P., Chandler P., Dakki M., Daugeron C., De Jong H., Dils J., Disney H., Droz B., Evenhuis N., Gatt P., Gracioli G., Grichanov I.Y., Haenni J.-P., Hauser M., Himmi O., MacGowan I., Mathieu B., Mouna M., Munari L., Nartshuk E.P., Negrobov O.P., Oosterbroek P., Pape T., Pont A.C., Popov G.V., Rognes K., Skuhřavá M., Skuhřavý V., Speight M., Tomasovic G., Trari B., Tschorsnig H.-P., Vala J.-C., von Tschirnhaus M., Wagner R., Whitmore D., Woźnica A.J., Zatwarnicki T., Zwick P. 2022. Catalogue of the Diptera (Insecta) of Morocco – an annotated checklist, with distributions and a bibliography. *ZooKeys*. 1094: 229–232.
- Kettani K., Ebejer M.J., Ackland D.M., Bächli G., Barraclough D., Barták M., Carles-Tolrà M., Černý M., Cerretti P., Chandler P., Dakki M., Daugeron C., De Jong H., Dils J., Disney H., Droz B., Evenhuis N., Gatt P., Gracioli G., Grichanov I.Y., Haenni J.-P., Hauser M., Himmi O., MacGowan I., Mathieu B., Mouna M., Munari L., Nartshuk E.P., Negrobov O.P., Oosterbroek P., Pape T., Pont A.C., Popov G.V., Rognes K., Skuhřavá M., Skuhřavý V., Speight M., Tomasovic G., Trari B., Tschorsnig H.-P., Vala J.-C., von Tschirnhaus M., Wagner R., Whitmore D., Woźnica A.J., Zatwarnicki T., Zwick P. 2022. Catalogue of the Diptera (Insecta) of Morocco – an annotated checklist, with distributions and a bibliography. *ZooKeys*. 1094: 1–466. DOI: 10.3897/zookeys.1094.62644
- Kovalev V.G. 1969. Sistematičeskaya reviziya podsemeystva Tachydromiinae (Diptera, Empididae) [A systematic revision of the subfamily Tachydromiinae (Diptera, Empididae). PhD Abstract]. Moscow: Moscow State University. 21 p. (in Russian).
- Kovalev V.G. 1975. Two new *Crossopalpus*-species (Diptera, Empididae) from Mongolia. In: Nasekomye Mongolii. Vyp. 3 [Insects of Mongolia. Number 3]. Leningrad: Nauka: 557–567 (in Russian).
- Kovalev V.G. 1976. New data concerning the species belonging to the group *Crossopalpus setiger* (Diptera, Empididae). *Zoologičeskii žurnal*. 55(5): 779–783 (in Russian).
- Loew H. 1859. Neue Beiträge zur Kenntnis der Diptera. Sechster Beitrag. Meseritz: Programm d. K. Realschule zu Meseritz. 60 p.
- Lundbeck W. 1910. Diptera Danica. genera and species of flies hitherto found in Denmark. Part III. Empididae. Copenhagen: G.E.C. Gad. 324 p.
- Melander A.L. 1918. The dipterous genus *Drapetis* Meigen (Family Empididae). *Annals of the Entomological Society of America*. 11(2): 183–221. DOI: 10.1093/aesa/11.2.183
- Mokhtari N., Mrabet R., Lebaillly P., Bock L. 2013. Spatialisation des bioclimats, de l'aridité et des étages de végétation du Maroc. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*. 2(1): 50–66.
- Raffone G. 2015. Una nuova specie di *Crossopalpus* Bigot, 1857 del Marocco (Insecta Diptera Hybotidae). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*. 42: 185–188.
- Rodríguez-Rodríguez M.D., Grootaert P., Ventura D., Gómez-Rámos M.M. 2005. La familia Hybotidae (Diptera: empidoidea), dípteros de la entomofauna horticola almeriense. *Phytoma España*. 174: 29–38.
- Shamshev I.V., Grootaert P., Stark A. 2005. Notes on a remarkable abdominal structure in some *Crossopalpus* Bigot species (Diptera Hybotidae), with new records from Southeast Asia. *Studia dipterologica*. 12: 331–336.
- Sinclair B.J., Cumming J.M. 2006. The morphology, higher-level phylogeny and classification of the Empidoidea (Diptera). *Zootaxa*. 1180(1): 1–172. DOI: 10.11646/zootaxa.1180.1.1
- Sinclair B.J., Cumming J.M. 2017. Hybotidae (hybotid dance flies). In: Manual of Afrotropical Diptera. Vol. 2. Nematocerous Diptera and lower Brachycera. Suricata. Vol. 5. Pretoria: South African National Biodiversity Institute: 1237–1249.
- Smith K.G.V. 1967. Afrikanische Empididae (Dipt.) (Ergebnisse der Deutsdien Zoologischen Ostafrika - Expedition 1951/52, Gruppe Lindner - Stuttgart, Nr. 41) und (Ergebnisse der Forschungsreise Linder 1958/59 - Nr. 23). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 179: 1–16.
- Smith K.G.V. 1989. Handbooks for the identification of British Insects. Vol. 10, part 14. An introduction to the immature stages of British flies: Diptera larvae, with notes on eggs, puparia and pupae. London: Royal Entomological Society of London. 163 p.
- Steinborn H.A., Meyer H. 1994. Einfluss alternativer und konventioneller Landwirtschaft auf die Prädatorenfauna in Agrarökosystemen Schleswig-Holsteins (Araneida, Coleoptera: Carabidae, Diptera: Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae, Microphoridae). *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*. 6: 409–438.
- Strobl G. 1906. Spanische Dipteren, II. Beitrag (1). *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. 3(5): 271–422. DOI: 10.5962/bhl.title.8571
- Thauvin J.P. 1971. Présentation du domaine rifain. In: Ressources en Eau du Maroc: Domaines du Rif et du Maroc oriental. Tome 1. Rabat: Editions du Service Géologique du Maroc. 309 p.
- Tran A.T.T., Andersen A., Bui T.C. 2006. Predation by *Crossopalpus hirsutipes* Collin (Diptera: Empididae) on adult *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). In: 6th International Congress of Dipterology (23–28 September 2006, Fukuoka, Japan). Abstracts Volume. Fukuoka: 273.
- Ventura D., Díaz B., Saloña M. 2012. *Crossopalpus humilis* (Frey, 1913) en la Península Ibérica y la relación de la familia Hybotidae con cadáveres de vertebrados (Diptera: Empidoidea: Hybotidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 50: 527–532.
- Ventura D., Ghelamallah A., Bouhraoua R., Boualem M., Villar P.J. 2015. *Platypalpus verbekei* Grootaert & Chvála, 1992, nova espècie per Algèria i pel Nord d'Àfrica amb un catàleg de les espècies conegudes d'Algèria de la família Hybotidae (Diptera: Empidoidea: Hybotidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*. 79: 39–54.
- Walker F. 1871. List of species collected in Egypt and Arabia by J.K. Lord, Esq.: with description of the species new to science. *Entomologist*. 5: 256–346.
- Yang D., Zhang K., Yao G., Zhang J. 2007. World Catalog of Empididae (Insecta: Diptera). Beijing: China Agricultural University Press. 599 p.
- Zetterstedt J.W. 1842. Diptera Scandinaviae. Disposita et descripta, Tom 1. Lundae: ex Officina Lundbergiana, sumtibus auctoris. 1–440.
- Zetterstedt J.W. 1859. Diptera Scandinaviae. Disposita et descripta, Tom 13. Lundae: ex Officina Lundbergiana, sumtibus auctoris. I–XVI + 4943–6190.
- Zouhair L., Grootaert P., Kettani K. 2022. First records of *Trichina* Meigen, *Euthyneura* Macquart and *Oedalea* Meigen (Diptera, Hybotidae) from North Africa, with descriptions of two new species. *ZooKeys*. 1124: 43–58. DOI: 10.3897/zookeys.1124.90077
- Zouhair L., Grootaert P., Kettani K. 2024. Twelve new species of *Platypalpus* Macquart (Diptera: Hybotidae) from Morocco, with additional new records. *European Journal of Taxonomy* 951(1): 1–53. DOI: 10.5852/ejt.2024.951.2645
- Zouhair L., Kettani K. 2022. Moroccan Hybotinae (Diptera: Hybotidae): First record of the subfamily and rare genera with an emphasis on their distribution. *Zootaxa*. 5196(2): 211–222. DOI: 10.11646/zootaxa.5196.2.3

Received / Поступила: 19.05.2024

Accepted / Принята: 7.09.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 16.10.2024

Замечание по синонимии палеарктических молей-чехлоносок (Lepidoptera: Coleophoridae)

© Ю.И. Будашкин

Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», ул. Науки, 24, пос. Курортное, Феодосия, Республика Крым 298188 Россия. E-mail: juriy.budashkin@yandex.ru

Резюме. Типовые экземпляры молей-чехлоносок (Lepidoptera: Coleophoridae) *Casignetella magyarica* (типовое местонахождение: Венгрия, национальный парк «Кишкуншаг») и *Ecebalia parasymi* (типовое местонахождение: Россия, окрестности Саратова) конспецифичны, поэтому второе название устанавливается в качестве субъективного младшего синонима: *Casignetella magyarica* (Baldizzone, 1983) = *Ecebalia parasymi* Anikin, 2005, **syn. n.**

Ключевые слова: Lepidoptera, Coleophoridae, новый синоним, Палеарктика.

A note on the synonymy of Palaearctic casebearer moths (Lepidoptera: Coleophoridae)

© Yu.I. Budashkin

T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Natural Reserve of the Russian Academy of Sciences – Branch of A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Nauka str., 24, Kurortnoe settlement, Feodosia, Republic of Crimea 298188 Russia. E-mail: juriy.budashkin@yandex.ru

Abstract. The type specimens of the casebearer moths (Lepidoptera: Coleophoridae) *Casignetella magyarica* (type locality: Hungary, Kiskunság National Park) and *Ecebalia parasymi* (type locality: Russia, Saratov environs) are conspecific, so the second name is established as a subjective junior synonym: *Casignetella magyarica* (Baldizzone, 1983) = *Ecebalia parasymi* Anikin, 2005, **syn. n.**

Key words: Lepidoptera, Coleophoridae, new synonym, Palaearctic.

В процессе определения материала по молям-чехлоноскам Крымского полуострова оказалось невозможным разграничить виды *Casignetella magyarica* (Baldizzone, 1983) и *C. parasymi* (Anikin, 2005) по самкам. Ни во внешнем строении, ни в строении гениталий никаких видоспецифичных признаков выявлено не было, и возникло предположение, что эти видовые названия могут быть синонимами. Изучение оригинальных описаний обоих видов [Baldizzone, 1983; Аникин, 2005] усилило эти подозрения, что побудило нас сравнить типовые экземпляры; результаты и легли в основу настоящего сообщения.

В статье использованы следующие сокращения:

ЗИН – Зоологический институт Российской академии наук (Санкт-Петербург, Россия);

НННМ – Венгерский музей естественной истории (Magyar Természettudományi Múzeum, Будапешт, Венгрия);

GB – коллекция Джорджио Бальдиццоне (Giorgio Baldizzone, Асти, Италия);

КНС – коллекция Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского (Феодосия, Крым, Россия).

Casignetella magyarica (Baldizzone, 1983)

(Рис. 1–7)

= *Ecebalia parasymi* Anikin, 2005, **syn. n.**

Материал. *Coleophora magyarica* Baldizzone, 1983: 1♀, паратип (GB), «Hungary, Ágasegyháza Homokbuckás, 2.10.1953, leg. Ehhik»; 1♀, паратип (НННМ), «Hungary, Kiskunság NP, Izsák, Kolon-tó, 23.08.1978, leg. Sin, Mészár»; 1♀, паратип (GB), «Hungary, Kiskunság NP, Fülöpháza homokbuckák, 24.08.1978, leg. Sin, Mészár».

Ecebalia parasymi Anikin, 2005: 1♀, голотип (ЗИН), «Россия, Нижнее Поволжье, окрестности Саратова, Октябрьское ущелье, щебнистый склон, 11.09.1997, ex l. c *Kochia prostrata* (L.) Strand, В.В. Аникин».

Дополнительный материал. 3♀ (КНС), «Крым, Карадаг, биостанция, на свет, 31.08 и 2–3.09.1988, Ю.И. Будашкин».

Замечания. *Casignetella magyarica* описан в составе сборного рода *Coleophora* Hübner, 1822 по 5 самцам (включая голотип) и 15 самкам из Венгрии [Baldizzone, 1983] и перенесен в род *Aureliania* Capuse, 1971 [Фалькович, 1993], впоследствии синонимизированный с *Casignetella* Strand, 1928 [Будашкин и др., 2015]. Позже вид был найден также в Приазовье [Baldizzone, Patzak, 1991], в Туркменистане [Фалькович, 1993] в Волго-Донском регионе, в Нижнем Поволжье, в Казахстане [Anikin, Falkovitsh, 1997; Anikin et al., 1999], в Словакии [Tokár et al., 1999], в Республике Алтай (Россия) [Bidzilya et al., 2002], в Румынии [Vicol, 2003–2004], на Крымском полуострове [Будашкин, 2004], в Прибайкалье [Аникин, 2011], в Среднем Поволжье и на Южном Урале [Аникин, 2019].

Ecebalia parasymi был описан по двум самкам, голотипу из Саратовской и паратипу из Оренбургской области [Аникин, 2005], и более нигде не указывался.

Изучение типового материала, трех паратипов (рис. 1–6) первого вида (в том числе из типового местонахождения, национального парка «Кишкуншаг» в Венгрии) и голотипа (рис. 7) второго, показало их очевидную конспецифичность (по строению гениталий самок), в связи с чем и устанавливается новая синонимия: *Casignetella magyarica* (Baldizzone, 1983) = *Ecebalia parasymi* Anikin, 2005, **syn. n.**

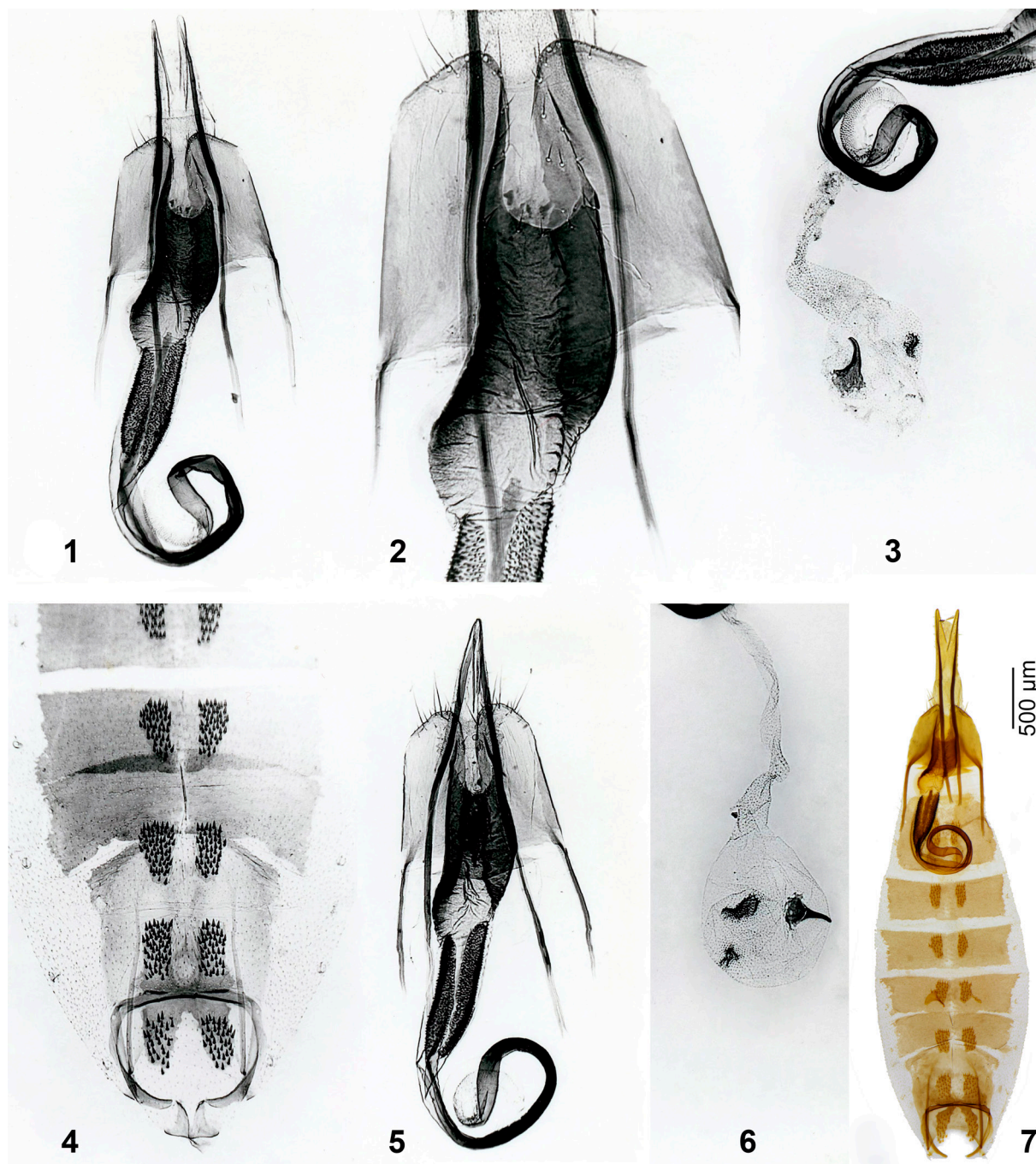


Рис. 1–7. *Casignetella magyarica*, гениталии самки.

1–4 – паратип (Венгрия, национальный парк «Кишкуншаг», песчаные дюны Фюлэфазы): 1 – общий вид (без копулятивной сумки), 2 – антрум, 3 – дуктус и копулятивная сумка, 4 – тергальные шиповатые пластинки; 5–6 – паратип (Венгрия, национальный парк «Кишкуншаг», Ижак, озеро Колон): 5 – общий вид (без копулятивной сумки), 6 – копулятивная сумка; 7 – голотип *Ecebalia parasymi*, общий вид с брюшком. 1–6 – фотографии Дж. Бальдицоне, 7 – фотография С.Ю. Синёва.

Figs 1–7. *Casignetella magyarica*, female genitalia.

1–4 – paratype (Hungary, Kiskunság National Park, Fülöpháza homokbuckák): 1 – general view (bursa copulatrix absent), 2 – antrum, 3 – ductus and bursa copulatrix, 4 – tergal spinous plates; 5–6 – paratype (Hungary, Kiskunság National Park, Izsák, Kolon-tó): 5 – general view (without bursa copulatrix), 6 – bursa copulatrix; 7 – holotype of *Ecebalia parasymi*, general view with abdomen. 1–6 – photographs by G. Baldizzone, 7 – photograph by S.Yu. Sinev.

Благодарности

Автор выражает искреннюю признательность С.Ю. Синёву (Санкт-Петербург, Россия) и Джорджио Бальдицоне (Giorgio Baldizzone, Асти, Италия) за

предоставление фотографий гениталий типовых экземпляров, а также за консультации, Игнацу Рихтеру (Ignác Richter, Мала Чауса, Словакия) за большую и разнообразную помощь в процессе подготовки статьи, Атилле Такачу (Atilla Takács, Веленце, Венгрия) за по-

мощь в ознакомлении с литературными источниками по Восточной Европе и Л.В. Знаменской (Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского, пос. Курортное, Крым, Россия) за техническую помощь при подготовке рукописи.

Работа выполнена в рамках госзадания Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН – филиала Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» № 124030100098-0 и с использованием материалов, собранных на территории Уникальной научной установки «Государственный природный заповедник „Карадагский“».

Литература

- Аникин В.В. 2005. Новые и малоизвестные виды чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) из России, живущих на маревых (Chenopodiaceae). *Энтомологическое обозрение*. 84(2): 387–406.
- Аникин В.В. 2011. К фауне молей-чехлоносок (Lepidoptera: Coleophoridae) Забайкалья. *В кн.*: Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Вып. 9. Саратов: Изд-во Саратовского университета: 51–55.
- Аникин В.В. 2019. Coleophoridae. *В кн.*: Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Издание второе. СПб.: Зоологический институт РАН: 70–85.
- Будашкин Ю.И. 2004. Итоги двадцатилетнего стационарного изучения фауны чешуекрылых (Lepidoptera) Карадагского природного заповедника. *В кн.*: Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Книга 1-я. Симферополь: СОНАТ: 323–366.
- Будашкин Ю.И., Рихтер И., Табель Ю. 2015. Новые находки молей-чехлоносок (Lepidoptera: Coleophoridae) в России и в Армении. *Эверсманния*. 41: 11–22 + Табл. 3.
- Фалькович М.И. 1993. К фауне чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Южной Туркмении (с описанием новых видов). Часть 2. *В кн.*: Труды Зоологического института РАН. Т. 248. Чешуекрылые аридных зон Евразии. 1992. СПб.: Зоологический институт РАН: 96–126.
- Anikin V.V., Falkovitsh M.I. 1997. On the casebearer fauna of the Lower Volga region (Lepidoptera: Coleophoridae). *Zoosystematica Rossica*. 1996. 5(2): 303–308.
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 1999. “Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis” 150 years later: changes and additions. Part 4. Coleophoridae, Gelechiidae, Symmocidae and Holcogonidae (Insecta, Lepidoptera). *Atalanta*. 29(1/4): 295–336.
- Baldizzone G. 1983. Contributions à la connaissance des Coleophoridae, XXXI. Deux nouvelles espèces de Hongrie: *Coleophora magyarica* n. sp. et *C. remizella* n. sp. Les ♀♀ de *C. frankii* Schmid et de *C. hungariae* Gozmany. *Nota lepidopterologica*. 6(2–3): 69–80.
- Baldizzone G., Patzak H. 1991. Sur quelques Coleophoridae de la région de Berdjansk (Ukraine). *Beiträge zur Entomologie*. 41(2): 351–369.
- Bidzilya O.V., Budashkin Yu.I., Klyuchko Z.F., Kostjuk I.Y. 2002. A contribution to the knowledge of the Lepidoptera fauna of the Ukok plateau in south-eastern Altai, Russia. *Entomofauna. Zeitschrift für Entomologie*. 23(17): 201–220.
- Tokár Z., Slamka F., Pastorális G. 1999. New and interesting records of Lepidoptera from Slovakia in 1995–1997. *Entomofauna carpathica*. 11(2): 43–57.
- Vicol V. 2003–2004. Contribuții la cunoașterea lepidopterelor din România. Specii de microlepidoptere interesante și cu importanță zoogeografică. *Buletin de Informare Entomologica*. 14–15: 225–233.

Поступила / Received: 27.05.2024

Принята / Accepted: 12.06.2024

Опубликована онлайн / Published online: 16.10.2024

References

- Anikin V.V. 2005. New and little known species of casebearers (Lepidoptera, Coleophoridae) associated with Chenopodiaceae in Russia. *Entomological Review*. 85(4): 420–436.
- Anikin V.V. 2011. To casebearers (Lepidoptera, Coleophoridae) fauna of Transbaicalia. *In: Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'ie*. Vyp. 9 [Entomological and parasitological investigations in Volga region. Number 9]. Saratov: Saratov University: 51–55 (in Russian).
- Anikin V.V. 2019. Coleophoridae. *In: Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii*. Izdanie vtoroe [Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Second edition]. St Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences: 70–85 (in Russian).
- Anikin V.V., Falkovitsh M.I. 1997. On the casebearer fauna of the Lower Volga region (Lepidoptera: Coleophoridae). *Zoosystematica Rossica*. 1996. 5(2): 303–308.
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 1999. "Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis" 150 years later: changes and additions. Part 4. Coleophoridae, Gelechiidae, Symmocidae and Holcopogonidae (Insecta, Lepidoptera). *Atalanta*. 29(1/4): 295–336.
- Baldizzone G. 1983. Contributions à la connaissance des Coleophoridae, XXXI. Deux nouvelles espèces de Hongrie: *Coleophora magyarica* n. sp. et *C. remizella* n. sp. Les ♀ de *C. frankii* Schmid et de *C. hungariae* Gozmany. *Nota lepidopterologica*. 6(2–3): 69–80.
- Baldizzone G., Patzak H. 1991. Sur quelques Coleophoridae de la région de Berdjansk (Ukraine). *Beiträge zur Entomologie*. 41(2): 351–369.
- Bidzilya O.V., Budashkin Yu.I., Klyuchko Z.F., Kostjuk I.Y. 2002. A contribution to the knowledge of the Lepidoptera fauna of the Ukok plateau in south-eastern Altai, Russia. *Entomofauna. Zeitschrift für Entomologie*. 23(17): 201–220.
- Budashkin Yu.I. 2004. Results of a twenty-year stationary study of the Lepidoptera fauna in the Karadag Nature Reserve. *In: Karadag. Istoriya, geologiya, botanika, zoologiya*. Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny 90-letiyu Karadagskoy nauchnoy stantsii im. T.I. Vyazemskogo i 25-letiyu Karadagskogo prirodnogo zapovednika NAN Ukrainy. Kniga 1-ya [Karadag. History, geology, botany, zoology. A collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of the Karadag Scientific Station named after T.I. Vyazemsky and the 25th anniversary of the Karadag Nature Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine. Book 1]. Simferopol: SONAT: 323–366 (in Russian).
- Budashkin Yu.I., Richter I., Tabell J. 2015. New findings of the casebearer moths (Lepidoptera: Coleophoridae) in Russia and Armenia. *Eversmannia*. 41: 11–22 + Table 3 (in Russian).
- Falkovitsh M.I. 1993. On the fauna of casebearers (Lepidoptera, Coleophoridae) from the southern Turkmenia (with descriptions of new species). Part 2. *In: Trudy Zoologicheskogo instituta Rossiyskoy akademii nauk*. T. 248. Cheshuekrylye aridnykh zon Evrazii [Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 248. The Lepidoptera of the arid zones of Eurasia]. 1992. St Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences: 96–126 (in Russian).
- Tokár Z., Slamka F., Pastorális G. 1999. New and interesting records of Lepidoptera from Slovakia in 1995–1997. *Entomofauna carpathica*. 11(2): 43–57.
- Vicol V. 2003–2004. Contribuții la cunoașterea lepidopterelor din România. Specii de microlepidoptere interesante și cu importanță zoogeografică. *Buletin de Informare Entomologica*. 14–15: 225–233.

New Permian and Triassic Scytinopteridae (Homoptera: Cicadomorpha) with elytrized tegmina, with notes on the origin of true bugs (Heteroptera)

© D.E. Shcherbakov

Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Profsoyuznaya Street, 123, Moscow 117647 Russia. E-mail: dshh@narod.ru

Abstract. New Scytinopteridae with elytrized tegmina are described: *Ooscyta chertoprudi* gen. et sp. n. from the Late Permian of Karaungir, East Kazakhstan and *Synelytra tverdokhlebovorum* gen. et sp. n. from the Early Triassic of Petropavlovka, Southern Cis-Urals, European Russia. The fossil insect assemblages of Karaungir and Petropavlovka are briefly characterized. In the Late Olenekian of Petropavlovka, the earliest Ipsviciidae and Curvicubitidae are recorded, as well as the genera and possibly species characteristic of Madygen, which indicates that the Middle Triassic entomofauna began to form towards the end of the Early Triassic. The evidence supporting the origin of true bugs from scytinopteroids is briefly discussed.

Key words: Hemiptera, Auchenorrhyncha, Ipsviciidae, Curvicubitidae, Madygen, Permian-Triassic crisis, paleoclimate, zoophagy.

Новые пермские и триасовые Scytinopteridae (Homoptera: Cicadomorpha) с элитризованными передними крыльями, с замечаниями о происхождении клопов (Heteroptera)

© Д.Е. Щербаков

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук, ул. Профсоюзная, 123, Москва 117647 Россия. E-mail: dshh@narod.ru

Резюме. Описаны новые Scytinopteridae с элитризованными передними крыльями: *Ooscyta chertoprudi* gen. et sp. n. из поздней перми Караунгира, Восточный Казахстан и *Synelytra tverdokhlebovorum* gen. et sp. n. из раннего триаса Петропавловки, Южное Приуралье, Европейская Россия. Кратко охарактеризованы комплексы ископаемых насекомых Караунгира и Петропавловки. В позднем оленёке Петропавловки найдены древнейшие Ipsviciidae и Curvicubitidae, а также роды и, возможно, виды, характерные для Мадыгена, что свидетельствует о начале формирования среднетриасовой энтомофауны к концу раннего триаса. Кратко обсуждаются доказательства, подтверждающие происхождение клопов от сцитиноптероидов.

Key words: Hemiptera, Auchenorrhyncha, Ipsviciidae, Curvicubitidae, Мадыген, пермо-триасовый кризис, палеоклимат, зоофагия.

Introduction

Scytinopteridae is a diverse family of extinct Cicadomorpha known from both Laurasia and Gondwana in the Permian and the Triassic [Lambkin, 2016]. This group was understood broadly [Evans, 1956], but was later restricted to the genera with sclerotized punctate tegmina having a costal fracture and a hypostomal socket coupled to the thorax in repose, and was placed in the superfamily Scytinopteroidea [Shcherbakov, 1984]. Based on these features, it was hypothesized that scytinopteroids lived on waterside vegetation and gave rise to Heteroptera [Shcherbakov, 1996, 2000]. In the Permian-Triassic boundary beds of South Mongolia, a peculiar monotypic genus of Scytinopteridae was discovered with coleopterous tegmina lacking the costal fracture and the claval furrow [Shcherbakov, 2022a]. Below we describe two more genera with similar modifications of highly convex, strongly sclerotized tegmina, found in the Late Permian of Karaungir, East Kazakhstan and the Early Triassic of Petropavlovka, Southern Cis-Urals, European Russia.

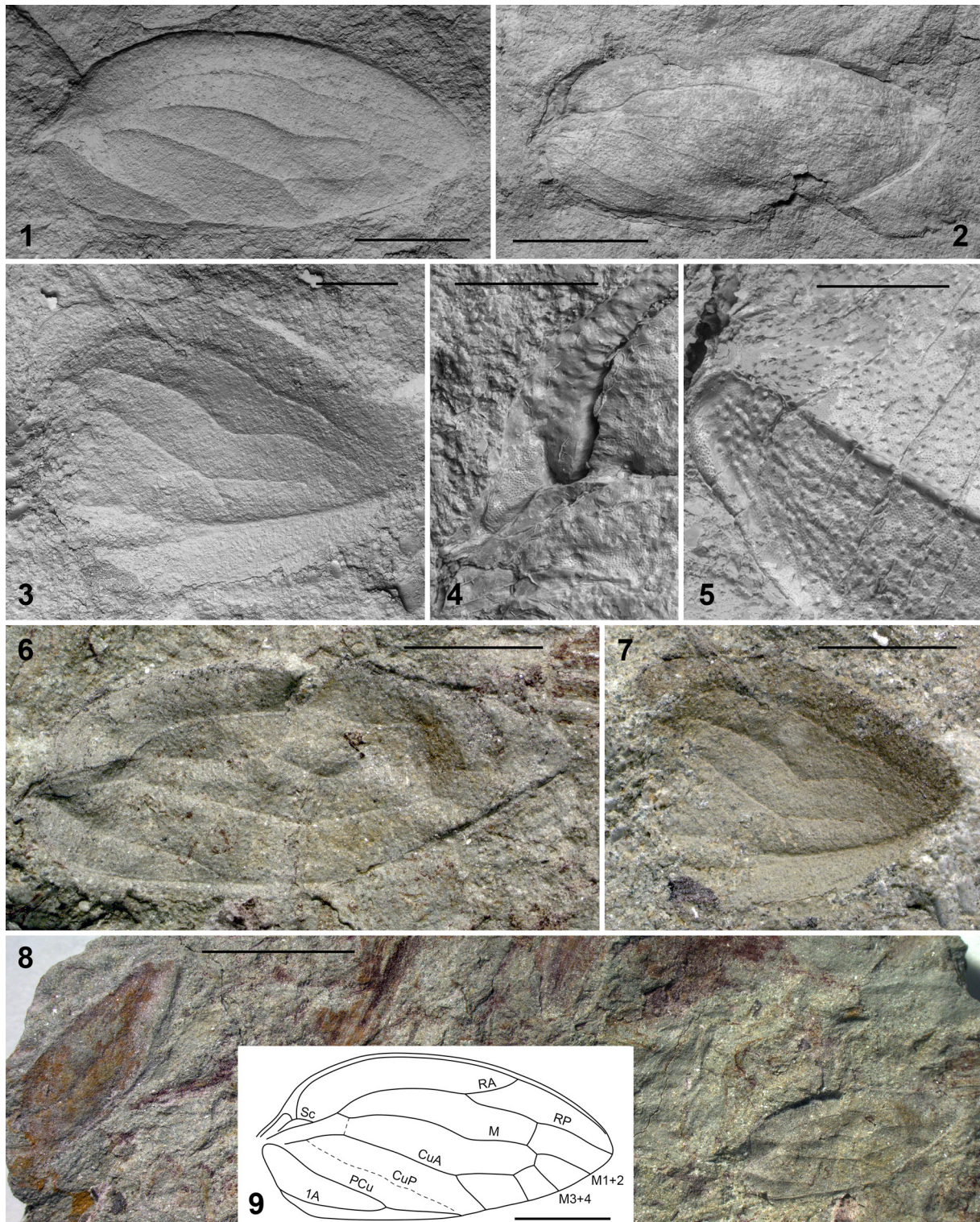
Material and methods

The material was collected by field parties of the Arthropoda Lab, and is deposited at Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences (PIN, Moscow, Russia). Photographs were taken using a Leica M165C stereomicroscope with a Leica DFC425 digital camera. Scanning electron images of uncoated specimens were obtained with a TESCAN VEGA3 microscope using a backscattered electron detector.

Family Scytinopteridae Handlirsch, 1906 Genus *Synelytra* gen. n.

Type species *Synelytra tverdokhlebovorum* sp. n.

Diagnosis. Similar to *Beloscyta* Shcherbakov, 2022 in the veins carinate, basal cell wide open (CuA base not converging with R + M) and both costal fracture and claval furrow undeveloped, but differs in the broadly ovate tegmen acutely rounded at apex, short claval cell, M stem sigmoidal distally, M and CuA branches less numerous, and



Figs 1-9. *Synelytra tverdokhlebovorum* sp. n., tegmina (Early Triassic of Petropavlovka).
 1, 9 - holotype; 2-8 - paratypes: 2, 4 - 5640/34, 3, 7 - 5640/36, smallest specimen (male?), pair of coupled tegmina, 5 - 5640/277, 6, 8 - 5640/32, largest tegmen (of female?; 6 and 7 in one scale): 8 - tegmen (on the right) on the rock surface near a peltasperma seed (on the left). 4-5 - surface sculpture near base (5 - mirrored); 9 - venation. 1-5 - SEM. Scale bars: 1-3, 6, 7, 9 - 2 mm, 4-5 - 0.5 mm, 8 - 5 mm.

Рис. 1-9. *Synelytra tverdokhlebovorum* sp. n., передние крылья (ранний триас Петропавловки).
 1, 9 - голотип; 2-8 - паратипы: 2, 4 - 5640/34, 3, 7 - 5640/36, самый мелкий экземпляр (самец?), пара сцепленных передних крыльев, 5 - 5640/277, 6, 8 - 5640/32, самое крупное переднее крыло (самки?; 6 и 7 в одном масштабе): 8 - переднее крыло (справа) на породе рядом с семенем пельтасперма (слева). 4-5 - скульптура поверхности около основания (5 - перевернуто зеркально); 9 - жилкование. 1-5 - СЭМ. Масштабные линейки: 1-3, 6, 7, 9 - 2 мм, 4-5 - 0.5 мм, 8 - 5 мм.

CuA cell elongated along the wing margin. Left and right tegmen tightly coupled at life and often preserved together.

Composition. Type species.

Notes. Assigned to Scytinopteridae because of the small, strongly convex, well sclerotized, punctate tegmen with very simple venation, Sc base arched forwards and meeting the basicostal projection, short basal cell, M stem arched backwards at the nodal level, one crossvein *r-m*, M with at most 3 branches, and the claval Y-vein entering the claval apex.

Etymology. From Greek *syn* (together, with) and *elytron* (cover, sheath, husk, shell); gender feminine.

Synelytra tverdokhlebovorum sp. n.
(Figs 1–9)

Material. Holotype tegmen 5640/278 and paratypes 5640/31, 32±, 33, 34, 35, 36±, 37±, 38±, 39, 231±, 233, 234, 235±, 236±, 277 (isolated tegmina, sometimes with attached part of opposite tegmen); Petropavlovka-3 near the village of Petropavlovka, Orenburg Region, Russia; Petropavlovka Formation, upper Olenekian, Lower Triassic.

Description. Tegmina 5.3–8 mm long, 2.7–3.7 mm wide, broadly ovate, widest before midlength, acutely rounded at apex, somewhat variable in shape. Among the nine complete tegmina, four (PIN 5640/31, 32, 34, 278) are more elongated (length to width ratio 2.1–2.3 : 1), less sharply narrowed distally, with a more developed postnodal part, on average larger (length 6.1–8 mm); these presumably belonged to females. The five other complete tegmina (PIN 5640/33, 35, 36, 39, 235) are less elongated (length to width ratio 1.8–1.9 : 1), more sharply narrowed distally, with a less developed postnodal part, on average smaller (length 5.3–6.9 mm); these presumably belonged to males. The left and right tegmina were tightly coupled along the claval commissure at life, so they were regularly buried in pairs and found with the clavus or a larger part of the opposite tegmen still attached (5640/35, 36±, 39, 277) (Figs 3, 7). Costal margin deeply arched near base and more or less evenly arched distally; precostal carina wide near base, deflected dorsad; hypocoastal carina narrow; basicostal projection large, reaching low arched base of Sc; costal fracture absent; costal area of equal width throughout. Basal cell wide open (arculus absent or very faint, long, transverse); R + M and CuA parallel near base and diverge more distally; M diverging from CuA level with or slightly distad of R–M divergence. R stem arched forwards, R forked at nodal level, RA oblique, RP without discernible branches. M stem arched forwards proximally and distally, and backwards at nodal level; M forked distal to *r-m* crossvein, usually with 2 discernible branches. CuA stem fairly straight, CuA cell oblique trapezoidal, elongated along tegmen margin (up to 2 : 1). Two crossveins (*r-m* and *m-cu*) about same level, *m-cu* distal to M bifurcation (sometimes replaced by short anastomosis). CuP obscure, faintly concave, slightly wavy. Clavus occupying about 0.55 tegmen length; claval veins (Pcu and 1A) united about 0.65 clavus length (about 0.35 tegmen length); commissural area not narrowed. Tegmen strongly convex, except for depressed area of basal cell; main veins carinate; upperside covered with rasp-like punctures (bases of setae, deepest near clavus base); underside densely covered with microscopic granules (stub-like microtrichia, 7–9 per 100 µm). Tegmen darkened, sometimes unevenly, in some specimens more so along veins.

Etymology. After Valentin P. Tverdokhlebov and Galina I. Tverdokhlebova, enthusiastic explorers of the Permian and Triassic of the East European Platform.

Genus *Ooscyta* gen. n.

Type species *Ooscyta chertoprudi* sp. n.

Diagnosis. Similar to *Synelytra* gen. n. in the ovate tegmen acutely rounded at apex, claval furrow undeveloped, and fairly short claval cell, but differs in R forked distally, M with 3 branches, basal cell closed, veins not raised, and costal fracture traceable.

Composition. Type species.

Notes. Assigned to Scytinopteridae because of the small, highly convex, well sclerotized, finely punctate tegmen with simple venation, developed costal fracture, Sc base arched forwards and meeting the basicostal projection, short subtriangular basal cell, M stem arched backwards distally, one crossvein *r-m*, M with 3 branches, and the claval Y-vein entering the claval apex.

Etymology. From Greek *oon* (egg) and *skytos* (hide, skin, leather); gender feminine.

Ooscyta chertoprudi sp. n.
(Figs 10–14)

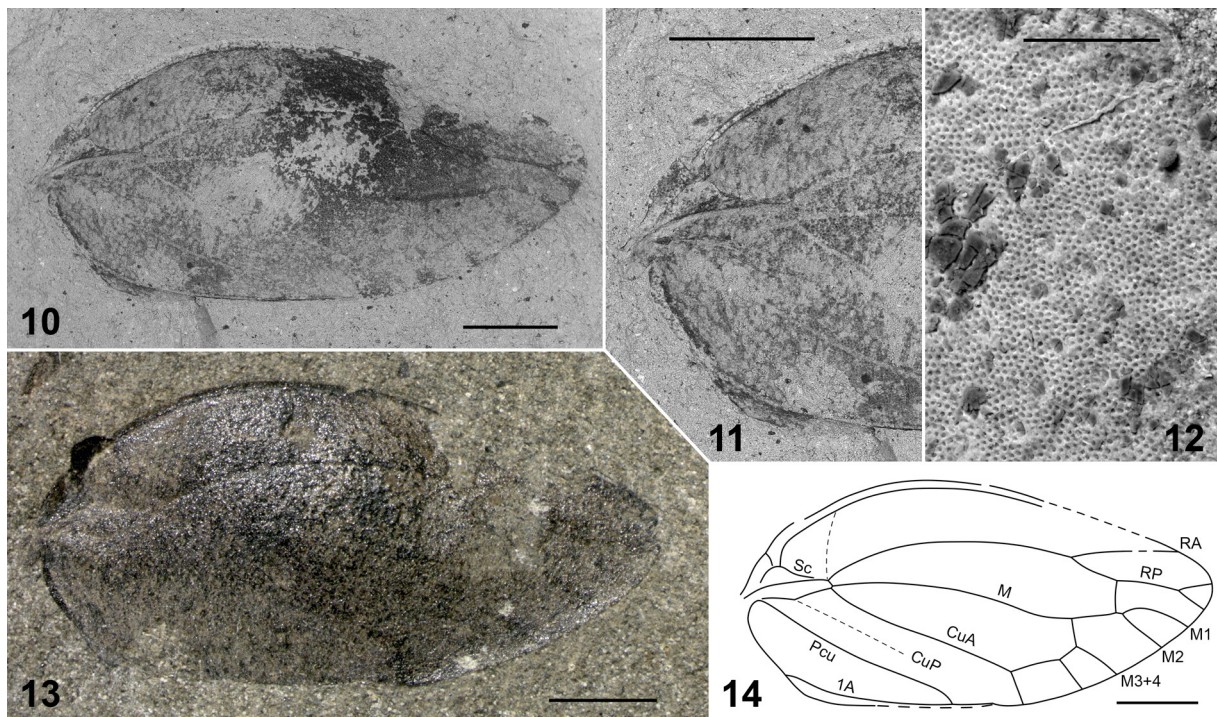
Material. Holotype tegmen 2781/142±; right bank of Karaungir River 400–500 m downstream of Maichat Creek (Karaungir-2 locality), 50 km ESE of Zaisan town, East Kazakhstan Region, Kazakhstan; Akkolka Formation (2–3 m above its base), Changhsingian, Upper Permian.

Description. Tegmen 5.7 mm long, 2.8 mm wide, broadly ovate (length to width ratio 2 : 1), widest before midlength, acutely rounded at apex. Costal margin fairly evenly arched; precostal carina wide near base, deflected dorsad; hypocoastal carina narrow proximally; basicostal projection large, reaching high arched base of Sc; costal fracture faint, arched basad, apparently non-functional; costal area widest at 1/3 tegmen length. Basal cell tapered to apex, closed by short oblique section of M and very short arculus. R stem arched forwards, R forked beyond 2/3 tegmen length, RA almost longitudinal, RP with small apical fork. M stem sigmoidal, arched forwards proximally and backwards distally; M forked level with R bifurcation, with three branches in posterior pecten. CuA stem slightly arched backwards proximally, CuA cell rectangular, elongated along tegmen margin (1.5 : 1). Two crossveins, *r-m* and *m-cu*, distal to M bifurcation, *r-m* more distal. CuP weak, straight, concave proximally, traceable up to 1/3 tegmen length. Clavus occupying 0.55 tegmen length; claval veins (Pcu and 1A) united about 0.8 clavus length (about 0.45 tegmen length); commissural area narrowed and depressed distally. Tegmen highly convex, especially about midlength, except for depressed area of basal cell; main veins not prominent; upperside covered with faint punctures (bases of setae); underside densely covered with microscopic granules (stub-like microtrichia, ca 9 per 100 µm). Tegmen dark, finely pale-speckled, except for large dark area anterodistally and dark markings at vein terminations and in distal part of claval cell.

Etymology. To the memory of Mikhail V. Chertoprud (1975–2023), hydrobiologist and entomologist.

Key to the genera of Scytinopteridae with elytrized tegmina

1. Basal cell tapered to apex; costal fracture traceable; M stem distally arched backwards; veins not raised. Tegmen broadly ovate, acutely rounded at apex; R forked distally, RA almost longitudinal; M with 3 branches; claval cell shorter than 1/2 of tegmen
..... *Ooscyta* gen. n.
- Basal cell wide open (R + M not converging to CuA base); costal fracture absent; M stem distally not as above; veins carinate 2



Figs 10–14. *Ooscyta chertoprudi* sp. n., holotype tegmen (Late Permian of Karaungir).

10–11 – positive impression; 12–13 – negative impression (mirrored). 12 – surface sculpture; 14 – venation. 10–12 – SEM. Scale bars: 10–11, 13–14 – 1 mm, 12 – 0.2 mm.

Рис. 10–14. *Ooscyta chertoprudi* sp. n., переднее крыло, голотип (поздняя пермь Караунгира).

10–11 – прямой отпечаток; 12–13 – обратный отпечаток (перевернуто зеркально). 12 – скульптура поверхности; 14 – жилкование. 10–12 – СЭМ. Масштабные линейки: 10–11, 13–14 – 1 мм, 12 – 0.2 мм.

2. Tegmen elongate, pointed; RA reduced; M stem distally arched forwards; M with more than 3 branches; claval cell longer than 1/2 of tegmen *Beloscyta*
 – Tegmen broadly ovate, acutely rounded at apex; RA oblique; M stem distally sigmoidal; M with at most 3 branches; claval cell about 1/3 of tegmen. Left and right tegmen tightly coupled at life (and often preserved together) *Synelytra* gen. n.

Discussion

Karaungir. Along the Karaungir River 50 km ESE of Zaisan town, East Kazakhstan, in the Kenderlyk Trough, fossiliferous beds of the Karaungir (Karaungur) locality are exposed. Insects were found in the upper part of the Maichat (Maychat) Formation (Karaungir-1) and in the lower part of the overlying Akkolka (Ak-Kolka) Formation (Karaungir-2; these two insect beds are separated by only 20 m of the section). These coal-bearing formations were dated to the Late Permian (Lopingian) by the regional stratigraphy, plants, Conchostraca, and insects [Ponomarenko, 1969; Novojilov, 1970; Vakhrameev et al., 1970; Shcherbakov, 2000]. Despite this, the entomofauna of Karaungir was considered Middle Permian on account of relatively high percentage of ancient families [Rasnitsyn et al., 2013]. However, this argument is untenable, since primitive forms persist as relicts in refugia with milder climates, and this effect is especially noticeable in epochs of pronounced climatic zonation, such as the Permian or Recent [Shcherbakov, 2008a].

The warm temperate Late Permian climate of the Kenderlyk Trough, warmer than in the Kuznetsk Basin and more humid than on the East European Platform [Rees et al., 2002; Chumakov, Zharkov, 2003], supported coal-producing vegetation, although not as cordaite-rich as in Siberia, so this area could have served as a refugium during the progressive aridization in the Permian. Thermophilic groups such as Blattodea and Orthoptera were common in the Permian and Triassic East European faunas of arid and semiarid climates, rare in Karaungir, and are not found in numerous Middle and Late Permian Siberian faunas of temperate and cool temperate climates (Kuznetsk and Tunguska basins) [Shcherbakov, 2008a].

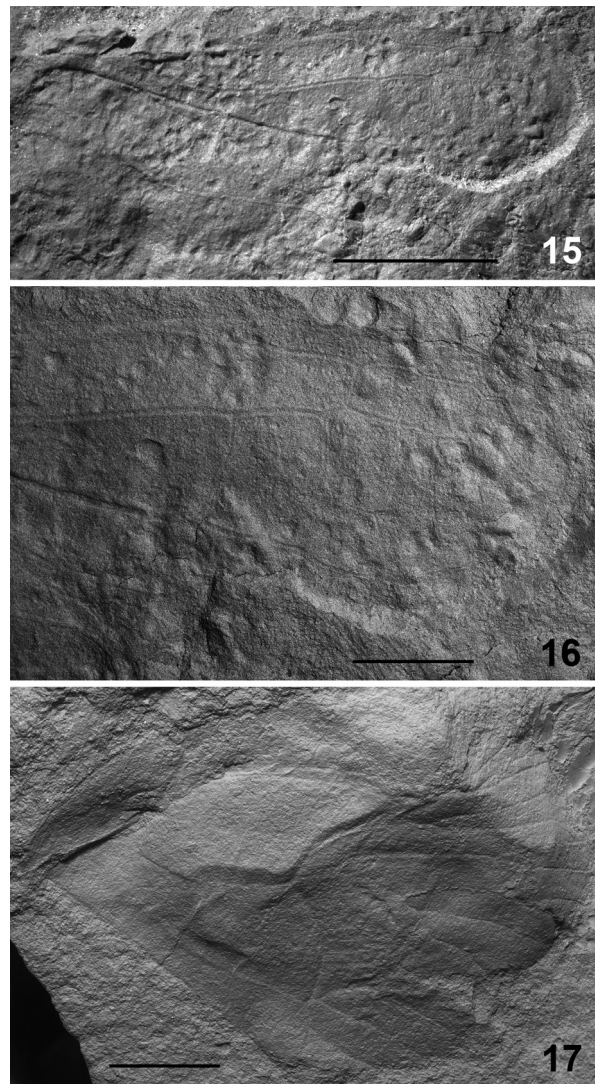
The less rich insect assemblage of Karaungir-1 (Maichat Formation), dominated by Coleoptera and Homoptera Auchenorrhyncha, represents the near-shore facies, whereas the much more diverse assemblage of Karaungir-2 (Akkolka Formation, ca 254 Ma) represents the off-shore facies [Shcherbakov, 2000]. The latter assemblage includes 14 insect orders and is similar to some Kuznetsk faunas in the dominance of Mecoptera (25% of ca 530 insect specimens identified to the order) [Novokshonov, 1995, 1997, etc.]. Other dominant groups are Plecoptera (19%) [Sinitshenkova, 1987], Auchenorrhyncha (17%) and Trichoptera (13%) [Sukatsheva, 1976, etc.]; protorthopterans (8%) [Storozhenko, 1991; Aristov, 2013, etc.], Permosialidae (Miomoptera; 6%) [Aristov, Rasnitsyn, 2023], Neuroptera (4%) [Vilesov, Novokshonov, 1994; Novokshonov, 1996] and Coleoptera (4%) [Ponomarenko, 1969] are less numerous,

and Lophioneuridae [Vishniakova, 1981], Ephemeroptera, Odonata, Glosselytroidea [Vilesov, Novokshonov, 1994], Dermaptera, and Orthoptera are rare.

Petropavlovka. Along the Sakmara River near the village of Petropavlovka 45 km NE of Orenburg, European Russia, in the Cis-Ural Trough, the Petropavlovka Formation is exposed, dated to the Late Olenekian (ca 248 Ma) by tetrapods, lungfishes, miospores and magnetostratigraphy [Tverdokhlebov et al., 2003]. It consists of red beds formed in an arid climate and containing a meter-thick grey lens of lacustrine sediments (Petropavlovka-3, bed 43). This lens yielded abundant and diverse plants and insects, tomiulid millipedes (8 specimens) [Hannibal, Shcherbakov, 2019] and freshwater dwellers, such as horseshoe crabs *Attenborolimus superspinosus* Bicknell et Shcherbakov, 2021 (Austrolimulidae; eight specimens) [Bicknell, Shcherbakov, 2021], infrequent Conchostraca, numerous microconchids (extinct minute lophophorates that lived in spiral tubes) [Shcherbakov et al., 2021], and the earliest microdrile oligochaete [Shcherbakov et al., 2020].

The insect assemblage of Petropavlovka is dominated by cockroaches (48% of ca 260 insect specimens identified to the order), Coleoptera and Homoptera Auchenorrhyncha (19% each); protorthopterans and Orthoptera (6% each) are less numerous; Odonata and possible Miomoptera and Neuroptera are rare. The insect remains are mostly isolated elytra and tegmina of beetles, cockroaches and Homoptera Auchenorrhyncha, while large wings, e.g. those of Orthoptera, are represented by fragments. The rare finds of Odonata belong to the family Triadophlebiidae and the genus *Cladophlebia* Pritykina, 1981 known from Madygen [Felker, Vasilenko, 2019]. Diverse and abundant Blattodea include (P. Vršanský, personal communication): *Subioblatta* sp. (Subioblattidae), barely distinguishable from *S. madygenica* Papier et Nel, 2001 sensu Hinkelman [2022] from Madygen, and a mixture of advanced Phylloblattidae [Vršanský, 2010], Caloblattinidae [Vršanský, 2000] and the *Voltziablatta*-group [Vršanský, 2008]. The protorthopterans belong to the common Chaulioditidae (*Chauliodites sakmaris* Aristov, 2020) and rare Blattogryllidae (*Baharellinus orenburgensis* Aristov, 2022) [Aristov, 2020, 2022]. The elytra of Coleoptera belong to numerous and diverse Schizocoleidae and to rare Permosynidae and Asiocoleidae (A.G. Ponomarenko, personal communication). Various Homoptera Auchenorrhyncha are represented mainly by numerous Surijokocixiidae and Scytinopteridae, including the very common *Synelytra tverdokhlebovorum* sp. n. known from 16 specimens. The families Dymorphoptilidae, Ipsviciidae (Figs 15, 16) and Curvicubitidae (*Beaconiella* sp. cf. *B. pulchra* Shcherbakov, 2021 known from Madygen (Fig. 17)) are rarer. The last two families were previously recorded only starting from the Middle Triassic (Lambkin, 2020; Shcherbakov, 2021), so the specimens from Petropavlovka are their earliest finds. The presence of taxa characteristic of Madygen indicates that the Middle Triassic entomofauna began to form towards the end of the Early Triassic.

Scytinopteridae. The body shape of scytinopterids with elytrized tegmina probably helped them mimic the seeds or buds of their host plants (plant-part mimicry).



Figs 15–17. The earliest finds of Cicadomorpha families in the Early Triassic of Petropavlovka.

15–16 – Ipsviciidae gen. sp., hind wing, specimen ПИН 5640/65±, positive impression (mirrored); 16 – distal part; 17 – Curvicubitidae, *Beaconiella* cf. *pulchra*, tegmen, specimen PIN 5640/16. 16–17 – SEM. Scale bars: 15 – 5 mm, 16–17 – 2 mm.

Рис. 15–17. Древнейшие находки семейств цикадоморф в раннем триасе Петропавловки.

15–16 – Ipsviciidae gen. sp., заднее крыло, экземпляр ПИН 5640/65±, прямой отпечаток (перевернуто зеркально); 16 – дистальная часть; 17 – Curvicubitidae, *Beaconiella* cf. *pulchra*, переднее крыло, экземпляр PIN 5640/16. 16–17 – СЭМ. Масштабные линейки: 15 – 5 мм, 16–17 – 2 мм.

This assumption is supported by the fact that the isolated *Synelytra* tegmina are so seed-like that they can fool even my lab colleagues, experienced insect fossil hunters. This similarity can be seen on a rock slab where one of these tegmina is preserved near a peltasperm seed (identified by E.V. Karasev) (Fig. 8).

In the Triassic of Petropavlovka, *Synelytra tverdokhlebovorum* sp. n. is very common, and the tegmina of this species are regularly found in pairs, the left and the right tegmina being still connected along the posterior margins. This fact, as well as the strong convexity of the

tegmina and reduction of the flexion lines controlling their deformation in flight, indicate that the flying ability was reduced in such scytinopterids with completely elytrized tegmina compared to their relatives that retained flexion lines.

In some modern Auchenorrhyncha, e.g. in subbrachypterous spittlebugs *Lepyronia* Amyot et Serville, 1843, the tegmina of males are less elongated, with a shorter postnodal part than in females. Similar dimorphism of isolated tegmina, by analogy interpreted as sexual dimorphism, is observed in *Synelytra* **gen. n.** (see Description).

Scytinopteroids and the origin of Heteroptera.

Six extinct families of the infraorder Cicadomorpha (Scytinopteridae, Ipsviciidae, Paraknightiidae, Stenoviciidae, Serpentinividae and Saaloscytinidae) were united in the superfamily Scytinopteroidea [Shcherbakov, 1984, 2011]. This grouping is based first of all on the specific structure of the proximal costal area of the tegmen, typically with a transverse costal fracture and with the Sc base arched forwards and meeting the basicostal projection (associated with the hypocostal socket coupled to the mesepimeral knob in repose). In some scytinopteroids, some of these characters may be modified or reduced, but other characteristics (simple venation; claval Y-vein entering the claval apex; tegmen well sclerotized, punctate or areolate) confirm the assignment of these taxa to the superfamily.

Among modern insects, the costal fracture is known only in true bugs. It is the groundplan feature of Heteroptera, found in all infraorders except Gerronomorpha (in Pentatomomorpha, it is retained only in the Mesozoic families Pachymeridiidae and Mesopentacoridae) [Shcherbakov, 2008b]. Therefore, it is not surprising that Evans [1950, 1956], having discovered a costal fracture in Paraknightiidae and Ipsviciidae, transferred these families to Heteroptera. It was subsequently shown that the costal fracture and associated structures are also developed in the other scytinopteroid families, and that this superfamily exhibits the head structure and other features characteristic of primitive Cicadomorpha [Shcherbakov, 1984]. On the other hand, the unique combination of the costal fracture, the arched base of Sc, and the basicostal projection (on the forewing underside with a hypocostal socket coupled to the mesepimeral knob in repose) is shared only by Scytinopteroidea and Heteroptera and leaves no doubt that true bugs are descendants of scytinopteroids [Shcherbakov, 1996, 2008b].

Among true bugs, water bugs (Hydrocorisae Latreille, 1802 = Cryptocerata Fieber, 1851 = Nepomorpha Popov, 1968) are most similar to their scytinopteroid ancestors. Water bugs constitute the most basal branch of Heteroptera in the phylogenies of Handlirsch [1906–1908], Reuter [1910] and Weirauch et al. [2019]. Heteroptera enter the fossil record at the beginning of the Middle Triassic (Anisian) [Shcherbakov, 2010] and until the end-Triassic (Rhaetian) are represented almost exclusively by nepomorphs [Shcherbakov, Popov, 2002].

Acceptance of cicadomorphs, namely scytinopteroids, as the ancestors of Heteroptera results in reconsidering the polarity of many crucial characters (compared to what was proposed e.g. by Cobben [1978, 1981]), and suggests that

neoteny and structural simplification played an important role in the origin of true bugs. The dorsoventrally depressed body and few-segmented antennae may be nymphal characters retained at the adult stage. The Nepomorpha as a whole retain a greater number of ancestral features than any other heteropteran infraorder: convex dorsum, short tapering antennae without intersegments, primitive structure of the rostrum base, hemelytron with a broad costal area coupled to the mesepimeral knob in repose, costal fracture in the proximal position, indistinct corium/membrane boundary, long clavus, hind legs with enlarged cardinate (pagiopodous) coxae and elongated basitarsi, tarsus 3-segmented in the adult and 2-segmented in the first instar, multifaceted eyes without trichobothria in the first instar, etc. [Schiödtte, 1870; Börner, 1934; Shcherbakov, Popov, 2002].

The transformation of the hopper-like scytinopteroid habit into the flattened heteropteran habit can be explained by migration from a three-dimensional habitat (vegetation) to a two-dimensional one (land or water surface). The first bugs are believed to have been scavengers and passive predators that used their long probing rostrum to feed on soil microfauna in the littoral zone, like Ochteridae and Saldidae [Rieger, 1976; Kerzhner, 1981], or inhabited floating plant carpets, like Mesoveliidae [Andersen, 1982].

The Triassic genus *Triknightia* Shcherbakov, 2021 (Paraknightiidae) resembled a true bug in the structure of the forewings and their flat folding with distal overlap, but retained the head structure of primitive Cicadomorpha and was phytophagous. Judging by its foliaceous pronotal paranota and the costal areas of tegmina, this bug-like paraknightiid was phytophilous and cryptic on host plants [Shcherbakov, 2021].

The association with water is widespread among primitive Heteroptera and may have been characteristic of ancestral bugs. As in Nepomorpha, the most primitive true bugs, the knob coupling of tegmina to the thorax in scytinopteroids can be interpreted as an adaptation to subelytral air storage. An analogous coupling of elytra to the thorax was developed in amphibiotic schizophoroid beetles [Ponomarenko, 1969]. In the genus *Unturella* Shcherbakov, 2022 (Dysmorphoptilidae, Prosboloidea), the underside of the strongly sclerotized and heavily punctate tegmina is densely covered with stub-like microtrichia trapping a thin layer of air (plastron) [Shcherbakov, 2022b]. A similar non-wettable covering of modified microtrichia, found in two new scytinopterid genera, apparently also served to keep the air store under the tegmina.

The coupling of tegmina to the thorax and their waterproof underside in scytinopteroids provide an evidence of a more amphibious lifestyle than in any other Homoptera. These hoppers probably lived on helophytes and other waterside vegetation and were capable of temporary submergence. Helophytes and flood-adapted plant communities were more common and diverse in the Late Paleozoic than they are today [Ponomarenko, 1996]. The Late Permian entomofaunas of Kerbo-1 and Neptenne-2 in the Tunguska Basin consist almost entirely of numerous nymphs and a few adults of a single species of Paraknightiidae (both the abundance and the instar ratio are unusual for truly terrestrial insects), whereas the

copious plant megafossils in the Kerbo-1 insect bed almost all belong to the equisetalean *Phyllothea turnaensis*. The co-occurrence of numerous flightless nymphs and well preserved horsetails testifies that both were buried autochthonously in a shore biotope and that these hoppers fed on the horsetails [Shcherbakov, 2000].

The combination of extreme heating and drought reduced the habitable land area during the Permian-Triassic crisis [Benton, 2018]. It is therefore not surprising that scytinopteroids, small hoppers that lived on riparian vegetation and could submerge, survived the end-Permian extinction better than other homopteran superfamilies: Scytinopteroidea lost none of their four families, and Scytinopteridae retained their dominance into the Triassic [Shcherbakov, 2000, 2008a]. This success of scytinopteroids was a prerequisite for the great Mesozoic expansion of their descendants, the Heteroptera, originally littoral zoophages that later occupied various other biotopes. Scytinopterids with elytrized tegmina are known only from the Permian-Triassic transition (latest Permian to early Triassic), indicating that the association of scytinopteroids with waterside habitats became especially intimate during the Permian-Triassic crisis. This was the time when scytinopteroids gave rise to Nepomorpha, the basal group of Heteroptera.

Acknowledgements

The author is grateful to Eugeny Karasev (PIN) for identification of the fossil seed, to Alexander Ponomarenko (PIN) and Peter Vršanský (Bratislava, Slovakia) for identification of fossil insects, and to two anonymous reviewers for valuable comments.

The study was supported by the Russian Science Foundation (project 21-14-00284).

References

- Andersen N.M. 1982. The semiaquatic bugs (Hemiptera, Gerromorpha): Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification. Entomograph 3. Klampenborg: Scandinavian Science Press. 455 p.
- Aristov D.S. 2013. New Grylloblattida (Insecta) from the Upper Permian and Lower Triassic of European Russia and Kazakhstan. *Paleontological Journal*. 47(1): 66–76. DOI: 10.1134/S0031030113010024
- Aristov D.S. 2020. New and little known Gryllones insects (Insecta: Gryllones: Cnemidolestida, Reculida) from the Triassic of Eurasia. *Paleontological Journal*. 54(5): 524–530. DOI: 10.1134/S0031030120050020
- Aristov D.S. 2022. Changes in the family composition of eoblattid insects (Insecta: Eoblattida) near the Permian-Triassic boundary. *Paleontological Journal*. 56(6): 663–669. DOI: 10.1134/S0031030122060028
- Aristov D.S., Rasnitsyn A.P. 2023. New and little known Permialidae (Insecta: Palaeomanteida) from the Upper Permian of Mongolia and the Middle or Upper Triassic of Kyrgyzstan. *Paleontological Journal*. 57(4): 422–431. DOI: 10.1134/S0031030123040093
- Benton M.J. 2018. Hyperthermal-driven mass extinctions: killing models during the Permian-Triassic mass extinction. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 376(2130): 20170076. DOI: 10.1098/rsta.2017.0076
- Bicknell R.D.C., Shcherbakov D.E. 2021. New australimulid from Russia supports role of Early Triassic horseshoe crabs as opportunistic taxa. *PeerJ*. 9: e11709. DOI: 10.7717/peerj.11709
- Börner C. 1934. Über System und Stammesgeschichte der Schnabelkerfe. *Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem*. 1: 138–144.
- Chumakov N.M., Zharkov M.A. 2003. Climate during the Permian-Triassic biosphere reorganizations. Article 2. Climate of the Late Permian and Early Triassic: general inferences. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 11(4): 361–375.
- Cobben R.H. 1978. Evolutionary trends in Heteroptera. Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies. In: Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen. No. 78-5. Wageningen: H. Veenman & Zonen B.V.: 1–407 p.
- Cobben R.H. 1981. Comments on some cladograms of major groups of Heteroptera. *Rostraria*. 33(Suppl.): 29–39.
- Evans J.W. 1950. A re-examination of an Upper Permian insect, *Paraknightia magnifica* Ev. *Records of the Australian Museum*. 22(3): 246–250. DOI: 10.3853/j.0067-1975.22.1950.605
- Evans J.W. 1956. Palaeozoic and Mesozoic Hemiptera (Insecta). *Australian Journal of Zoology*. 4(2): 165–258. DOI: 10.1071/ZO9560165
- Felker A.S., Vasilenko D.V. 2019. The oldest damselflies of the family Triadophlebiidae from the new locality Petropavlovka (Lower-Middle Triassic of Cis-Urals). In: Paleostrat-2019. Godichnoe sobranie (nauchnaya konferentsiya) sektsii paleontologii MOIP i Moskovskogo otdeleniya Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN. Moskva, 28–30 yanvarya 2019 g. Programma i tezisy dokladov [Paleostrat-2019. Annual meeting (scientific conference) of Paleontological Section of Moscow Society of Naturalists and Moscow Branch of Paleontological Society, RAS. Program and abstracts (Moscow, Russia, 28–30 January 2019)]. Moscow: Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences: 66–67 (in Russian).
- Handlirsch A. 1906–1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig: Wilhelm Engelmann. ix + 1430 p. DOI: 10.5962/bhl.title.34145
- Hannibal J.T., Shcherbakov D.E. 2019. New tomiulid millipedes from the Triassic of European Russia and a re-evaluation of the type material of *Tomiulus angulatus* from the Permian of Siberia. In: 18th International Congress of Myriapodology. 25–31 August 2019, Budapest, Hungary. Program and abstracts. Budapest: Hungarian Natural History Museum & Hungarian Biological Society: 33.
- Hinkelmann J. 2022. A monospecific assemblage of cockroaches (Dictyoptera: Subioblattidae) from the Triassic of Kyrgyzstan. *Palaäntologische Zeitschrift*. 96(4): 781–793. DOI: 10.1007/s12542-022-00617-7
- Kerzhner I.M. 1981. Fauna SSSR. Nasekomye khobotnye. Tom XIII, vyp. 2. Poluzhestkokrylye semeystva Nabidae [Fauna of the USSR. Insecta Rhynchota. Vol. XIII, Iss. 2. Heteroptera of the family Nabidae]. Leningrad: Nauka. 327 p. (in Russian).
- Lambkin K.J. 2016. Revision of the Scytinopteridae (Hemiptera: Cicadomorpha: Scytinopteroidea) of the Queensland Triassic. *Zootaxa*. 4117(4): 580–590. DOI: 10.11646/zootaxa.4117.4.9
- Lambkin K.J. 2020. Revision of the Ipsviciidae of the Late Triassic of Queensland (Hemiptera: Cicadomorpha: Scytinopteroidea). *Zootaxa*. 4860(4): 503–520. DOI: /10.11646/zootaxa.4860.4.2
- Novojilov N. 1970. Vymershie limnadioidei. Conchostraca – Limnadioida [Extinct limnadioids. Conchostraca – Limnadioida]. Moscow: Nauka. 238 p. (in Russian).
- Novokshonov V.G. 1995. Permian scorpionflies (Insecta, Panorpidia) of the family Permochoristidae. *Paleontological Journal*. 29(1): 84–99.
- Novokshonov V.G. 1996. Systematic position of some Upper Permian Myrmeleontida (= Neuroptera; Insecta). *Paleontological Journal*. 30(1): 38–45.
- Novokshonov V.G. 1997. Rannaya evolyutsiya skorpionnits (Insecta: Panorpidia) [Early evolution of scorpionflies (Insecta: Panorpidia)]. Moscow: Nauka. 140 p. (in Russian).
- Ponomarenko A.G. 1969. Historical development of the Coleoptera Archostemata. In: Trudy Paleontologicheskogo instituta, tom 125 [Proceedings of the Paleontological Institute, volume 125]. Moscow: Nauka: 1–240, 14 plates (in Russian).
- Ponomarenko A.G. 1996. Evolution of continental aquatic ecosystems. *Paleontological Journal*. 30(6): 705–709.
- Rasnitsyn A.P., Aristov D.S., Rasnitsyn D.A. 2013. Insects of the Permian and Early Triassic (Urzhumian–Olenekian ages) and the problem of the Permian-Triassic biodiversity crisis. In: Aristov D.S., Bashkuev A.S., Golubev V.K., Gorochov A.V., Karasev E.V., Kopylov D.S., Ponomarenko A.G., Rasnitsyn A.P., Rasnitsyn D.A., Sinitshenkova N.D., Sukatsheva I.D., Vassilenko D.V. Fossil insects of the Middle and Upper Permian of European Russia. *Paleontological Journal*. 47(7): 793–823. DOI: 10.1134/S0031030113070010
- Rees P.M., Ziegler A.M., Gibbs M.T., Kutzbach J.E., Behling P.J., Rowley D.B. 2002. Permian phytogeographic patterns and climate data/model comparisons. *The Journal of Geology*. 110(1): 1–31. DOI: 10.1086/324203
- Reuter O.M. 1910. Neue Beiträge zur Phylogenie und Systematik der Miriden nebst einleitenden Bemerkungen über die Phylogenie der Heteropteren-Familien. *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*. 37(3): 1–171.

- Rieger C. 1976. Skelett und Muskulatur des Kopfes und Prothorax von *Ochterus marginatus* Latreille. Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen der Ochteridae (Insecta, Heteroptera). *Zoomorphologie*. 83(2): 109–191. DOI: 10.1007/BF00993483
- Schiöde J.C. 1870. XXII.–On some new fundamental principles in the morphology and classification of Rhynchota. *Annals and Magazine of Natural History*. Ser. 4. 6(33): 225–249. DOI: 10.1080/00222937008696238
- Shcherbakov D.E. 1984. Systematics and phylogeny of Permian Cicadomorpha (Cimicida and *sic* Cicadina). *Paleontological Journal*. 18(2): 87–97.
- Shcherbakov D.E. 1996. Origin and evolution of the Auchenorrhyncha as shown by the fossil record. In: *Studies on Hemipteran Phylogeny*. Lanham, Maryland: Entomological Society of America: 31–45.
- Shcherbakov D.E. 2000. Permian faunas of Homoptera (Hemiptera) in relation to phylogeography and the Permo-Triassic crisis. *Paleontological Journal*. 34(Suppl. 3): S251–S267.
- Shcherbakov D.E. 2008a. On Permian and Triassic insect faunas in relation to biogeography and the Permian-Triassic crisis. *Paleontological Journal*. 42(1): 15–31. DOI: 10.1134/S0031030108010036
- Shcherbakov D.E. 2008b. Mesozoic Velocipedinae (Nabidae s.l.) and Ceresopseidae (Reduvidae), with notes on the phylogeny of Cimicomorpha (Heteroptera). *Russian Entomological Journal*. 2007. 16(4): 401–414.
- Shcherbakov D.E. 2010. The earliest true bugs and aphids from the Middle Triassic of France (Hemiptera). *Russian Entomological Journal*. 19(3): 179–182. DOI: 10.15298/rusentj.19.3.04
- Shcherbakov D.E. 2011. New and little-known families of Hemiptera Cicadomorpha from the Triassic of Central Asia – early analogs of treehoppers and planthoppers. *Zootaxa*. 2836(1): 1–26. DOI: 10.11646/zootaxa.2836.1.1
- Shcherbakov D.E. 2021. New Curvicutitidae and Paraknightiidae (Homoptera: Cicadomorpha) from the Triassic of Central Asia. *Russian Entomological Journal*. 30(2): 129–134. DOI: 10.15298/rusentj.30.2.02
- Shcherbakov D.E. 2022a. A peculiar new genus of Scytinopteridae (Hemiptera, Cicadomorpha) from the Permian-Triassic boundary beds of Mongolia. *Palaeoentomology*. 5(3): 218–221. DOI: 10.11646/palaeoentomology.5.3.2
- Shcherbakov D.E. 2022b. New Dysmorphoptilidae (Cicadomorpha) from the end-Permian and Middle Jurassic of Siberia: earliest evidence of acoustic communication in Hemiptera and the latest find of the family. *Russian Entomological Journal*. 31(2): 108–113. DOI: 10.15298/rusentj.31.2.02
- Shcherbakov D.E., Popov Yu.A. 2002. Order Hemiptera Linné, 1758. The bugs, cicadas, plantlice, scale insects, etc. In: *History of Insects*. Dordrecht: Kluwer: 143–157.
- Shcherbakov D.E., Timm T., Tzetlin A.B., Vinn O., Zhuravlev A.Y. 2020. A probable oligochaete from an Early Triassic Lagerstätte of the southern Cis-Urals and its evolutionary implications. *Acta Palaeontologica Polonica*. 65(2): 219–233. DOI: 10.4202/app.00704.2019
- Shcherbakov D.E., Vinn O., Zhuravlev A.Yu. 2021. Disaster microconchids from the uppermost Permian and Lower Triassic lacustrine strata of the Cis-Urals and the Tunguska and Kuznetsk basins (Russia). *Geological Magazine*. 158(8): 1335–1357. DOI: 10.1017/S0016756820001375
- Sinitshenkova N.D. 1987. Historical development of the Plecoptera. In: *Trudy Paleontologicheskogo instituta*. T. 221 [Proceedings of the Paleontological Institute. Vol. 221]. Moscow: Nauka: 1–144 (in Russian).
- Storozhenko S.Yu. 1991. Upper Permian grylloblattid insects from Eastern Kazakhstan. *Paleontological Journal*. 25(2): 137–142.
- Sukatsheva I.D. 1976. Caddis-flies of the suborder Permotrichoptera. *Paleontological Journal*. 10(2): 198–209.
- Tverdokhlebov V.P., Tverdokhlebova G.I., Surkov M.V., Benton M.J. 2003. Tetrapod localities from the Triassic of the SE of European Russia. *Earth-Science Reviews*. 60(1–2): 1–66. DOI: 10.1016/S0012-8252(02)00076-4
- Vakhrameev V.A., Dobruskina I.A., Zaklinskaja E.D., Meyen S.V. 1970. Paleozoic and Mesozoic floras of Eurasia and phytoecography of this time. In: *Trudy Geologicheskogo instituta*, vyp. 208 [Transactions of the Geological Institute, Vol. 208]. Moscow: Nauka: 1–427 (in Russian).
- Vilesov A.P., Novokshonov V.G. 1994. New fossil insects (Myrmeleontida, Jurinida) from the Upper Permian of Eastern Kazakhstan. *Paleontological Journal*. 28(2): 81–92.
- Vishniakova V.N. 1981. New Paleozoic and Mesozoic lophioneurids (Thripida, Lophioneuridae). In: *Vishniakova V.N., Dlussky G.M., Pritykina L.N. Trudy Paleontologicheskogo instituta*. T. 183. *Novye iskopaemye nasekomye s territorii SSSR* [Proceedings of Paleontological institute. Vol. 183. *New fossil insects from the territory of the USSR*]. Moscow: Nauka: 183: 43–63 (in Russian).
- Vršanský P. 2000. Decreasing variability—from the Carboniferous to the present! (validated on independent lineages of Blattaria). *Paleontological Journal*. 34(Suppl. 3): 374–379.
- Vršanský P. 2008. Late Jurassic cockroaches (Insecta, Blattaria) from the Houtiyn-Hotgor locality in Mongolia. *Paleontological Journal*. 42(1): 36–42. DOI: 10.1007/s11492-008-1005-z
- Vršanský P. 2010. A new genus and species of cockroach (Blattida: Phylloblattidae) from the Permian/Triassic boundary beds of Tunguska Basin in eastern Siberia, Russia. *Zootaxa*. 2353(1): 55–61. DOI: 10.11646/zootaxa.2353.1.5
- Weirauch C., Schuh R.T., Cassis G., Wheeler W.C. 2019. Revisiting habitat and lifestyle transitions in Heteroptera (Insecta: Hemiptera): insights from a combined morphological and molecular phylogeny. *Cladistics*. 35(1): 67–105. DOI: 10.1111/cla.12233

Received / Поступила: 11.12.2023

Accepted / Принята: 20.09.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 12.11.2024

To the knowledge of the genus *Tachycines* Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae)

© S.V. Lapteva, S.Yu. Storozhenko

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 100-letiya Vladivostoka Avenue, 159, Vladivostok 690022 Russia. E-mail: storozhenko@biosoil.ru

Abstract. *Tachycines* (*Gymnaeta*) *tiunovi* sp. n. is described from the Yunnan Province of China. The new species is most similar to *T. (G.) dianxicus* Qin, Liu et Li, 2019, *T. (G.) fallax* (Zhang et Liu, 2009) and *T. (G.) chenhui* (Rampini et Di Russo, 2008) but differs from them in the smaller body size and the shape of male genitalia. The distribution map of *T. (Tachycines) asynamorus* in the Caucasus is provided. This synanthropic species is recorded for the first time from the southern Russia (Krasnodar Region: Sochi), Abkhazia and Georgia.

Key words: Aemodogryllini, *Tachycines*, *Gymnaeta*, new species, distribution, China, Russia, Abkhazia, Georgia.

К познанию рода *Tachycines* Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae)

© С.В. Лаптева, С.Ю. Стороженко

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук, пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток 690022 Россия. E-mail: storozhenko@biosoil.ru

Резюме. Из китайской провинции Юньнань описан новый вид *Tachycines* (*Gymnaeta*) *tiunovi* sp. n. Новый вид близок к *T. (G.) dianxicus* Qin, Liu et Li, 2019, *T. (G.) fallax* (Zhang et Liu, 2009) и *T. (G.) chenhui* (Rampini et Di Russo, 2008), но отличается от них меньшими размерами тела и формой гениталий самца. Приведена карта распространения *T. (Tachycines) asynamorus* на Кавказе. Этот синантропный вид впервые отмечен на юге России (Краснодарский край: Сочи), в Абхазии и Грузии.

Ключевые слова: Aemodogryllini, *Tachycines*, *Gymnaeta*, новый вид, распространение, Китай, Россия, Абхазия, Грузия.

Introduction

The genus *Tachycines* Adelung, 1902 belongs to the tribe Aemodogryllini (Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae). At the beginning of the last century, two genera, *Tachycines* Adelung, 1902 (with *T. asynamorus* Adelung, 1902 from Russia) and *Gymnaeta* Adelung, 1902 (with *G. beresowskii* Adelung, 1902 and *G. gansuicus* Adelung, 1902 from Gansu Province of China) has been described [Adelung, 1902]. Later, *Gymnaeta* was treated as a subgenus of the genus *Tachycines* [Karny, 1934]. This point of view was accepted in the revision of the subfamily Aemodogryllinae [Storozhenko, 1990]. Gorochov and Storozhenko [1992] incorporated *Tachycines* and *Gymnaeta* into *Diestrammena* Brunner von Wattenwyl, 1888 as subgenera. Later *Tachycines* was considered as a distinct genus consists of two subgenera, nominotypical and *Gymnaeta* [Qin et al., 2018]. In total, 104 species in the genus *Tachycines* are known from China, Korea, Japan, Myanmar, Vietnam and the Philippines [Cigliano et al., 2024] while one species was introduced to Europe and North America. A new species of the subgenus *Gymnaeta* from China is described and illustrated below and the data on distribution of *Tachycines* (*T.*) *asynamorus* in the Caucasus are summarized.

Material and methods

The holotype of the new species is deposited in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIN, St Petersburg, Russia). This specimen was collected in 2006. It was stored and examined by us in 70% ethanol; after that the specimen was pinned and dried.

The morphological terminology and measurements follow those of Storozhenko [1990]. Classification and composition of Rhaphidophoridae follow to the database Orthoptera Species File [Cigliano et al., 2024]. Photographs were taken with an Olympus SZX16 stereomicroscope and an Olympus DP74 digital camera, and then stacked using Helicon Focus software. The final illustrations were post-processed for contrast and brightness using Adobe® Photoshop® software.

Genus *Tachycines* Adelung, 1902 Subgenus *Tachycines* Adelung, 1902

Tachycines (*Tachycines*) *asynamorus* Adelung, 1902

Material. Abkhazia: 1♂, 1♀ (ZIN), 12 km from Sukhumi, Gulripsh, 42°92'N / 41°10'E, 11.06.1982 (A.V. Gorochov).

Notes. This species was described from greenhouse in Russia (St Petersburg). At present time it is recorded



Fig. 1. Distribution of *Tachycines (T.) asynamorus* in the Caucasus.
Рис. 1. Распространение *Tachycines (T.) asynamorus* на Кавказе.

from houses, botanical gardens, and greenhouses in Europe and North America but in nature known from China, Korea and Japan [Storozhenko et al., 2015]. In Russia, *T. asynamorus* was found in St Petersburg, Moscow, Kirov, Penza, and Kazan [Karmazina et al., 2020]. This species undoubtedly present in Abkhazia, as shown by specimens examined. Moreover, we examined the images of *T. asynamorus* from iNaturalist [Tachycines..., 2024]. Images of one female from Sochi and one male from Khosta (vicinity of Sochi) undoubtedly belong to this species. According to iNaturalist *T. asynamorus* is also distributed in Abkhazia (Pitsunda, Novyy Afon, Sukhum) and Georgia (Tbilisi, Kvareli, Kardanakhi, Gurjaani, Samtredia, Tskaltubo, Kobuleti, Sakhlavasho, Zeda-Kondidi, and Batumi) where this species inhabits houses, apartments and wine cellars. Thus, *T. asynamorus* is widely distributed in the Caucasus and formally is recorded from Krasnodar Region (Russia), Abkhazia

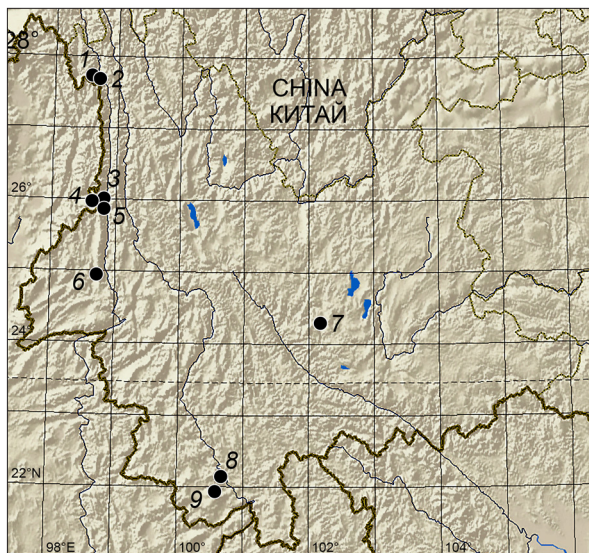


Fig. 2. Distribution of *Tachycines (Gymnaeta)* species in the Yunnan Province of China.

Рис. 2. Распространение видов *Tachycines (Gymnaeta)* в китайской провинции Юньнань.

1 – *T. (G.) vicinus* Qin, Liu et Li, 2019; 2 – *T. (G.) dianxicus*; 3 – *T. (G.) parvus* Qin, Liu et Li, 2019; 4 – *T. (G.) lushuicus* Qin, Liu et Li, 2019; 5 – *T. (G.) pallidus* Qin, Liu et Li, 2019; 6 – *T. (G.) fallax*; 7 – *T. (G.) tiunovi* sp. n.; 8 – *T. (G.) roundatus* Zhang et Liu, 2009; 9 – *T. (G.) bifurcatus* Gorochov, 2010.

and Georgia for the first time (Fig. 1), but all images of “*asynamorus*” in iNaturalist from Turkey belong to *Troglophilus* sp. (Rhaphidophoridae: Troglophilinae).

Subgenus *Gymnaeta* Adelung, 1902

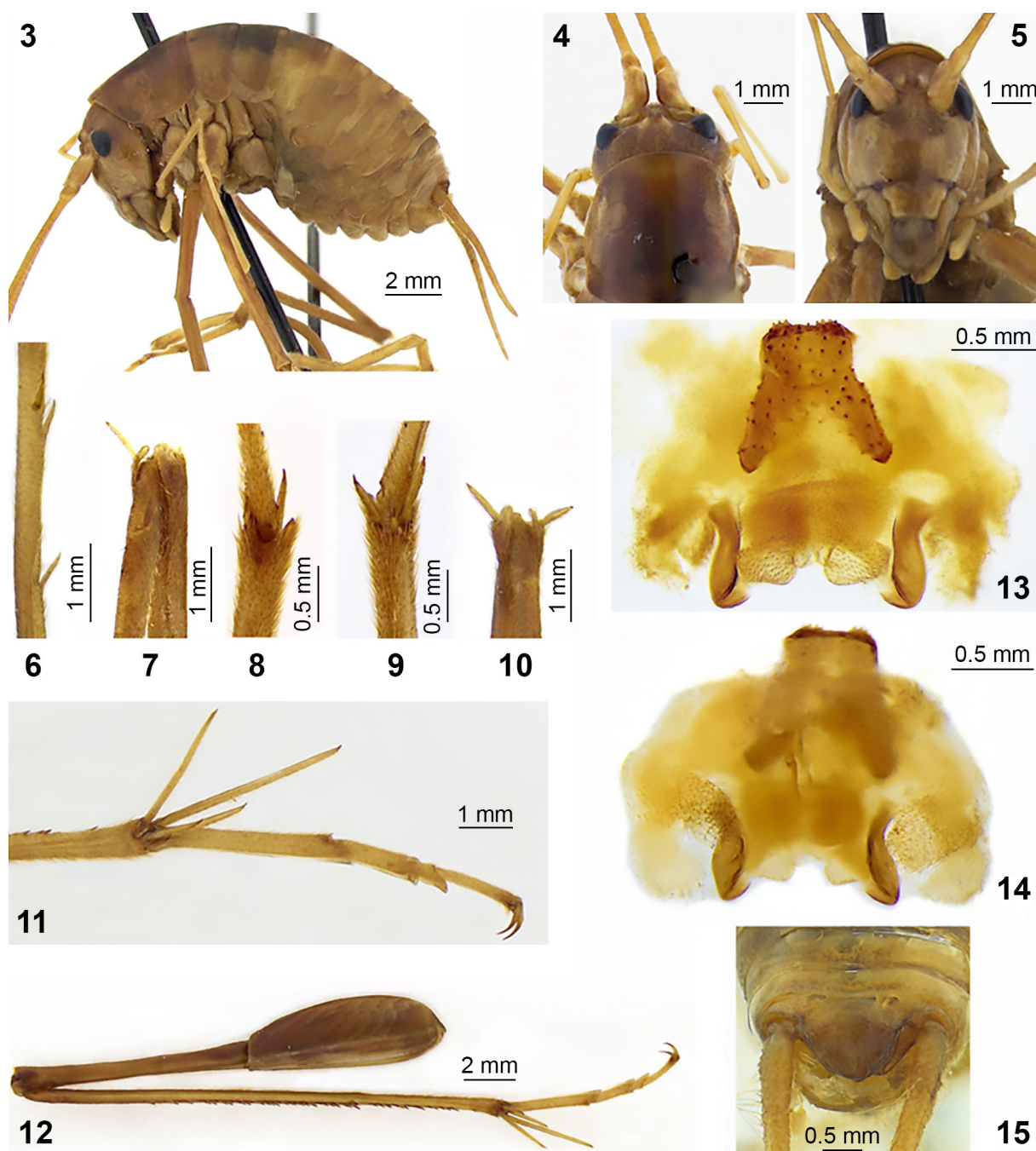
Notes. The type species of this subgenus is *T. beresowskii* by subsequent designation [Karny, 1934]. The subgenus includes 82 species, the majority of them are endemic to South China and only few species are known from Vietnam, Myanmar and the Philippines [Cigliano et al., 2024]. It is the most diverse taxon of the subfamily Aemodogryllinae of which many species were described recently [Qin et al., 2019; Feng et al., 2020; Zhu et al., 2020; Zhou, Yang, 2020, 2022; Li et al., 2021; Zhu, Shi, 2021].

Tachycines (Gymnaeta) tiunovi Lapteva et Storozhenko, sp. n. (Figs 2–15)

Material. Holotype, ♂ (ZIN): China, Yunnan, Huyan Cave at Shuanghechang Village, 24°29'N / 102°22'E, 17.06.2006 (M.P. Tiunov).

Diagnosis. The new species is most similar to *T. (G.) dianxicus* Qin, Liu et Li, 2019 from Yunnan but differs in the body size, colouration, and male genitalia (in *T. (G.) dianxicus*, body length 8.5–10 mm, hind femur length 18 mm; body light brown; face without brown vertical stripe, and lateral sides of dorso-median lobe of epiphallus with narrow sclerotized plates). The new species is also similar to *T. (G.) chenhui* (Rampini et Di Russo, 2008) from Guizhou and *T. (G.) fallax* (Zhang et Liu, 2009) from Yunnan but easy recognizable from them by the shape of male genitalia (in both compared species, the lateral sclerites of the dorso-median lobes with hook-like distal edge; epiphallus with deeply notched posterior side in *T. chenhui* or narrow, with straight posterior side in *T. fallax*). From the majority of other congeners the new species differs in the long supra internal spur of hind tibiae which almost exceeding the apex of hind metatarsus.

Description. Male (holotype). Body rather small for this genus. Head with vertex divided into short conical tubercles (Fig. 4). Eyes large, but smaller than scapus (Fig. 3). Pronotum relatively short. Legs elongate and slender; fore femur about 2.4 times longer than pronotum, ventrally unarmed, internal genicular lobe with small spine, external genicular lobe with 1 elongate movable spine (Fig. 7); ventral side of fore tibia with two outer spines and one inner spine (Fig. 6); apex of fore tibia with 1 dorsal spur (Fig. 8) and 3 ventral spurs of which mid spur smallest (Fig. 9). Mid femur with elongate movable spines on internal and external genicular lobes (Fig. 10), ventrally unarmed; mid tibiae beneath with 2 external and 1 internal spine. Hind femur without spines ventrally; hind tibiae above at each side with 39–44 spines respectively, arranged in groups (Fig. 12). Supra internal spur of hind tibiae surpassing ventral apex of hind metatarsus; hind metatarsus elongated, keeled ventrally (Fig. 11). Epiproct broadly triangle (Fig. 15). Genitalia (Figs 13, 14): epiphallus (unpaired dorsal sclerite) broad, with almost straight posterior side and deeply excised anterior side; dorso-median lobe membranous, apically divided into 2 broad lobes covered by short bristles, lateral sclerites of dorso-median lobe relatively broad, surpass apex of dorso-median lobe, distal edge of sclerites blunt; dorso-lateral lobes membranous, as long as dorso-median lobe; ventro-lateral lobes curved and with numerous bristles at apex.



Figs 3–15. *Tachycines (Gymnaeta) tiunovi* sp. n., male, holotype.

3 – body, lateral view; 4 – head and pronotum, dorsal view; 5 – head, frontal view; 6 – fore tibia, ventro-lateral view; 7 – apex of fore femur, ventral view; 8–9 – apex of fore tibia: 8 – dorsal view, 9 – ventral view; 10 – apex of mid femur, ventral view; 11 – apex of hind tibia and tarsus, lateral view; 12 – hind leg, lateral view; 13–14 – genitalia: 13 – dorsal view, 14 – ventral view; 15 – apex of abdomen, dorsal view.

Рис. 3–15. *Tachycines (Gymnaeta) tiunovi* sp. n., самец, голотип.

3 – тело, вид сбоку; 4 – голова и переднеспинка, вид сверху; 5 – голова, вид спереди; 6 – передняя голень, вид сбоку и снизу; 7 – вершина переднего бедра, вид снизу; 8–9 – вершина передней голени: 8 – вид сверху, 9 – вид снизу; 10 – вершина среднего бедра, вид снизу; 11 – вершина задней голени и лапка, вид сбоку; 12 – задняя нога, вид сбоку; 13–14 – гениталии: 13 – вид сверху, 14 – вид снизу; 15 – вершина брюшка, вид сверху.

Colouration. Body brown. Head from above dark brown; face in frontal view with brown vertical stripe from vertex to labrum; genae and lateral sides of clypeus light brown; eyes black; antennae light brown (Fig. 5). Pronotum, meso- and metanotum dark brown. Fore and mid legs light brown; hind femur blackish brown; hind tibia and tarsi brown. Abdominal tergites and sternites light brown; epiproct blackish brown. Cerci light brown.

Length (in mm). Body 8.1; pronotum 2.5; fore femur 6; mid femur 5.5; hind femur 10.5; fore tibia 6; mid tibia 6; hind tibia 12.1. Female unknown.

Distribution. Known from the type locality only. Previously eight species of *Gymnaeta* were known from western regions of Yunnan but the new species was collected in central part of the province (Fig. 2).

Etymology. This species is dedicated to Prof. Mikhail Petrovich Tiunov (Vladivostok, Russia) who collected the type specimen in China.

Acknowledgements

We thank A.V. Gorochov (St Petersburg, Russia) for the opportunity to study the collections of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Two anonymous reviewers kindly commented on earlier drafts of the manuscript.

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. 124012400285-7).

References

- Adelung N. 1902. Beitrag zur Kenntnis der paläarktischen Stenopelmatiden (Orthoptera, Locustodea). *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. 7: 55–75.
- Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. 2024. Orthoptera Species File. Taxonomic database of the world's grasshoppers, locusts, katydids, crickets, and related insects. Available at: <https://orthoptera.speciesfile.org/> (accessed 30 May 2024).
- Feng X., Huang S., Luo C. 2020. Three new cave species of the subgenus *Tachycines* (*Gymnaeta*) (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae) from northern Guizhou, China. *Zootaxa*. 4820(3): 563–571. DOI: 10.11646/zootaxa.4820.3.9
- Gorochov A.V., Storozhenko S.Yu. 1992. On the fauna of the subfamily Aemodogryllinae (Orthoptera, Rhaphidophoridae) in Vietnam. In: Trudy Zoologicheskogo instituta Rossiyskoy akademii nauk. Tom 245. Novosti sistematiki i faunistiki nasekomykh V'etnama. Chast' 3 [Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 245. News of systematics and faunistics of insects of Vietnam. Part 3]. St Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences: 17–34 (in Russian).
- Karmazina I.O., Usmanov B.M., Shulaev N.N. 2020. Data on the first finds of the greenhouse katydid *Tachycines* (*Diestrammena*) *asynamorus* Adelung, 1902 (Orthoptera, Rhaphidophoridae) in the Republic of Tatarstan. In: Trudy Kazanskogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva. Vyp. 6 [Proceedings of the Kazan Branch of the Russian Entomological Society. Iss. 6]. Kazan: Olitekh: 9–13 (in Russian).
- Karny H.H. 1934. Zur Kenntnis der ostasiatischen Rhaphidophorinen (Orth. Salt. Gryllacrididae). *Konowia, Zeitschrift für Systematische Insektenkunde*. 13(3): 216–218.
- Li B., Feng X., Luo C. 2021. Four new species of the subgenus *Tachycines* (*Gymnaeta*) (Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae: Aemodogryllini) from caves in northern Guizhou, China. *Zootaxa*. 4991(1): 150–160. DOI: 10.11646/zootaxa.4991.1.7
- Qin Y., Liu X., Li K. 2019. Review of the subgenus *Tachycines* (*Gymnaeta*) Adelung, 1902 (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Aemodogryllinae, Aemodogryllini). *Zootaxa*. 4560(2): 273–310. DOI: 10.11646/zootaxa.4560.2.3
- Qin Y., Wang H., Liu X., Li K. 2018. Divided the genus *Tachycines* Adelung (Orthoptera, Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae: Aemodogryllini) from China. *Zootaxa*. 4374(4): 51–475. DOI: 10.11646/zootaxa.4374.4.1
- Storozhenko S.Yu. 1990. Review of the subfamily Aemodogryllinae (Orthoptera, Rhaphidophoridae). *Entomologicheskoe obozrenie*. 69(4): 835–849 (in Russian).
- Storozhenko S.Yu., Kim T.W., Jeon M.J. 2015. Monograph of Korean Orthoptera. Incheon: Doohyuh Publishing Co. 377 p.
- Tachycines asynamorus*. 2024. *iNaturalist*. Available at: <https://www.inaturalist.org/taxa/767707> (accessed 30 May 2024).
- Zhou X., Yang W. 2020. A new species of *Tachycines* Adelung, 1902 (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Aemodogryllinae, Aemodogryllini) from karst caves in Guizhou, China. *ZooKeys*. 937: 21–29. DOI: 10.3897/zookeys.937.49173
- Zhou X., Yang W. 2022. Ten new species of genus *Tachycines* (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Aemodogryllinae) from karst caves in Guizhou, China. *ZooKeys*. 1109: 115–140. DOI: 10.3897/zookeys.1109.73937
- Zhu Q., Chen H., Shi F. 2020. Remarks on the genus *Tachycines* Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae) with description of eight new species from caves in southern China. *Zootaxa*. 4809(1): 71–94. DOI: 10.11646/zootaxa.4809.1.4
- Zhu Q.-D., Shi F.-M. 2021. Description of four new species of the subgenus *Tachycines* (*Gymnaeta*) Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae) from caves in China and additional notes on some previously known species. *European Journal of Taxonomy*. 764(1): 1–17. DOI: 10.5852/ejt.2021.764.1465

Received / Поступила: 10.06.2024

Accepted / Принята: 24.06.2024

Published online / Опубликована онлайн: 21.11.2024

Дополнительные сведения по фауне пауков (Aranei) юга России

© А.В. Пономарёв, В.Ю. Шматко

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону 344006 Россия. E-mail: ponomarev1952@mail.ru

Резюме. С юга России (Республика Дагестан, Республика Северная Осетия – Алания) описаны два новых вида пауков из семейств Gnaphosidae и Lycosidae. *Anagraphis mirifica* Ponomarev, **sp. n.** близок к *A. ochracea* (L. Koch, 1867), от которого отличается строением эпигины; у нового вида ямка эпигины в середине с широким продольным септумом, по краям которого расположены крупные карманы. *Alopecosa parva* Ponomarev, **sp. n.** близок к *A. cronebergi* (Thorell, 1875), отличается значительно меньшим размером, более темной окраской, деталями в строении бульбуса, в частности формой и расположением зубцов на концевой части тегулярного отростка. Приведены данные о первых находках *Mesiotelus scopensis* Drensky, 1935 (Liocranidae) на территории России и *Pellenes sibiricus* Logunov et Marusik, 1995 (Salticidae) на Кавказе. Указаны новые точки находок *Mesiotelus kravetsi* Fomichev, Zamani et Marusik, 2024 в Дагестане с кратким описанием ранее неизвестной самки этого вида.

Ключевые слова: Aranei, пауки, новые виды, новые находки, Предкавказье, Северный Кавказ.

Further notes on the spider fauna (Aranei) of southern Russia

© A.V. Ponomarev, V.Yu. Shmatko

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov Street, 41, Rostov-on-Don 344006 Russia. E-mail: ponomarev1952@mail.ru

Abstract. Three new species of spiders from the families Gnaphosidae and Lycosidae are described from the south of Russia (Republic of Dagestan, Republic of North Ossetia–Alania). *Anagraphis mirifica* Ponomarev, **sp. n.** is similar to *A. ochracea* (L. Koch, 1867), from which it differs in the structure of the epigyne; the new species has an epigynal pit in the middle with a wide longitudinal septum with large pockets along the margins. *Alopecosa parva* Ponomarev, **sp. n.** is close to *A. cronebergi* (Thorell, 1875), and it is different in the significantly smaller body size, darker colouration, details in the structure of the bulb, in particular the shape and arrangement of teeth at the apex of the tegular process. Data on the first records of *Mesiotelus scopensis* Drensky, 1935 (Liocranidae) in Russia and *Pellenes sibiricus* Logunov et Marusik, 1995 in the Caucasus are presented. New localities of *Mesiotelus kravetsi* Fomichev, Zamani et Marusik, 2024 in Dagestan are indicated with a brief description of a previously unknown female of this species.

Key words: Araneae, spiders, new species, new findings, Ciscaucasia, North Caucasus.

Введение

Настоящая статья является продолжением наших публикаций по исследованию фауны пауков юга России [Абдурахманов и др., 2012; Пономарёв, Комаров, 2013; Ponomarev et al., 2017, 2018, 2019, 2021, 2024; Пономарёв, Чумаченко, 2019; Пономарёв, Шматко, 2020; Пономарёв, 2022; Бабенко, Пономарёв, 2023 и др.]; был получен значительный объем данных по фауне пауков различных регионов Предкавказья, Кавказа, Прикаспия. Тем не менее обработка имеющегося в нашем распоряжении коллекционного материала, который постоянно пополняется, позволила выявить несколько интересных видов, которые ранее на юге России не отмечались. Среди них оказались и два новых для науки представителя семейств Gnaphosidae и Lycosidae. В предлагаемой статье приводятся описания обнаруженных новых видов и данные по новым находкам.

Материал и методы

В статье использован материал, собранный в 2009–2021 годах на территории предгорных и горных районов Республики Дагестан и Республики Северная

Осетия – Алания М.А. Алиевым и А.Х. Халидовым (Махачкала, Дагестан, Россия), М.Ю. Бакановым (Калужская область, Россия), Ю.Е. Комаровым (Алагир, Северная Осетия – Алания, Россия). Фотографии сделаны в Южном научном центре Российской академии наук (Ростов-на-Дону, Россия) с помощью конструкции, изготовленной В.Ю. Шматко из цифрового фотоаппарата Sony Alpha ILCE-6000 и микроскопа МЛ-2. Используемая в тексте номенклатура деталей копулятивных органов дана по Азаркиной с соавторами [Azarkina et al., 2016], Замани и Марусику [Zamani, Marusik, 2021]. Сокращения, используемые в тексте: ALE – передние латеральные глаза, AME – передние медиальные глаза, PLE – задние латеральные глаза, PME – задние медиальные глаза, RTA – ретролатеральный отросток голени пальпы самца, d – дорсально, v – вентрально, pl – пролатерально, rl – ретролатерально.

Типовой материал передан на хранение в Зоологический музей Московского государственного университета (ЗММГУ, Москва, Россия) и Зоологический институт РАН (ЗИН, Санкт-Петербург, Россия). Часть паратипов и остальной материал хранится в личной коллекции А.В. Пономарёва (КП, станция Раздорская, Ростовская область, Россия).

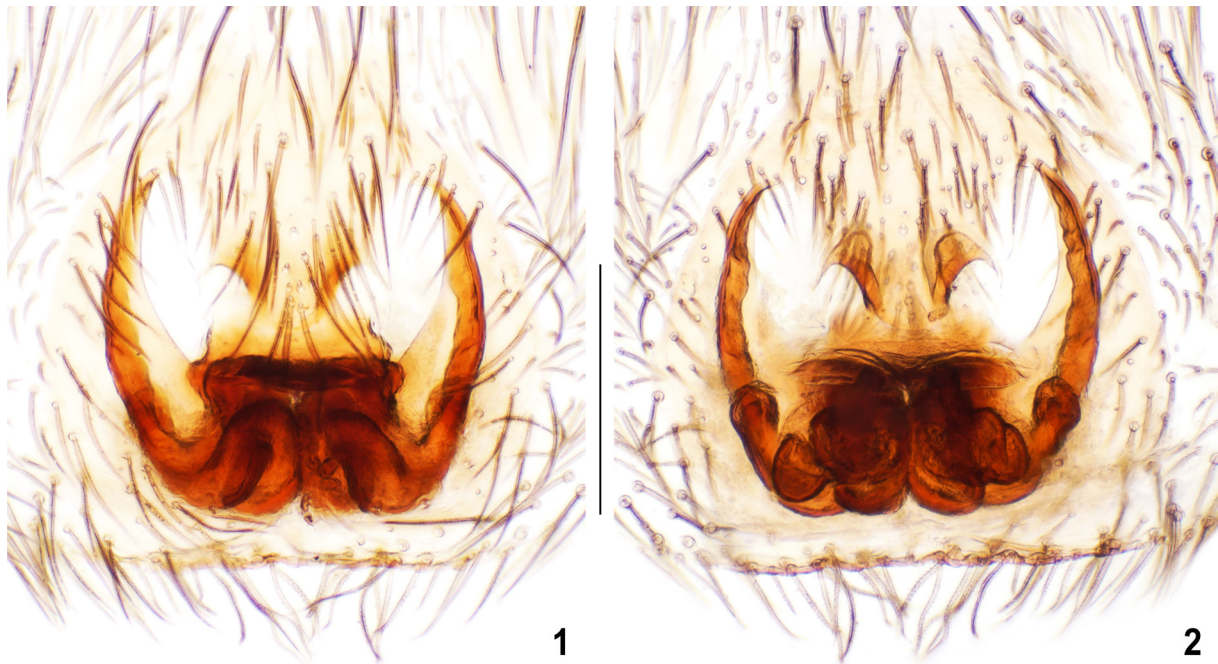


Рис. 1–2. *Anagraphis mirifica* Ponomarev, **sp. n.**, детали строения. 1 – эпигина, вентрально; 2 – вульва, дорсально. Масштабная линейка 0.25 мм.
Figs 1–2. *Anagraphis mirifica* Ponomarev, **sp. n.**, details of structure. 1 – epigyne, ventral view; 2 – vulva, dorsal view. Scale bar 0.25 mm.

Семейство Gnaphosidae

Anagraphis mirifica Ponomarev, **sp. n.**

(Рис. 1, 2)

Anagraphis ochracea: Пономарёв, Шматко, 2020: 304, рис. 17, 18 (♀, ошибочное определение).

Материал. Голотип, ♀ (ЗММГУ): Россия, Дагестан, Дагестанский заповедник, участок «Сарыкум», С склон хр. Нарат-Тюбе, 42.982549°N / 47.220641°E, 390 м, 11.06.2018 (М.А. Алиев).

Описание. Самка (голотип). Длина тела 5.75 мм; длина карапакса 2.6 мм, ширина 2 мм. Карапакс, ноги, пальпы желтые; хелицеры темно-желтые. Длина хелицер 1 мм. Длина карапакса чуть меньше длины колена и голени IV. Медиальная борозда длинная (0.5 мм), отчетливая. Задний ряд глаз прямой, чуть шире переднего ряда глаз. Все глаза круглые, одинакового размера. Расстояние между PME в 1.5 раза больше их диаметра. Расстояние между PME и PLE равно их диаметру. Передний ряд глаз прямой, ALE и AME почти соприкасаются; AME раздвинуты на величину их радиуса. Высота клипеуса чуть меньше диаметра AME. Стернум, лабиум, максиллы желтые; вершины лабиума и максилл почти белые. Передний край стернума широкий, прямой. Максиллы с наружной стороны без выемки, наклонены к лабиуму. Лабиум в 2 раза короче максилл. Задний край желобка хелицер с двумя маленькими, одинаковыми по размеру зубцами; передний край – с тремя зубцами, из которых проксимальный очень маленький. Голени и предлапки I, II только с вентральными шипами: голени I, II с тремя парами, включая апикальные; предлапки I, II с двумя парами. Ноги III, IV, с многочисленными шипами, в том числе на голених и предлапках. Ноги в многочисленных белых волосках. Брюшко светло-серое, паутинные бородавки желтые.

Эпигина (рис. 1) с крупной округлой ямкой, латеральные края которой сильно склеротизованы; ямка эпигины в середине с широким продольным септумом, по краям которого расположены крупные карманы. Вульва (рис. 2) с компактными, свернутыми в клубок рецептакулами, с плохо выраженными

копулятивными протоками, с крупными оплодотворительными канальцами.

Самец неизвестен.

Диагноз. Габитусом, формой и расположением глаз, вооружением ног, формой стернума, максилл, лабиума, количеством зубцов на желобках хелицер, строением вульвы *A. mirifica* Ponomarev, **sp. n.** сходен с *A. ochracea* (L. Koch, 1867), распространенным в Южной Европе [Nentwig et al., 2024], и *A. pallens* Simon, 1893, ареал которого охватывает область Древнего Средиземья [World Spider Catalog, 2024]. Отличается строением эпигины: у нового вида ямка эпигины с продольным септумом, по латеральным краям которого расположены крупные карманы, тогда как у *A. ochracea* и *A. pallens* эпигина имеет скапус. Наличие карманов по бокам септума сближает *A. mirifica* Ponomarev, **sp. n.** с видами рода *Coreodrassus* Paik, 1984, однако габитус, соматические признаки, в частности форма и расположение глаз, вооружение ног, форма стернума и максилл, не позволяют относить новый вид к этому роду.

Распространение. Только типовое местонахождение.

Этимология. Название нового вида происходит от латинского слова «mirificus» (странный), что подчеркивает своеобразное строение его эпигины.

Семейство Liocranidae

Mesiotelus kravetsi Fomichev, Zamani et Marusik, 2024

(Рис. 3–5)

Mesiotelus kravetsi Fomichev, Zamani et Marusik, in Zamani et al., 2024: 199, figs 9, 25–34 (♂).

Материал. 1♀ (КП), Россия, Дагестан, Цунтинский р-н, окр. с. Цехок, 42.243798°N / 45.976896°E, 2000 м, разнотравный луг,

18.05.2009 (А.Х. Халидов); 1♂ (КП), Россия, Дагестан, Шамильский р-н, с. Тидаб, 42.389512°N / 46.579515°E, 1425 м, 26.10.2012 (М.А. Алиев).

Ниже приводим краткое описание наших экземпляров.

Самец. Длина тела 5.5 мм; длина карапакса 2.25 мм, ширина 1.9 мм. Задний ряд глаз прямой, передний – выгнутый. Размеры глаз: ALE 0.11 мм, AME 0.1 мм, PLE 0.13 мм, PME 0.1 мм. Карапакс, ноги, пальпы, хелицеры желтые; карапакс с отчетливой медиальной бороздкой, от которой отходят слабо выраженные светло-коричневые радиальные полоски. Стерnum светло-желтый, максиллы и лабиум желтые. Задний край желобка хелицер с тремя зубцами, передний – с двумя. Брюшко желтое, без рисунка. Шипы: Нога I: бедро – 2d; голень – 2v + 2v; предлапка – 2v. Нога II: бедро – 2d, 3pl, 1rl; голень – 2v + 2v; предлапка – 2v. Нога III: бедро – 2d, 3pl, 2rl; голень – 2v + 2v + 2v, 2pl, 2rl; предлапка – с многочисленными шипами. Нога IV: бедро – 2d, 1pl, 1rl; голень – 2v + 2v + 2v, 2pl, 2rl; предлапка – с многочисленными шипами.

Пальпа относительно короткая, ее длина в 1.6 раза короче длины тела; бедро пальпы чуть больше длины карапакса и в 1.7 раза длиннее колена; голень пальпы такой же длины, как колено; цимбиум в 1.3 раза короче бедра пальпы, свободная часть цимбиума очень короткая; голень пальпы с коротким, широким двуворшинным RTA (рис. 3, 4). Бульбус с 3 отростками: медианный тегулярный отросток с широким основанием, изогнутый на конце; пролатеральный и ретролатеральные тегулярные отростки заостренные; пролатеральный отросток направлен вперед-вниз; ретролатеральный – вперед (рис. 3, 4). Основание эмболюса частично прикрыто субтегулюмом, конечная часть эмболюса резко суженная, заостренная, начало эмболюса находится приблизительно в позиции 8:30 часов.

Самка. Длина тела 7.5 мм; длина карапакса 2.3 мм, ширина 1.8 мм. Окраска тела как у самца. Расположение и число шипов на голени ног как у самца; на бедрах отсутствуют пролатеральные шипы. Эпигина (рис. 5) с очень широкой эпигинальной пластинкой; ямка эпигины широкая; боковые края, ограничивающие ямку, сильно склеротизованы, их внутренние концы загнуты вперед. Передний карман эпигины широкий, полукруглый. Рецептакулы овальные, раздвинуты на ширину верхнего кармана; копулятивные протоки крупные, широкие, изогнутые.

Mesiotelus scopensis Drensky, 1935

(Рис. 6)

Mesiotelus cyprius scopensis Drensky, 1935: 106, fig. 5 (♀).

Mesiotelus caucasicus Zamani et Marusik, 2021: 560, figs 3A–I, 4A–G, 5A–E (♂♀).

Mesiotelus scopensis: Zamani et al., 2024: 203, figs 20–24 (♂).

Материал. 1♀ (КП), Россия, Северная Осетия, Ирафский р-н, 1 км 3 с. Мацута, 42.982836°N / 43.763009°E, 1500 м, степная растительность на камнях вдоль дороги, 9–15.07.2021 (М.Ю. Баканов).

Распространение. Вид описан из Македонии [Drensky, 1935], выявлен в Албании, Болгарии, Греции, Турции, Грузии, Армении, Азербайджане, Иране [Zamani et al., 2024]. Впервые отмечается на территории России. Место обнаружения *M. scopensis* в Северной Осетии (с. Мацута) является не только самой северной точкой ареала вида, но и самой северной точкой ареала рода *Mesiotelus* Simon, 1897.

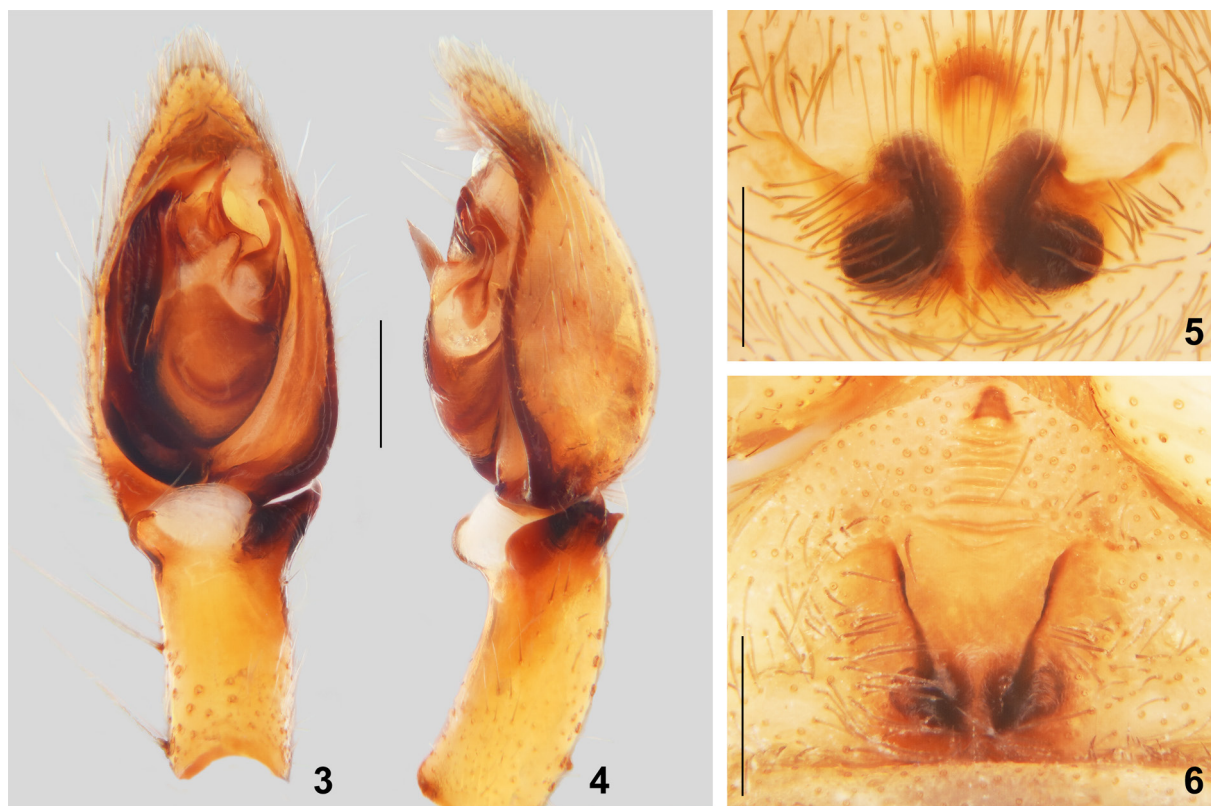


Рис. 3–6. Виды рода *Mesiotelus* Simon, 1897, детали строения.

3–5 – *M. kravetsi*; 6 – *M. scopensis*. 3–4 – пальпа самца; 5–6 – эпигина. 3, 5–6 – вентрально; 4 – ретролатерально. Масштабные линейки 0.25 мм.

Figs 3–6. Species of the genus *Mesiotelus* Simon, 1897, details of structure. 3–5 – *M. kravetsi*; 6 – *M. scopensis*. 3–4 – male palp; 5–6 – epigyne. 3, 5–6 – ventral view; 4 – retrolateral view. Scale bars 0.25 mm.



Рис. 7–10. *Alopecosa parva* Ponomarev, *sp. n.*, детали строения. 7–8 – пальпа самца; 9–10 – бульбус. 7, 9 – вентрально; 8 – ретролатерально; 10 – вентро-апикально (тегулярный апофиз удален). Масштабные линейки 0.25 мм.

Figs 7–10. *Alopecosa parva* Ponomarev, *sp. n.*, details of structure.

7–8 – male palps; 9–10 – bulb. 7, 9 – ventral view; 8 – retrolateral view; 10 – ventral-apical view (tegular apophysis removed). Scale bars 0.25 mm.

Семейство Lycosidae

Alopecosa parva Ponomarev, *sp. n.*

(Рис. 7–10)

Материал. Голотип, ♂ (ЗММГУ): Россия, Дагестан, Дагестанский заповедник, участок «Сарыкум», С склон хр. Нарат-Тюбе, 42.982549°N / 47.220641°E, 390 м, 8.04.2018 (М.А. Алиев). Паратипы: 1♂ (ЗИН), 2♂ (КП), с той же этикеткой, что и голотип; 1♂ (ЗММГУ), там же, где и голотип, 1.04.2018 (М.А. Алиев).

Описание. Самец (голотип). Длина тела 6.8 мм; длина карапакса 3.5 мм, ширина 2.6 мм. Размеры глаз и расстояние между ними: AME 0.15 мм, ALE 0.13 мм, PME 0.35 мм, PLE 0.25 мм; AME–AME 0.1 мм, AME–ALE 0.13 мм, PME–PME 0.43 мм, PLE–PLE 0.75 мм. Ширина переднего ряда глаз 0.75 мм, второго ряда – 0.9 мм, третьего ряда – 1.1 мм. Высота наличника 0.3 мм, длина хелицер 1.23 мм. Окраска тела темная. Карапакс темно-коричневый, срединная полоса плохо выражена, чуть светлее скатов карапакса, боковые продольные полосы отсутствуют. Ноги и пальпы коричневые, без темных пятен; бедра всех ног вентрально зачернены. Стерnum однотонный, темно-серый, почти черный. Максиллы и лабиум светло-коричневые, на вершине желтые. Задний край желобка хелицер с тремя зубцами, передний – с двумя. Коготок хелицер у основания без бугорка. Лапка I в базальной половине с длинной щетинкой. Голени всех ног с 3 парами вентральных шипов, включая апикальные. Брюшко дорсально темно-серое, ланцетовидный рисунок не выражен. Вентрально брюшко серое, паутинные бородавки корич-

невые. Длина голени пальпы 0.63 мм, длина цимбиума 1.1 мм. Цимбиум на вершине без коготков, вентрально с густыми крепкими щетинками. Бульбус овальный, в 1.4 раза длиннее своей ширины. Тегулярный отросток бульбуса широкий, плоский, направлен вперед-вбок, вершина с тремя выступающими зубцами (рис. 7–9); эмболюс тонкий и длинный (рис. 9, 10), сопровождающая мембрана (accompanying membrane) отсутствует; начало эмболюса находится в позиции приблизительно 11:30 часов.

Самка неизвестна.

Диагноз. Строением бульбуса *Alopecosa parva* Ponomarev, *sp. n.* близок к распространенному в степной и полупустынной зонах Евразии *A. cronebergi* (Thorell, 1875), отличается значительно меньшим размером, более темной окраской, деталями в строении бульбуса, в частности формой и расположением зубцов на концевой части тегулярного отростка.

Этимология. Название вида происходит от латинского слова «parvus» (маленький, мелкий), что подчеркивает небольшие размеры нового вида.

Семейство Salticidae

Pellenes sibiricus Logunov et Marusik, 1994

(Рис. 11)

Материал. 1♀ (КП), Россия, Северная Осетия, Ирафский р-н, окр. с. Дзинага, 42.897091°N / 43.710386°E, можжевельно-азалиевые заросли на южном склоне, 1580 м, 26.07.2017 (Ю.Е. Комаров).

Замечания. Строение эпигины самки из Северной Осетии (рис. 11) соответствует таковому в первоописании [Logunov, Marusik, 1994: figs 8A, C]. Вид был описан из Сибири (от Бурятии до Магаданской области), Восточного Казахстана, Кыргызстана, а его ареал был охарактеризован как сибирский температурный [Logunov, Marusik, 1994]. В дальнейшем отмечался в Монголии [Logunov et al., 1999] и Китае [World Spider Catalog, 2024]. Кроме того, Питеркина и Михайлов [2009] указали вид для Джаныбека (Западный Казахстан), но данный экземпляр не был проиллюстрирован, а место его хранения к настоящему времени неизвестно. Поэтому находка в Джаныбеке представлялась сомнительной. Однако обнаружение *P. sibiricus* в Северной Осетии значительно расширяет ареал вида, поэтому не исключено, что его указание для Западного Казахстана является достоверным.

Благодарности

Авторы искренне благодарны М.А. Алиеву (Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия), М.Ю. Баканову (Государственный природный заповедник «Калужские засеки», с. Ульяново, Калужская область, Россия), Ю.Е. Комарову (Алагир, Северная Осетия, Россия), А.Х. Халидову (Махачкала, Дагестан, Россия) за предоставленный в наше распоряжение материал. Авторы благодарны Д.В. Логунову (ЗИН РАН, Санкт-Петербург, Россия) и Ю.М. Марусику (Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, Россия) за предоставление консультаций таксономического характера. За ценные замечания и пожелания авторы благодарны анонимным рецензентам.

Работа выполнена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № гр. проекта 122020100332-8.

Литература

- Абдурахманов Г.М., Пономарёв А.В., Алиева С.В. 2012. Пауки (Arachnida: Aranei) Республики Дагестан: видовой состав, распространение. Махачкала: ДГПУ. 220 с.
- Бабенко А.Б., Пономарёв А.В. 2023. Пауки (Aranei) перигляциальных ландшафтов Цейского ущелья (Кавказ, Северная Осетия-Алания). *Зоологический журнал*. 102(3): 251–265. DOI: 10.31857/S0044513423030030
- Питеркина Т.В., Михайлов К.Г. 2009. Глава III. Аннотированный список пауков (Aranei) Джаныбекского стационара. В кн.: Животные глинистой полупустыни Заволжья (конспекты фаун и экологические характеристики). М.: Товарищество научных изданий КМК: 62–88.
- Пономарёв А.В. 2022. Пауки (Arachnida: Aranei) юго-востока Русской равнины: каталог, особенности фауны. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. 640 с. (электронное издание, CD-ROM). URL: <https://drive.google.com/file/d/1xwSVpXEnWwwPWCGfLQG1dZX2pRVfVt/view>
- Пономарёв А.В., Комаров Ю.Е. 2013. Предварительное обобщение материалов по фауне пауков (Aranei) Республики Северная Осетия-Алания. В кн.: Труды Северо-Осетинского государственного природного заповедника. Вып. 2. Владикавказ: Литера: 76–111.
- Пономарёв А.В., Чумаченко Ю.А. 2019. Изменения в фауне пауков (Aranei) тисо-самшитовой рощи Кавказского заповедника в связи с гибелью самшита. *Наука Юга России*. 15(1): 71–77. DOI: 10.7868/S25000640190108
- Пономарёв А.В., Шматко В.Ю. 2020. Новые виды и находки пауков (Aranei) с юга России. *Кавказский энтомологический бюллетень*. 16(2): 299–309. DOI: 10.23885/181433262020162-299309



Рис. 11. *Pellenes sibiricus*, эпигина, вентрально. Масштабная линейка 0,25 мм.

Fig. 11. *Pellenes sibiricus*, epigyne, ventral view. Scale bar 0.25 mm.

- Azarkina G.N., Esyunin S.L., Kuz'min E.A., Marusik Yu.M. 2016. On the synonymy of two wolf spider species of the genus *Alopecosa* (Araneae, Lycosidae) from the steppe zone of Russia. *Zootaxa*. 4205(4): 339–348. DOI: 10.11646/zootaxa.4205.4.2
- Drensky P. 1935. Über die von Dr. Stanko Karaman in Jugoslawien und besonders in Mazedonien gesammelten Spinnen (Araneae) [Paiziti (Araneae) seubirani ot Dr Stanko Karaman w Jougoslavia i osobeno w Makedonia]. *Izvestiya na Tsarskite Prirodonauchni Institutii v Sofia*. 8: 97–110.
- Logunov D.V., Marusik Yu.M. 1994. New data on the jumping spiders of the Palearctic fauna (Aranei Salticidae). *Arthropoda Selecta*. 3(1–2): 101–115.
- Logunov D.V., Marusik Yu.M., Rakov S.Yu. 1999. A review of the genus *Pellenes* in the fauna of Central Asia and the Caucasus (Araneae, Salticidae). *Journal of Natural History*. 33(1): 89–148. DOI: 10.1080/002229399300489
- Nentwig W., Blick T., Bosmans R., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. 2024. Spinnen Europas. Version 06.2024. URL: <https://www.araneae.nmbe.ch> (дата обращения: 2.06.2024). DOI: 10.24436/1
- Ponomarev A.V., Alekseev S.K., Kozminykh V.O., Shmatko V.Yu. 2017. Spiders (Arachnida: Aranei) of Stavropol Province, Russia. *Arthropoda Selecta*. 26(2): 155–173. DOI: 10.15298/arthscl.26.2.09
- Ponomarev A.V., Aliev M.A., Khabiev G.N., Shmatko V.Yu. 2019. New data on the spider fauna (Aranei) of Dagestan, Russia. *Arthropoda Selecta*. 28(2): 309–334. DOI: 10.15298/arthscl.28.2.14
- Ponomarev A.V., Bastaev V.V., Dubovikoff D.A., Shmatko V.Yu. 2018. On a small collection of spiders (Aranei) from the Astrakhan Reserve (Russia). *Arthropoda Selecta*. 27(3): 244–256. DOI: 10.15298/arthscl.27.3.09
- Ponomarev A.V., Mikhailov K.G., Shmatko V.Yu. 2021. Taxonomic notes on the genus *Turkozolotes* Kovblyuk et Seyyar, 2009 (Aranei: Gnaphosidae). *Arthropoda Selecta*. 30(1): 113–118. DOI: 10.15298/arthscl.30.1.10
- Ponomarev A.V., Mikhailov K.G., Shmatko V.Yu. 2024. Review of spiders of the genus *Tegenaria* Latreille, 1804 (Aranei: Agelenidae) of Ciscaucasia and the Russian Caucasus. III. New data on fauna and distribution, with material from neighbouring regions. *Arthropoda Selecta*. 33(2): 273–287. DOI: 10.15298/arthscl.33.2.15
- World Spider Catalog. 2024. Version 25.0. URL: <http://wsc.nmbe.ch> (дата обращения: 20.01.2024). DOI: 10.24436/2
- Zamani A., Fomichev A.A., Naumova M., Kaya R.S., Marusik Yu.M. 2024. New taxonomic and faunistic data on Liocranidae (Arachnida: Araneae) of West Palearctic, with nine new species of *Mesiotelus* Simon, 1897. *Zootaxa*. 5519(2): 190–214. DOI: 10.11646/zootaxa.5519.2.2
- Zamani A., Marusik Yu.M. 2021. Two new species of Liocranidae (Arachnida: Aranei) from the Caucasus and northern Iran. *Arthropoda Selecta*. 30(4): 557–564. DOI: 10.15298/arthscl.30.4.12

Поступила / Received: 15.06.2024

Принята / Accepted: 27.08.2024

Опубликована онлайн / Published online: 12.12.2024

References

- Abdurakhmanov G.M., Ponomarev A.V., Alieva S.V. 2012. Pauki (Arachnida: Aranei) Respubliki Dagestan: vidovoy sostav, rasprostranenie [Spiders (Arachnida: Aranei) of the Republic of Dagestan: species composition, distribution]. Makhachkala: Dagestan State Pedagogical University: 220 p. (in Russian).
- Azarkina G.N., Esyunin S.L., Kuz'min E.A., Marusik Yu.M. 2016. On the synonymy of two wolf spider species of the genus *Alopecosa* (Araneae, Lycosidae) from the steppe zone of Russia. *Zootaxa*. 4205(4): 339–348. DOI: 10.11646/zootaxa.4205.4.2
- Babenko A.B., Ponomarev A.V. 2023. Spiders (Aranei) of the periglacial landscapes of the Tsei Gorge, North Ossetia-Alania, Caucasus, Russia. *Zoologicheskii zhurnal*. 102(3): 251–265 (in Russian). DOI: 10.31857/S0044513423030030
- Drensky P. 1935. Über die von Dr. Stanko Karaman in Jugoslavien und besonders in Mazedonien gesammelten Spinnen (Araneae) [Paiatzi (Araneae) seubirani ot Dr Stanko Karaman w Jougoslavia i osobeno w Makedonia]. *Izvestiya na Tsarskite Privodonauchni Instituti v Sofia*. 8: 97–110.
- Logunov D.V., Marusik Yu.M. 1994. New data on the jumping spiders of the Palearctic fauna (Aranei Salticidae). *Arthropoda Selecta*. 3(1–2): 101–115.
- Logunov D.V., Marusik Yu.M., Rakov S.Yu. 1999. A review of the genus *Pellenes* in the fauna of Central Asia and the Caucasus (Araneae, Salticidae). *Journal of Natural History*. 33(1): 89–148. DOI: 10.1080/002229399300489
- Nentwig W., Blick T., Bosmans R., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. 2024. Spinnen Europas. Version 06.2024. URL: <https://www.araneae.nmbe.ch> (accessed 2 June 2024). DOI: 10.24436/1
- Piterkina T.V., Mikhailov K.G. 2009. Chapter III. Annotated check-list of spiders (Aranei) of Dzhanybek Experimental Station. In: *Zhyvotnye glinistoy polupustyni Zavolz'ya (konspekty faun i ekologicheskie kharakteristiki)* [Animals of the clay semi-desert of Trans-Volga region (check-list of fauna and ecological characteristics)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd.: 62–88 (in Russian).
- Ponomarev A.V. 2022. Pauki (Arachnida: Aranei) yugo-vostoka Russkoy ravniny: katalog, osobennosti fauny [Spiders (Arachnida: Araneae) of the southeast of the Russian Plain: catalogue, the fauna specific features]. Rostov-on-Don: Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. 640 p. (in Russian). (e-book, CD-ROM). Available at: <https://drive.google.com/file/d/1xwSVplXEnWwwPWCgFLQGiDZX2pRVFvT/view>
- Ponomarev A.V., Alekseev S.K., Kozminykh V.O., Shmatko V.Yu. 2017. Spiders (Arachnida: Aranei) of Stavropol Province, Russia. *Arthropoda Selecta*. 26(2): 155–173. DOI: 10.15298/arthscl.26.2.09
- Ponomarev A.V., Aliev M.A., Khabiev G.N., Shmatko V.Yu. 2019. New data on the spider fauna (Aranei) of Dagestan, Russia. *Arthropoda Selecta*. 28(2): 309–334. DOI: 10.15298/arthscl.28.2.14
- Ponomarev A.V., Bastaev V.V., Dubovikoff D.A., Shmatko V.Yu. 2018. On a small collection of spiders (Aranei) from the Astrakhan Reserve (Russia). *Arthropoda Selecta*. 27(3): 244–256. DOI: 10.15298/arthscl.27.3.09
- Ponomarev A.V., Chumachenko Yu.A. 2019. Changes in the fauna of spiders (Aranei) of the yew-boxwood grove of the Caucasus Reserve in connection with the death of boxwood. *Nauka Yuga Rossii*. 15(1): 71–77 (in Russian). DOI: 10.7868/S25000640190108
- Ponomarev A.V., Komarov Yu.E. 2013. Preliminary review of materials on the fauna of spiders (Aranei) of the Republic of North Ossetia-Alania. In: *Trudy Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika*. Vyp. 2 [Proceedings of the North Ossetian State Natural Reserve. Iss. 2]. Vladikavkaz: Litera: 76–111 (in Russian).
- Ponomarev A.V., Mikhailov K.G., Shmatko V.Yu. 2021. Taxonomic notes on the genus *Turkozolotes* Kovblyuk et Seyyar, 2009 (Aranei: Gnaphosidae). *Arthropoda Selecta*. 30(1): 113–118. DOI: 10.15298/arthscl.30.1.10
- Ponomarev A.V., Mikhailov K.G., Shmatko V.Yu. 2024. Review of spiders of the genus *Tegenaria* Latreille, 1804 (Aranei: Agelenidae) of Ciscaucasia and the Russian Caucasus. III. New data on fauna and distribution, with material from neighbouring regions. *Arthropoda Selecta*. 33(2): 273–287. DOI: 10.15298/arthscl.33.2.15
- Ponomarev A.V., Shmatko V.Y. 2020. New species and new records of spiders (Aranei) in the south of Russia. *Caucasian Entomological Bulletin*. 16(2): 299–309 (in Russian). DOI: 10.23885/181433262020162-299309
- World Spider Catalog. 2024. Version 25.0. Available at: <http://wsc.nmbe.ch> (accessed 2 June 2024). DOI: 10.24436/2
- Zamani A., Fomichev A.A., Naumova M., Kaya R.S., Marusik, Yu. M. 2024. New taxonomic and faunistic data on Liocranidae (Arachnida: Araneae) of West Palearctic, with nine new species of *Mesiotelus* Simon, 1897. *Zootaxa*. 5519(2): 190–214. DOI: 10.11646/zootaxa.5519.2.2
- Zamani A., Marusik Yu.M. 2021. Two new species of Liocranidae (Arachnida: Aranei) from the Caucasus and northern Iran. *Arthropoda Selecta*. 30(4): 557–564. DOI: 10.15298/arthscl.30.4.12

**Новые данные о долгоносиках подрода *Pliadonus* Reitter, 1912
(Coleoptera: Curculionidae: *Otiorhynchus*)
с описанием трех новых видов
с Западного Кавказа и из Северо-Восточной Турции**

© Г.Э. Давидьян

Всероссийский институт защиты растений, шоссе Подбельского, 3, Санкт-Петербург, Пушкин 196608 Россия. E-mail: gdauidian@yandex.ru

Резюме. Описано 3 новых для науки вида жуков-долгоносиков из подрода *Pliadonus* Reitter, 1912 рода *Otiorhynchus* Germar, 1822: *O. karasevi* sp. n. из Абхазии, *O. fominykhi* sp. n. из Грузии (Мингрелия) и *O. neslihanae* sp. n. из Грузии (Аджария) и Северо-Восточной Турции. Приводятся новые данные о строении и распространении *O. reitteri* Stierlin, 1876. Обозначены лектотипы *O. reitteri* и *O. frater* Stierlin, 1861. *Otiorhynchus frater* перенесен из подрода *Pliadonus* в *Pocodalemes* Reitter, 1912 на основании особенностей строения надкрылий, передних голеней и гениталий самки.

Ключевые слова: жуки-долгоносики, *Otiorhynchus*, *Pliadonus*, *Pocodalemes*, новые виды, Кавказ, Турция.

**New data on weevils of the subgenus *Pliadonus* Reitter, 1912 (Coleoptera: Curculionidae: *Otiorhynchus*)
with the descriptions of three new species from the Caucasus and Turkey**

© G.E. Davidian

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskiy Roadway, 3, St Petersburg, Pushkin 196608 Russia. E-mail: gdauidian@yandex.ru

Abstract. Three new species of the genus *Otiorhynchus* Germar, 1822 from the subgenus *Pliadonus* Reitter, 1912 are described from the Caucasus and Turkey: *O. karasevi* sp. n. from Abkhazia, *O. fominykhi* sp. n. from Georgia (Mingrelia) and *O. neslihanae* sp. n. from Georgia (Adjaria) and north-eastern Turkey. *Otiorhynchus karasevi* sp. n. belongs to the species group of *Pliadonus* with body covered only by hairs. It is similar to *O. dentitibia* Reitter, 1888 and *O. brachialis* Boheman, 1843. The new species differs from *O. dentitibia* in the structure of elytra, which are wider and distinctly rounded laterally (in male 1.27–1.48 times as long as wide), distinctly longitudinally convex on disc in basal half. It can be distinguished from *O. brachialis* in the following features: body is strongly shiny and black, covered by faintly noticeable and rather sparse hairs, penis is subparallel. *Otiorhynchus fominykhi* sp. n. and *O. neslihanae* sp. n. belong to the species group of *Pliadonus* having body covered with hairs and narrow yellowish scales. *Otiorhynchus fominykhi* sp. n. differs from *O. decoratus* Stierlin, 1877 in very narrow hair-like scales, which are evenly distributed on the elytra, and in the structure of the aedeagus. It differs from *O. reitteri* Stierlin, 1876 by evenly distributed scales without spots on elytra. The body of *O. neslihanae* sp. n. has distinct evenly distributed narrow lanceolate yellowish scales with faintly noticeable hairs. In contrast to *O. karasevi* sp. n. and *O. fominykhi* sp. n., it is characterised by the weakly convex prosternal process, which is faintly defined in lateral view. New data about morphology and distribution of *O. reitteri* are given. The lectotypes of *O. reitteri* and *O. frater* Stierlin, 1861 are designated. *Otiorhynchus frater* is transferred from the subgenus *Pliadonus* to *Pocodalemes* Reitter, 1912 according to the structure of elytra, fore tibiae and female genitalia.

Key words: weevils, *Otiorhynchus*, *Pliadonus*, *Pocodalemes*, new species, Caucasus, Turkey.

Введение

Настоящая работа стала продолжением публикаций автора по долгоносикам рода *Otiorhynchus* Germar, 1822 [Давидьян, Савицкий, 2006; Давидьян, Арзанов, 2022]. Подрод *Pliadonus* Reitter, 1912 относится к комплексу подродов *Tournieria* Stierlin, 1861 и включает более 20 лесных и альпийских видов, населяющих Крым, Кавказ, северо-восток Турции и север Ирана [Alonso-Zarazaga et al., 2023]. Наибольшее видовое разнообразие этих долгоносиков отмечается на Западном Кавказе, где они представлены преимущественно узколокальными эндемиками. В статье приведены описания трех новых для науки видов подрода *Pliadonus* с Кавказа и из Турции. Для полноценного обзора подрода необходимо изучение малоизвестных видов *Otiorhynchus longipes* Stierlin, 1883 и *O. omanensis* Magnano, 2002.

Материал и методы

Работа выполнена по коллекционным фондам Зоологического института РАН (ZIN, Санкт-Петербург, Россия), Немецкого энтомологического института (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, SDEI, Мюнхенберг, Германия) и Университета Ататюрка (Atatürk Üniversitesi, ABVM, Эрзурум, Турция).

Длина тела жуков измерялась с помощью окуляр-микрометра от переднего края глаз до вершины надкрылий. Большая часть приведенных размерных коэффициентов относится к голотипам.

Фотографии жуков выполнены на фотокамере Canon-60, фотографии гениталий и терминалий сделаны с препаратов в глицерине на микроскопе Axio Imager M-1 фирмы Carl Zeiss в лаборатории биометода Всероссийского НИИ защиты растений (Санкт-Петербург, Россия).

Голотипы и бо́льшая часть паратипов новых видов хранятся в коллекции ZIN, 6 паратипов *O. neslihanae* sp. n. – в АВВМ.

Род *Otiorhynchus* Germar, 1822
Подрод *Pliadonus* Reitter, 1912

Типовой вид *Otiorhynchus brachialis* Boheman, 1843, по первоначальному обозначению.

Диагноз. Тело сильно выпуклое, коричневого или черного цвета. Голова конически сужена к основанию усиковых птеригий. Глаза более или менее выпуклые, заметно или лишь едва выступают за контуры головы. Спинка головотрубки с тонким срединным килем, отделена от лба поперечным понижением. 1-й членик жгутика усиков короче, редко почти равен длине 2-го, 3–7-й членики удлинённые или круглые. Булава усиков веретеновидная, ее 1-й членик заметно короче длины остальных члеников, вместе взятых.

Диск переднеспинки в густых округлых, иногда узких, блестящих зернышках, или, как исключение, только пунктирован и без зернышек. Простеральный отросток слабо выпуклый или в виде конических бугорков, хорошо заметных при осмотре жука сбоку. Надкрылья, как правило, широко- или узко-яйцевидные, вершинный скат более или менее наклонный, редко отвесный. Диск надкрылий заметно приподнят над среднегрудным сочленовным кольцом, промежутки надкрылий в отчетливых или слабо намеченных слегка выпуклых зернышках. Передние бедра с широким треугольным зубцом, на средних и задних бедрах зубец шиповидный, небольшого размера, иногда едва различимый. Передние голени прямые или слабо изогнуты внутрь, внутренний край в вершинной части с рядом из нескольких скошенных зубчиков, наружный вершинный угол, как правило, не расширен.

Тело обычно равномерно покрыто довольно короткими полуприлегающими волосками, иногда с рядами более длинных торчащих волосков на надкрыльях. У нескольких видов (*O. reitteri* Stierlin, 1876, *O. decoratus* Stierlin, 1877, *O. ciscaucasicus* Korotyaev, 1992, *O. osseticus* Korotyaev, 1992, *O. isaevi* Davidian et Geliskhanova, 2006) тело в волосках и узколанцетных светлых чешуйках, которые обычно формируют на надкрыльях пятнистый рисунок с перевязями.

Эдеагус в виде довольно узкой длинной трубки с мембранозной дорсальной стенкой, тегмен с длинными параметрами. Вооружение эндофаллуса из одинаковых мелких и густых зернышковидных склеритов, со слабо склеротизованной пластинчатой структурой в области агнополия.

Гонокоситы узкие и длинные, у большинства видов в состоянии покоя в средней части с телескопической складкой, которая часто расправляется в ходе препарирования. Стенки вагины почти прозрачные, мембранозные, без каких-либо склеротизованных структур. Стилусы на гонокоситах субапикальные, обычно удлинённые. Spiculum ventrale с почти квадратной ламеллой, едва вырезанной на вершине, и тонким длинным манубриумом. Сперматека с серповидным, иногда укороченным согну, collum маленький, обычно

подогнут, немного меньше или приблизительно одного размера с gamus.

Биология. Имаго характеризуются преимущественно ночной активностью. Жуки обычно встречаются на листовых видах деревьев и кустарников или в высокотравье.

Таксономические замечания. *Otiorhynchus frater* Stierlin, 1861 исключен из состава *Pliadonus* [Давидьян, Савицкий, 2006] и переносится здесь в подрод *Pocodalmes* Reitter, 1912.

Распространение. Представители подрода *Pliadonus* распространены в Крыму, на Кавказе, а также в Северо-Восточной Турции и на севере Ирана. Наибольшее видовое разнообразие из преимущественно узколокальных эндемиков отмечается на Кавказе.

Otiorhynchus reitteri Stierlin, 1876
(Рис. 1, 17–19)

Материал. Россия. 1♀ (ZIN), Ставропольский кр., г. Бештау; 1♀ (ZIN), Кабардино-Балкария, Нальчик, 3.06.1967 (Н.Б. Никитский); Дагестан: 1♀ (ZIN), В Хасавюрта, лес, 13.05.1992 (В.Н. Прасолов); 1♀ (ZIN), 3 Буйнаксса, 24.06.1993 (Б.А. Коротяев).

Азербайджан. 1♀ (ZIN), окр. Губы (= Куба), 1938 (Костаньян); 1♀ (ZIN), Хачмазский р-н, станция Ялама, 3.08.1974; Шемахинский р-н: 1♀ (ZIN), окр. с. Пиркули, 13.06.1986 (Г.Э. Давидьян); 1♀ (ZIN), там же, лес, 29.06.1986 (Г.Э. Давидьян); 1♀ (ZIN), там же, 40°47'40.28"N / 48°37'06.02"E, 19–20.05.2014 (Д.Г. Касаткин); Ханларский р-н: 1♀ (ZIN), СЗ с. Чайкенд, выше с. Азад, субальпийский пояс, 16.06.1988 (Г.Э. Давидьян); 1♀ (ZIN), г. Кяпаз, 2.08.1984 (Г.Э. Давидьян).

Грузия. 2♀ (ZIN), пос. Манглиси, 8.08.1891; 1♀ (ZIN), Аджария, пос. Чакви, 07.1935; 3♀ (ZIN), Кахетия, Лагодехи, 25.10.1958 (Л.В. Арнольди); 1♀ (ZIN), Кахетия, Ахмета, 9.07.1961 (А.О. Чолокова); 1♀ (ZIN), окр. Тбилиси, монастырь Бетания, 15.07.1964 (А.О. Чолокова).

Армения. 3♀, окр. Еревана, 14.07.1936 (А.А. Рихтер); 1♀ (ZIN), Лорийская обл.: 1♀, окр. Кировакана (= Ванадзор), 7.07.1961 (В.А. Рихтер); 1♀ (ZIN), Степанаван, 28.08.1985 (П. Казарян).

Турция. 5♀ (ZIN, АВВМ), Artvin Prov., Şavşat env., forest, swipping at night, 41°14'42.0"N / 42°21'50.4"E, 3.06.2014 (В.А. Korotyaev, L. Gültekin, G.E. Davidian).

Типовой материал. 1♀ (SDEI), лектотип, обозначен здесь, «Caucasus» (рукописная), «Syntrupus» (печатная красной чертой), «*O. reitteri* m.» (рукой Г. Штирлина в двойной рамке фиолетового цвета).

Морфологические замечания. Самка. Жуки обычно коричневого или темно-коричневого цвета. Головотрубка довольно широкая, длина головотрубки в 1.12 раза больше ее ширины в самой узкой части. Глаза крупные, едва удлинённые, слегка выступают за контур головы, продольный диаметр глаза приблизительно равен расстоянию от него до места прикрепления усиков. Ширина лба в 1.09 раза больше продольного диаметра глаза. Два первых членика жгутика усиков почти одинаковой длины. Передние бедра с крупным треугольным зубцом, средние и задние с шиповидным зубчиком. Покровы тела в густых, слабо приподнятых коротких коричневатых волосках, образующих на промежутках надкрылий 4 спутанных ряда, и в узколанцетных светлых чешуйках, формирующих неясные перевязи.

Длина тела 6.9–8.2 мм, ширина 3.2–3.7 мм.

Самец неизвестен.

Изменчивость. Турецкие экземпляры отличаются от кавказских слегка менее удлинённым 2 члеником жгутика усиков и уплощенным диском надкрылий.

Сравнительный диагноз. *Otiorhynchus reitteri* в подроде *Pliadonus* относится к группе видов, тело которых покрыто волосками и узкими светлыми чешуйками. От *O. decoratus* он отличается более широкой

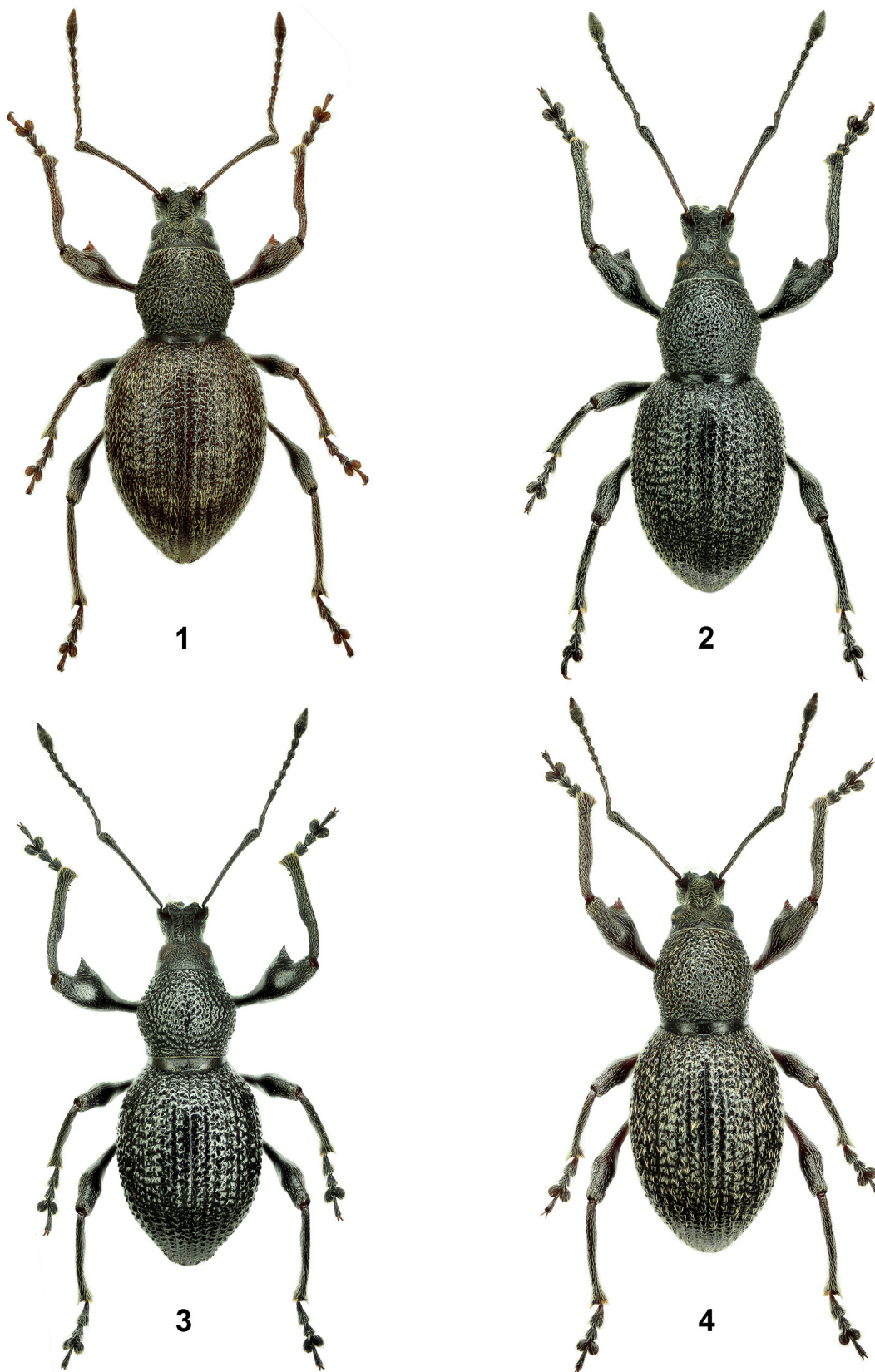


Рис. 1–4. *Otiorynchus* spp., общий вид.

1 – *O. reitteri*, самка; 2 – *O. fominykhi* sp. n., самец, голотип; 3 – *O. karasevi* sp. n., самец, голотип; 4 – *O. neslihanae* sp. n., самец, голотип.

Figs 1–4. *Otiorynchus* spp., habitus.

1 – *O. reitteri*, female; 2 – *O. fominykhi* sp. n., male, holotype; 3 – *O. karasevi* sp. n., male, holotype; 4 – *O. neslihanae* sp. n., male, holotype.



Рис. 5–22. *Otiorynchus* spp., строение гениталий.
 5–8 – *O. karasevi* sp. n.; 9–12 – *O. fominykhi* sp. n.; 13–16 – *O. neslihanae* sp. n.; 17–19 – *O. reitteri*; 20–22 – *O. frater*. 5, 9, 13 – аedeagus, вид сверху;
 6, 10, 14, 17 – spiculum ventrale; 7, 11, 15, 18 – гонококситы; 8, 12, 16, 19 – сперматека.
 Figs 5–22. *Otiorynchus* spp., structure of genitalia.
 5–8 – *O. karasevi* sp. n.; 9–12 – *O. fominykhi* sp. n.; 13–16 – *O. neslihanae* sp. n.; 17–19 – *O. reitteri*; 20–22 – *O. frater*. 5, 9, 13 – aedeagus, dorsal view;
 6, 10, 14, 17 – spiculum ventrale; 7, 11, 15, 18 – gonocoxites; 8, 12, 16, 19 – spermatheca.

головотрубкой и очень узкими, почти волосковидными светлыми чешуйками.

Распространение. Вид описан по материалам из Закавказья («Transcaucasien»). *Otiorynchus reitteri* – наи-

более широко распространенный вид подрода *Pliadonus*, известный с Северного Кавказа [Исмаилова, 2007], из Грузии, Армении, Азербайджана, Ирана (Голестан, Мазендеран) [Legalov et al., 2010] и Северо-Восточной Турции.

Otiorhynchus fominykhi sp. n.
(Рис. 2, 9–12)

Материал. Голотип, ♂ (ZIN): Грузия, Мингрелия, плато Асхи, 2100–2400 м, 18–21.06.2014 (Д.А. Фоминых). Паратип: 1♀ (ZIN), собран вместе с голотипом.

У голотипа целиком утрачена правая средняя нога.

Описание. Самец. Глаза умеренно сильно выпуклые, слегка выступают за контур головы. Голова на уровне глаз в 1.92 раза шире лба и в 1.16 раза шире головотрубки на уровне птеригий. Длина головотрубки в 1.25 раза больше ширины ее самой узкой части. Головотрубка на уровне птеригий в 1.34 раза шире ее самой узкой части и в 1.19 раза больше, чем ширина переднего бедра вместе с зубцом. Спинка головотрубки позади эпистома с заметными вдавлениями по бокам, в основной половине продольно выпуклая, едва расширяется к основанию, с узким срединным килем. Лоб в густых и довольно грубых точках, образующих косые продольные ряды, отделен от спинки головотрубки поперечным вдавлением. Второй членник жгутика усиков в 1.43 раза длиннее 1-го, одинаковой с ним ширины, в 2 раза длиннее 3-го; 3–7-й членники заметно удлиненные, почти одинаковой ширины. Булава широко-веретеновидная, заострена к вершине, наиболее широкая базальнее середины, ее 1-й членник короче остальных членников, вместе взятых.

Переднеспинка слабо поперечная, наиболее широкая посередине, слегка сдавлена с боков в основной половине, в 1.11 раза шире длины и в 1.13 раза шире среднегрудного сочленовного кольца, диск в маленьких густых зернышках (вдоль срединной линии насчитывается 19 зернышек). Простеральный отросток в виде двух конических бугорков, хорошо виден при осмотре жука сбоку.

Надкрылья яйцевидные, в 1.4 раза длиннее ширины и в 1.49 раза шире переднеспинки, вершинный скат опускается под углом приблизительно 80°. Точечные бороздки надкрылий слегка уже промежутков, последние с 1–2 спутанными рядами зернышек, примерно одного размера с зернышками на переднеспинке.

Передние бедра с крупным треугольным зубцом, мелко зазубренным по дистальному краю. Средние и задние бедра с отчетливыми шиповидными зубчиками. Передние голени почти прямые, по внутреннему краю слабо S-образно изогнуты, в вершинной половине с отчетливыми скошенными зубчиками, базальнее до основной четверти килевидные. Второй членник передних лапок треугольный, почти одинаковой длины и ширины, 3-й членник в 2 раза шире 2-го, часть коготкового членника, выступающая за вершину 3-го членника, слегка длиннее последнего. Второй членник задних лапок едва удлиненный.

Два первых абдоминальных вентрита в средней части с поверхностным вдавлением. Пятый вентрит трапециевидной формы, на вершине слегка закруглен, в 1.93 раза шире длины, очень густо пунктирован, с поверхностным медиальным вдавлением перед вершиной.

Тело в полуприлегающих щетинковидных коричневатых волосках, образующих на промежутках 2 спутанных ряда, и в равномерно распределенных слегка более крупных светлых узколанцетных чешуйках. Длина волосков приблизительно равна диаметру точек в бороздках.

Ламелла пениса трапециевидная, слегка вырезана на вершине. Пенис заметно расширен от ламеллы к основанию, в 3.12 раза длиннее ширины, его вентральная стенка в вершинной половине явственно склеротизована. Аподемы в 1.6 раза длиннее пениса. Парамеры срастаются друг с другом приблизительно в основной трети.

Длина тела голотипа 6.55 мм, ширина 3 мм.

Самка. Ширина лба в 1.33 раза больше продольного диаметра глаза. Переднеспинка слабо поперечная, в 1.08 раза шире длины. Надкрылья в 1.42 раза длиннее ширины. Пятый

абдоминальный вентрит треугольный, округленный на вершине, в 1.73 раза шире длины. Сперматека с серповидным согну, collum заметно подогнут, gamus короткий, почти в 2 раза шире, чем collum. Гонококситы слабо склеротизованы, по-видимому, с телескопической складкой, в 3.5 раза длиннее ширины, стилусы субапикальные, едва удлиненные. Spiculum ventrale с почти квадратной ламеллой, ее манубриум приблизительно в 4 раза длиннее ламеллы.

Длина тела 6.9 мм, ширина 3.3 мм.

Сравнительный диагноз. В составе *Pliadonus* новый вид относится к группе видов, тело которых покрыто волосками и узкими светлыми чешуйками. Наиболее близок к *O. decoratus*, от которого отличается очень узкими, почти волосковидными, равномерно распределенными на покровах светлыми чешуйками. От *O. reitteri* отличается строением головы с более маленькими глазами, а также равномерным покровом из светлых чешуек на надкрыльях, без пятен и перевязей. От *O. neslihanae* sp. n. легко отличается более узкими мелкими чешуйками на теле, а также хорошо развитым простеральным отростком. Кроме того, от всех видов хорошо отличается широко притупленным на вершине эдеагусом.

Распространение. Грузия: Мингрелия.

Этимология. Вид назван именем отечественного специалиста по жукам (Carabidae) Дмитрия Дмитриевича Фоминых, впервые его собравшего.

Otiorhynchus karasevi sp. n.
(Рис. 3, 5–8)

Материал. Голотип, ♂ (ZIN): Абхазия, Гудаутский р-н, Бзыбский хр., спуск с г. Турецкая Шапка до вертолетной площадки, от 43°18'00.3"N / 40°44'43.9"E до 43°17'50.1"N / 40°47'38.2"E, 1940–1590 м, 26.06.2010 (Г.Э. Давидьян). Паратипы: Абхазия: 4♂, 8♀ (ZIN), собраны вместе с голотипом; 1♀ (ZIN), «Jugum Sančara, 9500', 30.08.1913»; 3♂, 1♀ (ZIN), с. Мцара, 23.06.1973 (А.А. Лобанов); 1♀ (ZIN), пос. Мюссера, 1.06.1975 (О.А. Крыжановский); 2♂, 2♀ (ZIN), там же, 2.06.1975 (О.А. Крыжановский); 1♂ (ZIN), Мюссерский заповедник, 11.06.1978 (В.А. Рихтер); 6♂, 4♀ (ZIN), долина р. Аапста, 31.05.1985 (А.Г. Коваль); 1♀ (ZIN), там же, 400 м, 06–6.07.1985 (А.Г. Коваль); 1♂, 1♀ (ZIN), с. Отхара, 29.06.1985 (А.Г. Коваль); 1♂ (ZIN), г. Турецкая Шапка, 13.06.1986 (А.Г. Коваль); 2♂ (ZIN), в г. Турецкая Шапка, долина р. Мцара, 1500 м, буковый лес, 17.07.1987 (А.Г. Коваль); 2♂, 1♀ (ZIN), окр. с. Хуап, 850 м, 16.05–9.07.1990 (А.С. Замотайлов); 1♂ (ZIN), СВ склоны г. Турецкая Шапка, 13.08.1995 (Г.Э. Давидьян, Ю.Г. Арзанов); 2♂, 3♀ (ZIN), 5 км С с. Ачандара, окр. г. Турецкая Шапка, 16–18.06.2000 (Ю.Г. Арзанов, П.П. Ивлиев); 7♂, 1♀ (ZIN), СВ склоны г. Турецкая Шапка, 30.06.2001 (Ю.Г. Арзанов); 1♂ (ZIN), урочище Гунархва, 19.06.2004 (Ю.Г. Арзанов); Сухумский р-н: 1♂ (ZIN), Сухум, 04.1921 (Колобов); 1♀ (ZIN), Гумистинский заповедник, 18.07.1981 (А.О. Чолокава); 1♂, 2♀ (ZIN), с. Ахалшени, 24.06.1984 (В.П. Карасев); 1♂ (ZIN), СВ Сухума, СВ с. Одиши, 43°07'44.4"N / 41°07'57.3"E, лес и поляны, 1450 м, 21.06.2011 (Г.Э. Давидьян); 1♂, 1♀ (ZIN), ЮВ г. Чумкузба, от 43°08'19.8"N / 41°07'54.7"E до 43°08'50.7"N / 41°07'39.9"E, 1704–1713 м, 22.06.2011 (Г.Э. Давидьян); Гульрипшский р-н: 1♀ (ZIN), долина р. Сакени, 15.07.1985 (А.О. Чолокава); 1♂ (ZIN), там же, 16.07.1985 (А.О. Чолокава); 3♀ (ZIN), долина р. Эйц, В склоны г. Охачкуе, 1700 м, 42°48'03"N / 41°54'16"E, 3.05.1989 (И.А. Белоусов); 1♀ (ZIN), Абхазский хр., правый берег р. Джампал до урочища Чамагвара, 6.06.1989 (И.А. Белоусов); Ткуарчалский р-н: 1♂ (ZIN), хр. Акиба, долина р. Окуми, выше с. Гумуриша, лес, ~1000 м, 1.05.1989 (И.А. Белоусов); 3♂, 5♀ (ZIN), 1♂, 4♀ (ABVM), 13 км СВ Ткварчала, у верхнего карьера, высототравье, 1586 м, 42°55'37.2"N / 41°47'46.1"E, 7–8.07.2011 (Г.Э. Давидьян).

Описание. Самец. Жуки черного цвета, с почти лаковыми блестящими покровами. Голова на уровне глаз в 2.24 раза шире лба и едва шире головотрубки на уровне птеригий. Головотрубка на уровне птеригий в 1.44 раза шире ее самой узкой части. Спинка головотрубки с узким срединным килем, позади эпистома с отчетливыми вдавлениями по бокам. Лоб в

густых точках, иногда образующих косые продольные ряды. Глаза умеренно выпуклые, слегка выступают за контуры головы, продольный диаметр глаза приблизительно равен или слегка больше ширины лба. Второй членик жгутика усиков в 1.69 раза длиннее 1-го и в 2.57 раза длиннее 3-го; 3–7-й членики удлинённые, из них 3-й слегка длиннее остальных. Булава умеренно широко-веретеновидная, заостренная на вершине, наиболее широкая базальнее середины, ее 1-й членик короче остальных члеников, вместе взятых.

Переднеспинка наиболее широкая посередине, слегка сдавлена с боков перед вершиной и основанием, в 1.12 раза шире длины и в 1.25 раза шире среднегрудного сочленовного кольца, диск выпуклый, в густых блестящих круглых зернышках (вдоль срединной линии насчитывается около 15 зернышек). Простернальный отросток в виде двух конических бугорков, обычно хорошо различимых при осмотре жука сбоку. Надкрылья яйцевидные, в 1.27–1.48 раза длиннее ширины, у голотипа в 1.4 раза. Вершинный скат надкрылий опускается под углом около 75°. Бороздки надкрылий точечные, немного уже промежутков, последние со слабо спутанным рядом приплюснутых зернышек, слегка более крупного размера, чем на переднеспинке.

Передние бедра с крупным, заостренным на вершине треугольным зубцом, ширина бедра вместе с зубцом слегка меньше ширины головотрубки на уровне птеригий. Средние бедра с отчетливым маленьким, а задние со слабо намеченным шиповидным зубчиком. Передние голени едва изогнуты внутрь, по внутреннему краю S-образно изогнутые, в вершинной трети с несколькими скошенными зубчиками, в средней части килевидные. Второй членик передних лапок в 1.15 раза длиннее ширины, 3-й членик немного длиннее и в 1.9 раза шире 2-го, часть коготкового членика, выступающая за вершину 3-го членика, слегка длиннее последнего. Второй членик задних лапок слабо удлинённый.

Покровы тела без чешуек, в слабо выраженных очень тонких прилегающих коричневатых волосках, расположенных на промежутках в 1–3 неясных спутанных ряда. Длина волосков немного меньше диаметра точек в бороздках.

Ламелла эдеагуса треугольная, слабо поперечная, на вершине узко закруглена. Пенис плавно дуговидно изогнут, по бокам едва выпуклый. Аподемы почти в 1.48 раза длиннее пениса. Парамеры сростаются между собой в основании.

Длина тела 5.8–7.2 мм, ширина 2.65–3.3 мм, у голотипа 6.9 и 3.1 мм соответственно.

Самка. Пятый абдоминальный вентрит в 1.78 раза шире длины. Гонококситы мембранозные, телескопические, с субапикальными слегка удлинёнными стилусами. Ламелла *spiculum ventrale* почти одинаковой длины и ширины, ее вершина прямо обрезана, манубриум в 3.8 раза длиннее ламеллы. Сперматека обычно с закругленным на вершине *cornu*, *collum* заметно подогнут, явственно уже, чем *gamus*, расстояние между ними приблизительно равно ширине *gamus*.

Длина тела 6.35–8.5 мм, ширина 3.1–3.85 мм.

Сравнительный диагноз. В подроде *Pliadonus* новый вид относится к группе видов, у которых тело покрыто волосками, без узких светлых чешуек. Габитуально похож на *O. dentitibia* Reitter, 1888 и *O. brachialis*. От первого из них отличается лаковыми блестящими покровами тела, более широкими, явственно округленными по бокам яйцевидными надкрыльями, на диске в основной половине отчетливо продольно выпуклыми, у самца они в 1.27–1.48 раза длиннее ширины. У *O. dentitibia* надкрылья узко-яйцевидные, на диске в основной половине едва продольно выпуклые, у самца в 1.40–1.58 раза длиннее ширины. От *O. brachialis* отличается черными, довольно сильно блестящими покровами тела со слабо различимыми редкими волосками, а также формой пениса, едва выпуклого по бокам.

Распространение. Новый вид населяет Абхазию восточнее Гагрского хребта до границы с Грузией. Он, по-видимому, является викариантом *O. dentitibia*, ареал которого охватывает горы Краснодарского края, Адыгеи (Россия) и Гагрского района Абхазии. Встречается преимущественно в лесном поясе на участках с высокотравьем, где отмечался днем на листьях белокопытника (*Petasites* sp.).

Этимология. Вид назван именем моего покойного товарища и коллеги Владимира Петровича Карасёва (Беларусь), внесшего заметный вклад в изучение жуков-долгоносиков Кавказа.

Otiorynchus neslihanae sp. n.

(Рис. 4, 13–16)

Материал. Голотип, ♂ (ZIN): NE Turkey, Artvin, Barhal Valley, NW of Barhal vill., eastern slope of Karatash Mt., 40°59'15"N / 41°19'10"E, 2285 m, swipping at night, 6.07.2007 (G.E. Davidian). Паратипы: 6♂, 4♀ (ZIN), 1♂, 1♀ (ABBM), собраны вместе с голотипом; 1♀ (ZIN), Грузия, Аджария, Кобулетский муниципалитет, долина р. Чаквисцхали, с. Чак-вистави, 300–1800 м, 29.06–1.07.1987 (Борисов, Соломатин); Turkey, Artvin Prov.: 1♀ (ZIN), Cankurtaran Geçidi, between Hopa and Borçka, ~800 m, 1–2.07.1996 (A. Podlussány); 3♂, 7♀ (ZIN), Borçka Distr., SW of Karçal Dağı, near Balci vill., 1000 m, 24–25.06.1998 (G.E. Davidian); 2♂ (ZIN), Arhavi Distr., Lazistan Mt. R., 7 km SE of Ortacalar vill., 41°10'20.63"N / 41°25'1.71"E, 2130 m, sifting, 15.07.2003 (G.E. Davidian); 3♂, 1♀ (ZIN), 2♂, 2♀ (ABBM), 13 km SW of Artvin, 41°06'05"N / 41°42'00"E, forest-subalpine zone, 2105 m, 21.07.2008 (G.E. Davidian); 1♀ (ZIN), Şavşat env., 41°14'42.0"N / 42°21'50.4"E, forest, swipping at night, 3.06.2014 (B.A. Korotyayev, L. Gültekin, G.E. Davidian).

Описание. Самец. Жуки коричневого или темно-коричневого цвета. Глаза слабо выступают за контуры головы. Спинка головотрубки продольно выпуклая, с узким срединным килем, позади эпистома почти плоская, без отчетливых углублений по бокам. Лоб в точках, расположенных косыми продольными рядами, иногда с тонким срединным килем. Голова на уровне глаз в 2.04 раза шире лба и в 1.21 раза шире головотрубки на уровне птеригий. Головотрубка на уровне птеригий в 1.33 раза шире ее самой узкой части. Два первых членика жгутика усиков одинаковой ширины, из них 2-й в 3.81 раза длиннее своей ширины, в 1.4 раза длиннее 1-го и в 2.21 раза длиннее 3-го; 3–7-й удлинённые, из них 3-й самый длинный. Булава веретеновидная, наиболее широкая базальнее середины, в 2.7 раза длиннее ширины.

Переднеспинка слабо поперечная, в 1.04 раза шире длины и в 1.12 раза шире среднегрудного сочленовного кольца, диск в густых сглаженных зернышках (вдоль срединной линии насчитывается около 18 зернышек). Простернальный отросток слабо выпуклый, едва различимый при осмотре жука сбоку.

Надкрылья яйцевидные, наиболее широкие немного базальнее середины, в 1.48 раза длиннее ширины и в 1.51 раза шире переднеспинки. Точечные бороздки одинаковой ширины с промежутками, последние с немного спутанным рядом приплюснутых зернышек, более крупных, чем на переднеспинке.

Передние бедра с большим треугольным зубцом, обычно заостренным на вершине и зазубренным по дистальному краю, ширина бедра с зубцом почти равна ширине головотрубки на уровне птеригий. Средние и задние бедра с отчетливым шиповидным зубчиком. Передние голени прямые, по внутреннему краю слегка S-образно изогнуты, в вершинной трети с несколькими скошенными зубчиками, в средней трети килевидные. Второй членик передних лапок одинаковой длины и ширины, 3-й в 1.81 раза шире 2-го, часть коготкового членика, выступающая за вершинный край 3-го членика, немного длиннее последнего.

Покровы тела в слабо различимых прилегающих или полуприлегающих коричневатых волосках и узколанцетных желтоватых чешуйках, формирующих неясные скопления по 3–5 штук. Чешуйки заметно длиннее волосков, их длина приблизительно равна диаметру точек в бороздках.

Пятый абдоминальный вентрит трапециевидный, в 1.96 раза шире длины, в вершинной половине уплощен и слегка вдавлен.

Ламелла эдеагуса слабо поперечная, треугольная, на вершине узко закруглена. Бока пениса почти прямые, заметно расходятся от ламеллы к основанию. Длина пениса в 2.72 раза больше ширины, аподемы в 1.38 раза длиннее пениса. Парамеры довольно длинные, сросшиеся в основной половине.

Длина тела 5.65–6.9 мм, ширина 2.55–3.1 мм, у голотипа 6.9 и 3.1 мм соответственно.

Самка. Переднее бедро с зубцом слегка уже головотрубки на уровне птеригий. Пятый абдоминальный вентрит широко треугольный, закругленный на вершине, в 1.87 раза шире длины. Гонококситы с субапикальными слабо удлинненными стилусами. Ламелла *spiculum ventrale* почти квадратная, на вершинном крае слегка вырезана, ее манубриум почти в 4 раза длиннее ламеллы. *Согну* сперматеки коротко-серповидный, *collum* подогнут, почти одинаковой ширины с *gamus*, расстояние между *collum* и *gamus* заметно больше ширины последнего.

Длина тела 7–8.2 мм, ширина 3.4–3.8 мм.

Сравнительный диагноз. В составе *Pliadonus* новый вид относится к группе видов, тело которых покрыто волосками и узкими желтоватыми чешуйками. Узколанцетные желтоватые чешуйки почти равномерно покрывают тело, не образуя ясных перевязей на надкрыльях. От *O. reitteri*, *O. karasevi* **sp. n.** и *O. fominykhi* **sp. n.** также хорошо отличается почти плоской позади эпистома спинкой головотрубки и слабо выпуклым простернальным отростком.

Распространение. Грузия (Автономная Республика Аджария), Турция (провинция Артвин).

Этимология. Вид назван именем турецкого энтомолога Неслихан Гюльтекин (Dr Neslihan Gültekin, İğdir University, Turkey).

Подрод *Pocodalemes* Reitter, 1912

Типовой вид *Otiorhynchus frivaldszkyi* Rosenhauer, 1856, по первоначальному обозначению.

Otiorhynchus frater Stierlin, 1861
(Рис. 20–22)

Материал. Россия. Крым: 5♀, подъем с Ангарского перевала на Чатыр-Даг, поляна в буковом лесу, 1.07.2014 (Г.Э. Давидьян); 7♀, Караби-яйла, ~1000 м, 28.06.2014 (Г.Э. Давидьян).

Турция. 11♀ (ZIN), Gümüşhane Prov., basin of Soiran River, 1500–1800 m, 5–6.06.1996 (G.E. Davidian); 3♀ (ZIN), Ankara Prov., Kızılcahamam, 1635 m, 40°28'972"N / 32°46'698"E, 21.05.2009 (M.V. and S.V. Nabozhenko, B. Keskin); 1♀ (ZIN), Bilecik Prov., Pazaryeri Distr., Sarıdayı, 1178 m, 39°55'981"N / 29°50'782"E, 23.05.2009 (M.V. and S.V. Nabozhenko, B. Keskin); 1♀ (ZIN), İzmit Prov., Kartepe, Maşukiye, Kuzuyayla Milli Parkı, 40°38'008"N / 30°05'855"E, 1445 m, 28.05.2009 (M.V. and S.V. Nabozhenko, B. Keskin).

Типовой материал. 1♀ (SDEI), лектотип, обозначен здесь, «Türkei» (рукописная), «coll. Stierlin» (печатная), «Syntypus» (печатная красного цвета), «*O. frater* m.» (рукой Г. Штирлина в двойной рамке фиолетового цвета).

Морфологические замечания. Самка. Диск переднеспинки в густых круглых зернышках. Переднегрудь со слабо выпуклым простернальным отростком, едва заметным при осмотре жука сбоку. Надкрылья

широкоовальные, на вершинном скате слегка подогнуты. Надкрылья в тонкой почти изодиаметрической микроскульптуре, поперек промежутков насчитывается до 6 маленьких точек. Передние бедра с большим треугольным зубцом, средние бедра с маленьким шиповидным зубчиком, задние бедра с едва намеченным зубчиком или без него. Внутренний край передних голеней гладкий, без зубчиков. Сочленовная площадка на вершине голеней у внутреннего угла с отчетливой шпорой. Ламелла *spiculum ventrale* умеренно глубоко вырезана на вершине, гонококситы без телескопической складки. *Согну* сперматеки серповидный, *collum* довольно длинный, конический, немного подогнут, значительно крупнее очень маленького *gamus*.

Длина тела 5.8–8 мм, ширина 3.2–4.1 мм.

Самец неизвестен.

Таксономические замечания. *Otiorhynchus frater* был исключен из подрода *Pliadonus* [Давидьян, Савицкий, 2006], от представителей которого он отличается широкоовальными, слегка подогнутыми на вершинном скате надкрыльями, гладким, без зубчиков, внутренним краем передних голеней, глубоко вырезанной на вершине ламеллой *spiculum ventrale*, гонококситы без телескопической складки и строением сперматеки с подогнутым, сильно удлинненным коническим *collum*, а также очень маленьким *gamus*. На основании указанных особенностей строения *O. frater* переносится здесь в подрод *Pocodalemes* Reitter, 1912, в котором он наиболее близок к видовой группе *ottomanus*. От ее представителей отличается следующими признаками: жуки обычно более крупного размера, диск переднеспинки в густых круглых зернышках, *collum* сперматеки длинный и изогнутый, тело в золотистых узколанцетных чешуйках. Среди перечисленных диагностических признаков особый интерес представляет строение внутреннего края передних голеней. Этот важный признак упоминается только в первоописании *O. frater* и в работе Кескина и Джевика [Keskin, Cevik, 2007: 494] в характеристике *O. frater* и *O. lilligi* Keskin et Cevik, 2007.

Биология. Большая серия *O. frater* была собрана в Крыму у верхней границы леса (~1000 м н.у.м.) в вечерних сумерках отряхиванием кустов рябины *Sorbus* sp. aff. *aucuparia* L. и боярышника *Crataegus* sp.

Распространение. Вид описан по материалам с острова Крит и из Малой Азии (Бурса). Ареал вида охватывает Румынию, Грецию, Болгарию, Крымский полуостров и Турцию.

Благодарности

Выражаю благодарность Ю.Г. Арзанову (Ростов-на-Дону, Россия) и Д.Д. Фоминых (Москва, Россия) за интересные материалы, собранные на Кавказе. Особая признательность Б.А. Коротяеву (ZIN) и С. Бланку (Dr S. Blank, SDEI) за возможность изучения коллекционных музейных фондов, а также рецензентам за полезные замечания.

Часть материалов была собрана в Турции в рамках проекта 14-04-91373, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований и Турецким советом по научным и технологическим исследованиям (TÜBİTAK).

Литература

- Давидьян Г.Э., Савицкий В.Ю. 2006. К познанию долгоносиков рода *Otiorhynchus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) Кавказа и сопредельных регионов. *Русский энтомологический журнал*. 2005. 14(4): 283–328.
- Давидьян Г.Э., Арзанов Ю.Г. 2022. Жуки-долгоносики рода *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera, Curculionidae) в фауне Абхазии. *В кн.: Труды Рицинского реликтового национального парка*. Вып. II. К 25-летию Рицинского реликтового национального парка. Гудаута: Рицинский реликтовый национальный парк: 9–14.
- Исмаилова М.Ш. 2007. Жуки-долгоносики (Coleoptera: Apionidae, Nanophyidae, Brachyceridae, Dryophthoridae, Eirrhinidae, Curculionidae) Северо-Восточного Кавказа (фауна, экология, зоогеография). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Махачкала. 51 с.
- Alonso-Zarazaga M.A., Barrios H., Borovec R., Bouchard P., Caldara R., Colonnelli E., Gültekin L., Hlaváč P., Korotyaev B., Lyal C.H.C., Machado A., Meregalli M., Pierotti H., Ren L., Sánchez-Ruiz M., Sforzi A., Silfverberg H., Skuhrovec J., Trýzna M., Velázquez de Castro A.J., Yunakov N.N. 2023. Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. 2nd edition. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa. 780 p.
- Keskin B., Cevik I.E. 2007. A new species of *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) from Anatolia, Turkey. *Entomological News*. 118(5): 493–496. DOI: 10.3157/0013-872X(2007)118[493:ANSOOG]2.0.CO;2
- Legalov A.A., Ghahari H., Arzanov Yu.G. 2010. Annotated catalogue of Curculionid-beetles (Coleoptera: Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Dryophthoridae and Curculionidae) of Iran. *Амурский зоологический журнал*. 2(3): 191–244. DOI: 10.33910/1999-4079-2010-2-3-191-244

Поступила / Received: 29.06.2024

Принята / Accepted: 8.07.2024

Опубликована онлайн / Published online: 12.12.2024

References

- Alonso-Zarazaga M.A., Barrios H., Borovec R., Bouchard P., Caldara R., Colonnelli E., Gültekin L., Hlaváč P., Korotyaev B., Lyal C.H.C., Machado A., Meregalli M., Pierotti H., Ren L., Sánchez-Ruiz M., Sforzi A., Silfverberg H., Skuhrovec J., Trýzna M., Velázquez de Castro A.J., Yunakov N.N. 2023. Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. 2nd edition. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa. 780 p.
- Davidian G.E., Savitsky V.Yu. 2006. To the knowledge of weevils of the genus *Otiorhynchus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) from the Caucasus and adjacent territories. *Russian Entomological Journal*. 2005. 14(4): 283–328 (in Russian).
- Davidian G.E., Arzanov Yu.G. 2022. The weevils of the genus *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera, Curculionidae) in the fauna of Abkhazia. *In: Trudy Ritsinskogo reliktoivogo natsional'nogo parka. Vyp. II. K 25-letiyu Ritsinskogo reliktoivogo natsional'nogo parka* [Proceedings of the Ritsa Relict National Park. Iss. II. To the 25th anniversary of the Ritsa Relict National Park]. Gudauta: Ritsa Relic National Park: 9–14 (in Russian).
- Ismailova M.Sh. 2019. Zhuki-dolgonosiki (Coleoptera: Apionidae, Nanophyidae, Brachyceridae, Dryophthoridae, Erihinae, Curculionidae) Severo-Vostochnogo Kavkaza (fauna, ekologiya, zoogeografiya) [Weevils (Coleoptera: Apionidae, Nanophyidae, Brachyceridae, Dryophthoridae, Erihinae, Curculionidae) of the North-Eastern Caucasus (fauna, ecology, zoogeography)]. SciD Abstract]. Mahachkala. 51 p. (in Russian).
- Keskin B., Cevik I.E. 2007. A new species of *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) from Anatolia, Turkey. *Entomological News*. 118(5): 493–496. DOI: 10.3157/0013-872X(2007)118[493:ANSOOG]2.0.CO;2
- Legalov A.A., Ghahari H., Arzanov Yu.G. 2010. Annotated catalogue of curculionid-beetles (Coleoptera: Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Dryophthoridae and Curculionidae) of Iran. *Amurian Zoological Journal*. 2(3): 191–244. DOI: 10.33910/1999-4079-2010-2-3-191-244

A new species of silverfish of the genus *Sceletolepisma* Wygodzinsky, 1955 (Zygentoma: Lepismatidae) from Oman

© V.G. Kaplin

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskiy Roadway, 3, St Petersburg, Pushkin 196608 Russia. E-mail: ctenolepisma@mail.ru

Abstract. A new species *Sceletolepisma omanicum* sp. n. from the Sultanate of Oman in West Asia on the southeastern coast of the Arabian Peninsula is described and illustrated. The species is related to similar species *S. maroccanum* (Mendes, 1980), *S. picturatum* (Wygodzinsky, 1955), *S. weberi* (Escherich, 1905) and *S. kervillei* (Silvestri, 1911) from Africa, Syria, Iran and Oman, differing in body length, number of bristle combs on thoracic sterna, chaetotaxy of urosternites and the shape of tergite X. Prosternum of *S. omanicum* sp. n. with 4 + 4 distal; urosternite I without, urosternites III–VIII with 1 + 1 sublateral and II–VI with one medial bristle combs.

Key words: new taxon, Lepismatidae, *Sceletolepisma*, distribution, Arabian Peninsula.

Новый вид щетинохвосток рода *Sceletolepisma* Wygodzinsky, 1955 (Zygentoma: Lepismatidae) из Омана

© В.Г. Каплин

Всероссийский институт защиты растений, шоссе Подбельского, 3, Санкт-Петербург, Пушкин 196608 Россия. E-mail: ctenolepisma@mail.ru

Резюме. Даны описание и иллюстрации нового вида *Sceletolepisma omanicum* sp. n. из Султаната Оман. Вид близок к *S. maroccanum* (Mendes, 1980), *S. picturatum* (Wygodzinsky, 1955), *S. weberi* (Escherich, 1905) и *S. kervillei* (Silvestri, 1911) из Африки, Сирии, Ирана и Омана, от которых отличается размерами тела, хетотаксией грудных и брюшных стернитов, формой десятого тергита брюшка.

Ключевые слова: новый таксон, Lepismatidae, *Sceletolepisma*, распространение, Аравийский полуостров.

Introduction

The silverfish family Lepismatidae includes six subfamilies, about 40 genera and more than 300 described species [Mendes, 1991; Smith, 2017], with the subfamily Ctenolepismatinae comprising 21 genera and about 195 species [Molero-Baltanás et al., 2024]. The species of the subfamily Ctenolepismatinae are characterised by the pectinate macrochaetae and the thoracic sterna as large plates attached only at their anterior margins. These plates largely cover the inner anterior margins of coxae of all legs [Smith, 2017].

About 123 species (68%) in Ctenolepismatinae belong to two close genera *Ctenolepisma* Escherich, 1905 and *Sceletolepisma* Wygodzinsky, 1955 [Wygodzinsky, 1955; Irish, 1987; Smith, 2018; Molero-Baltanás et al., 2024]. In Oman, the fauna of *Ctenolepisma* and *Sceletolepisma* is poorly studied, with four widespread species recorded: *C. ciliatum* (Dufour, 1831), *C. mauritanicum* (Lucas, 1846), *S. wahrmani* (Wygodzinsky, 1952), *S. michaelsoni* (Escherich, 1905), and one species known from the Middle East (Syria, Iran, Oman), *S. kervillei* (Silvestri, 1911) [Irish, 1991].

Material and methods

Silverfish were stored in 70% ethanol. The holotype (male) and one paratype (female) were dissected and

mounted in Berlese fluid on glass microscope slides. The drawings were made using a microscope and a drawing tool. The type specimens of the new species are deposited in the collection of the All-Russian Institution of Plant Protection (Pushkin, St Petersburg, Russia).

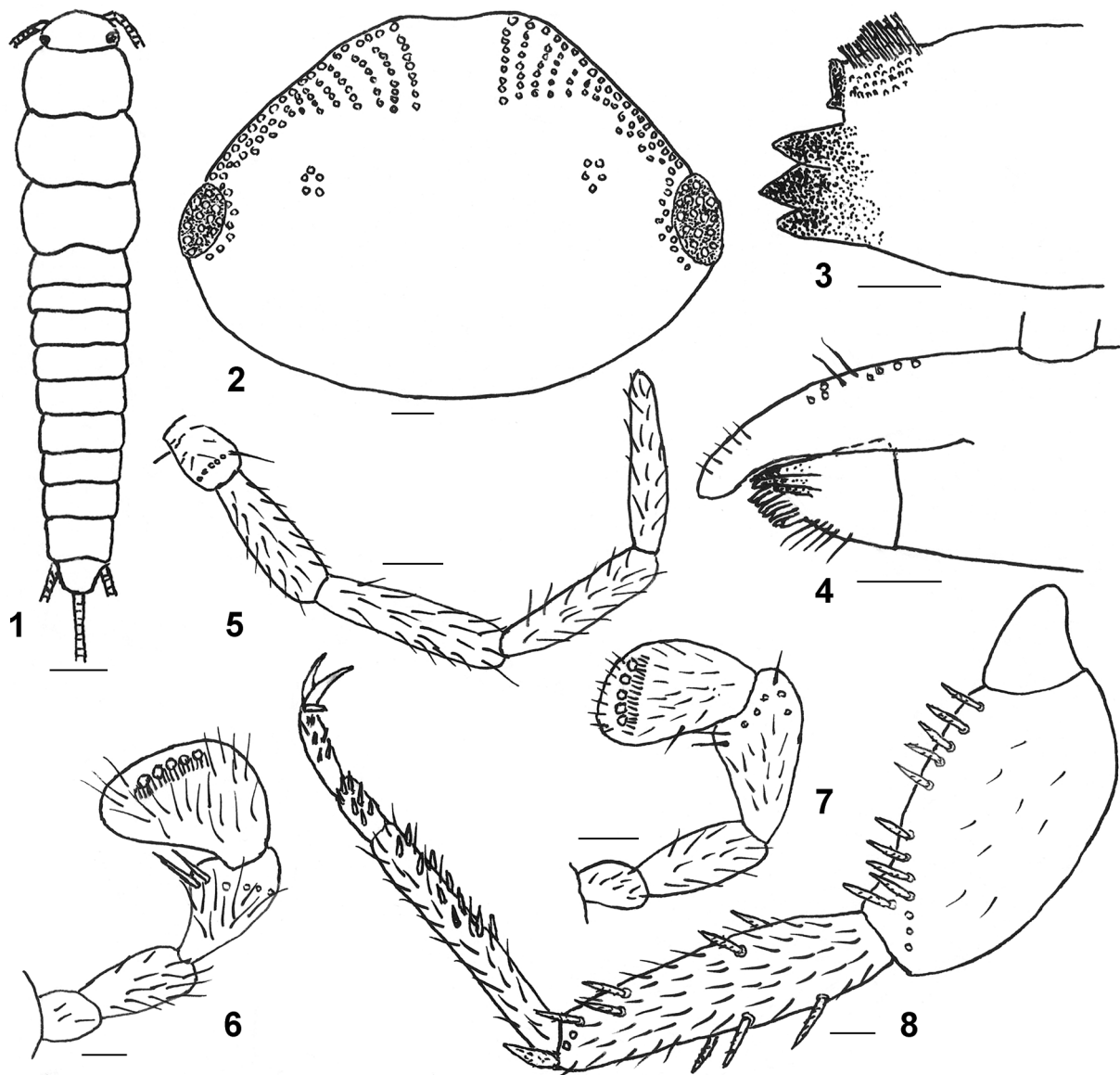
Order Zygentoma Börner, 1904
Family Lepismatidae Latreille, 1802
Subfamily Ctenolepismatinae Mendes, 1991
Genus *Sceletolepisma* Wygodzinsky, 1955
sensu Irish, 1987

Type species *Lepisma lineatum* Fabricius, 1775.

Sceletolepisma omanicum sp. n.
(Figs 1–22)

Material. Holotype, ♂: Oman, near Matrah, 23°37'N / 58°34'E, 949 m, under stones, 6.03.2024 (V.G. Kaplin). Paratype: 1♀, the same data as in the holotype.

Description. Medium-sized silverfish. Body noticeably elongate, with thorax slightly wider than abdominal segment I. Body length (including head): 10 mm in male, 9 mm in female; body width 2.1 and 2.3 mm, respectively. Ratio of head length to whole body length about 0.07 in male and female, that of thorax to whole body about 0.37 in male and 0.34 in female, abdomen to whole body about 0.56 and 0.59, respectively. Width of head 1.5 mm in male and 1.4 mm in female, width of thorax 2.1 and 2.3 mm, width of abdomen 1.9 and 2.1 mm, width of urotergite X 1.2 and 1.3 mm, respectively. Head 2–2.3 times as wide as long. Eyes black, well-



Figs 1–8. *Scetelepisma omanicum* sp. n., habitus and details of structure.

1–6, 8 – male, holotype; 7 – female, paratype. 1 – general view (from dorsal side); 2 – head capsule (compound eyes, frons, vertex); 3 – distal part of mandible; 4 – distal part of maxilla (galea and lacinia); 5 – maxillary palp; 6–7 – labial palp; 8 – hind leg (tarsus, tibia, femur and trochanter). Scale bars 0.1 mm.

Рис. 1–8. *Scetelepisma omanicum* sp. n., габитус и детали строения.

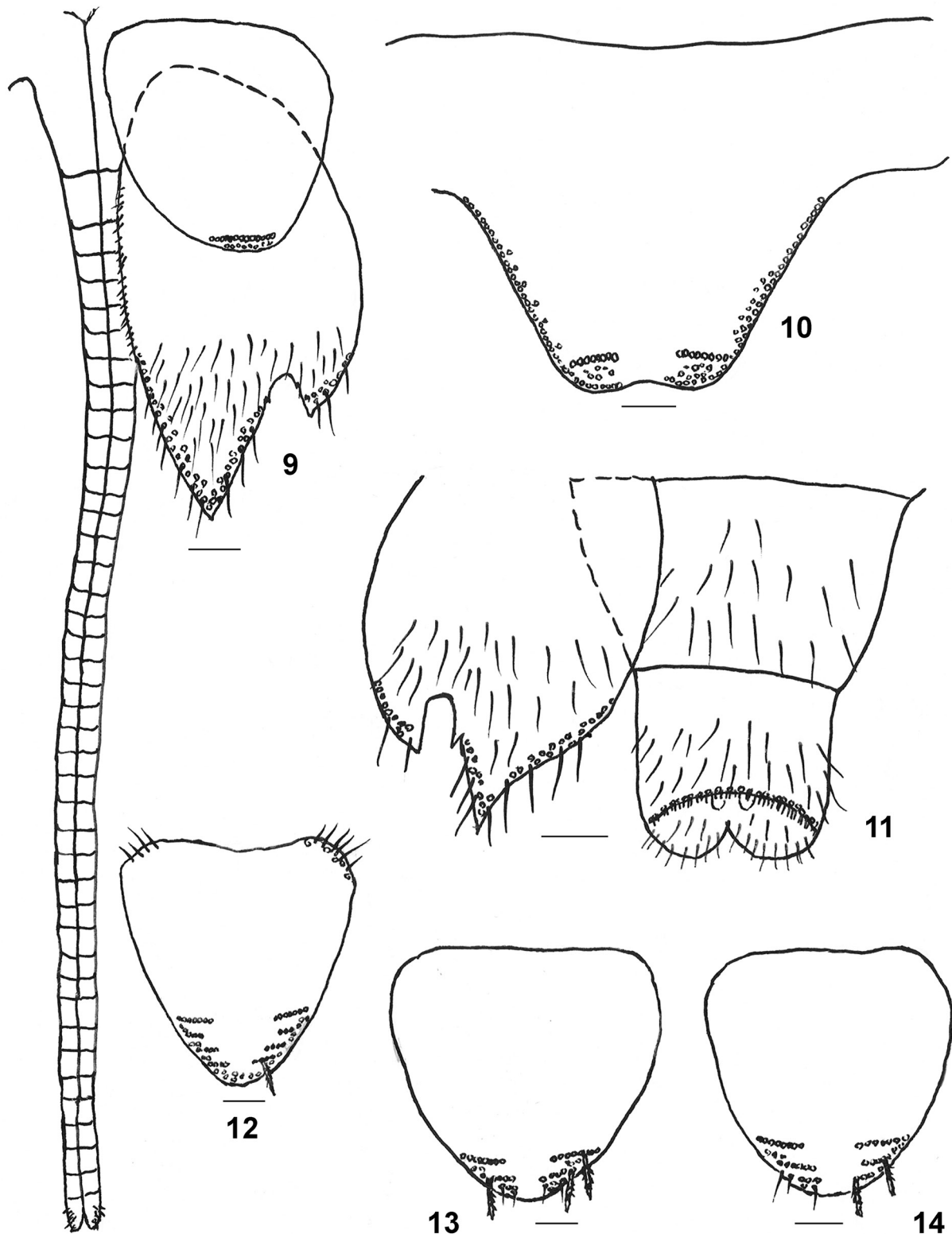
1–6, 8 – самец, голотип; 7 – самка, паратип. 1 – общий вид сверху; 2 – головная капсула (сложные глаза, лоб, вершина головы); 3 – дистальная часть верхней челюсти; 4 – дистальная часть нижней челюсти (галеа и лациния); 5 – нижнечелюстной щупик; 6–7 – нижнегубной щупик; 8 – задняя нога (лапка, голень, бедро и вертлуг). Масштабные линейки 0.1 мм.

developed; eye diameter about 0.18–0.2 mm (Figs 1, 2). Antennae, cerci and median dorsal appendage damaged. Maximum length of preserved part of antenna 6 mm, cerci 5.5 mm. Ratio of scapus length to width about 1.4, all flagellomeres of antennae with one transverse row of simple bristles (Fig. 22).

General colour of thorax (in ethanol) whitish, the abdomen is yellowish with brownish-reddish pigment. Scales on upper side of body brownish-dark gray, on lower side light brown. Scales were not found on flagellum of antennae and terminal filaments.

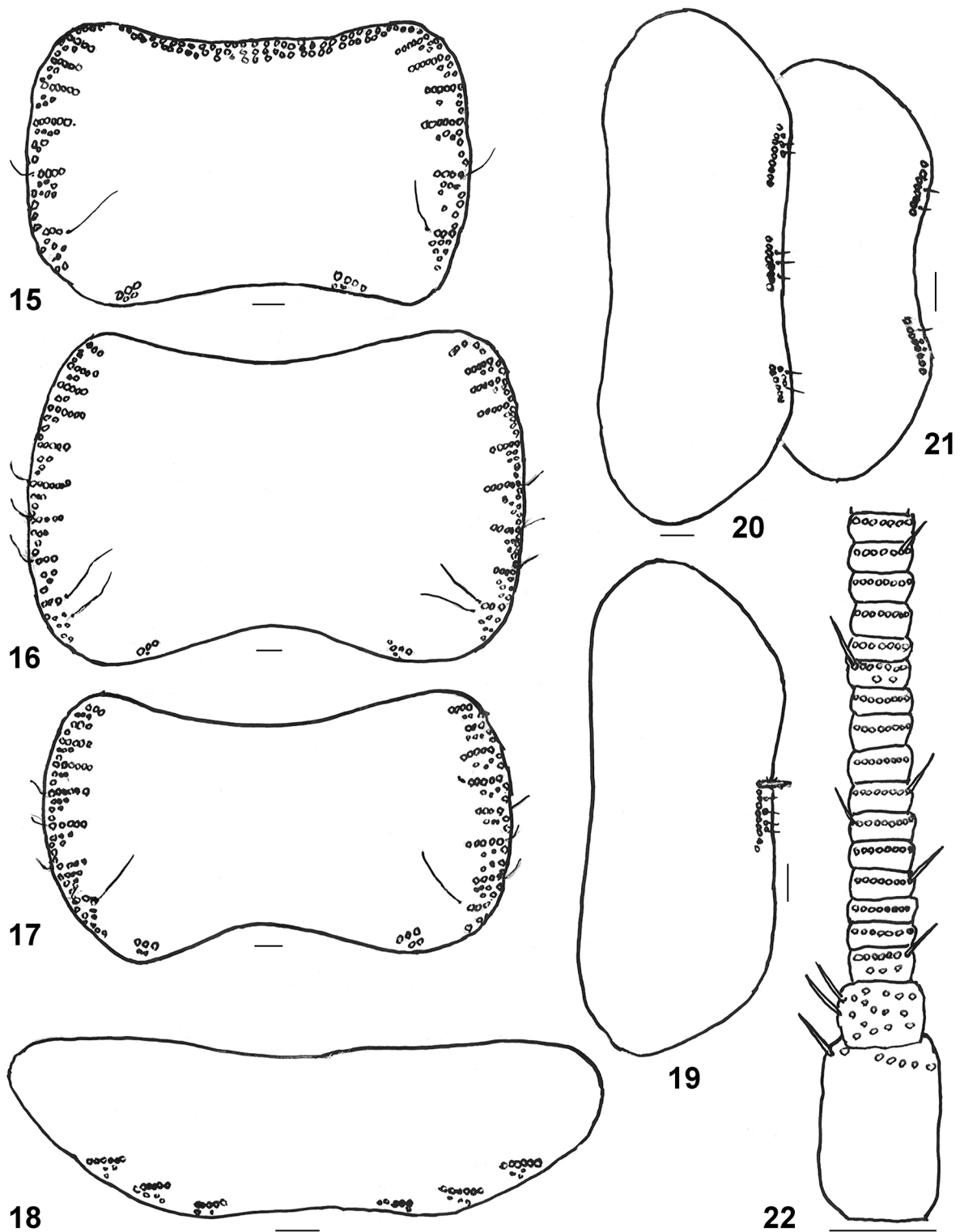
Macrochaetae pectinate, bifid apically, with their large number on the forehead opposite the bases of antennae, also two tufts of macrochaetae on the sides of the clypeus, as well as labrum of variable shape, rounded and suboval.

Mandible with well-developed molar and incisor areas, with 5 strong chitinized teeth: 2 smaller and 3 larger ones, of which 2 sharp and 1 wide (Fig. 3). Main part of mandible with numerous relatively long bifid apically colourless setae. Near incisor area of mandible there is also a lateral row including about 14 smooth, shorter, light brown and bifid apically chaetae. Maxilla without peculiar characters; lacinia with 3 strong teeth (2 large and 1 smaller), 7 lamellate processes and a row of 5 simple chaetae; galea laterally with about 5–6 small and 8–10 longer chaetae in male and in female (Fig. 4). Apical palpomere of maxillary palp about 1.02 in male and 1.12 in female times as long as its penultimate palpomere (Fig. 5). Labium broad; postmentum with a row of relatively large, smooth chaetae. Labial palp well-developed;



Figs 9–14. *Sceletelepisma omanicum* sp. n., details of structure.
 9–10 – female, paratype; 11–14 – male, holotype. 9 – urocoxites VIII and IX with ovipositor; 10 – urotergite X; 11 – urocoxite IX with penis; 12 – prosternum; 13 – mesosternum; 14 – metasternum. Scale bars 0.1 mm.

Рис. 9–14. *Sceletelepisma omanicum* sp. n., детали строения.
 9–10 – самка, паратип; 11–14 – самец, голотип. 9 – урококситы VIII и IX с яйцекладом; 10 – уротергит X; 11 – урококсит IX с penisом; 12 – простернум; 13 – мезостернум; 14 – метастернум. Масштабные линейки 0.1 мм.



Figs 15–22. *Sceletolepisma omanicum* sp. n., details of structure.
 15–21 – male, holotype; 22 – female, paratype. 15 – pronotum; 16 – mesonotum; 17 – metanotum; 18 – urotergite III; 19 – urosternite II; 20 – urosternite VI; 21 – urosternite VII; 22 – antenna (scapus, pedicellum and flagellomeres). Scale bars 0.1 mm.

Рис. 15–22. *Sceletolepisma omanicum* sp. n., детали строения.

15–21 – самец, голотип; 22 – самка, паратип. 15 – переднеспинка; 16 – среднеспинка; 17 – заднеспинка; 18 – уротергит III; 19 – уростернит II; 20 – уростернит VI; 21 – уростернит VII; 22 – усик (основной членик, ножка и членики жгутика). Масштабные линейки 0.1 мм.

Table 1. Ratios of length to width of main leg segments in *Scetelelepisma omanicum* sp. n.
Таблица 1. Отношения длины к ширине основных сегментов ноги у *Scetelelepisma omanicum* sp. n.

Segments Сегменты	Legs Ноги					
	fore / передняя		middle / средняя		hind / задняя	
	male / самец	female / самка	male / самец	female / самка	male / самец	female / самка
Tarsus / Лапка	8.7	9.6	9.0	10.9	12.5	13.0
Tibia / Голень	3.2	3.6	3.8	3.7	4.4	4.3
Femur / Бедро	2.4	2.6	2.4	2.8	2.5	2.5
Coxa / Тазик	2.1	2.0	1.8	2.0	1.9	1.8

Table 2. Numbers of pectinate macrochaetae on the main leg segments of *Scetelelepisma omanicum* sp. n.
Таблица 2. Количество оперенных макрохет на основных сегментах ноги *Scetelelepisma omanicum* sp. n.

Segments Сегменты		Legs Ноги					
		fore / передняя		middle / средняя		hind / задняя	
		male / самец	female / самка	male / самец	female / самка	male / самец	female / самка
Tarsomeres Членики лапки	1	8–10	8	5	11	11	10
	2	5	6	3	5	5	7
	3	2	3	0	4	1	5
Tibia / Голень		11–12	9	9	11	11	10
Femur / Бедро		7	6	7	10	7–8	10
Coxa / Тазик		0	0	0	0	0	0

Table 3. Number of macrochaetae per bristle comb in male and female of *Scetelelepisma omanicum* sp. n.
Таблица 3. Количество макрохет в щетинковом гребне у самца и самки *Scetelelepisma omanicum* sp. n.

Segment Сегмент	Urotergite Уротергит			Urosternite Уростернит	
	lateral латеральный	sublateral сублатеральный	submedial субмедиальный	sublateral сублатеральный	medial медиальный
I	7	–	–	–	–
II	7–8	5–6	5–6	–	13
III	8	6	6	11–12	11
IV	7–9	6	6	11–12	9–10
V	8–9	6	6	11–12	9
VI	8–9	6	6–7	12–13	9
VII	9–10	6–7	6–8	12–13	–
VIII	10	6–8	–	12–13	–
IX	–	–	–	–	–
X	8	8	–	–	–

apical palpomere oval, with 5 papillae in one row, ratio of its length to width approximately 0.8–0.9 in male and 1.3–1.4 in female (Figs 6, 7).

Legs fairly long, running. Hind legs about 1.2 times as long as fore and 1.3 times as middle legs in male and in female (Fig. 8). Ratios of length to width in leg segments as in Table 1. Coxae and femora covered with scales. Middle and hind femora and coxae most widened. Ratio of length of first tarsomere of hind tarsus to total length of hind tarsus about 0.64 in male and 0.67 in female. Pretarsus with lateral claws relatively long, slightly curved. Fore, middle and hind tarsus 1.2 times as long as respective tibia in male and 1.3 times in female. First tarsomere, tibia and femur with 5–12 well developed pectinate macrochaetae (Table 2).

Prosternum subtriangular (Fig. 12). Mesosternum (Fig. 13) and metasternum (Fig. 14) semioval, rounded apically. Pro-, meso- and metasternum almost reaching apex of coxae of fore, middle and hind legs, respectively. Ratio of length to width of thoracic sterna about 1.01–1.02, 0.92–1 and 0.87–0.88, respectively. Distal parts

of all thoracic sterna with bristle combs: they located in about 0.27 of prosternum, 0.22 of mesosternum and 0.16 of metasternum length in male, and respectively 0.32, 0.17 and 0.12 length in female. Distal part of prosternum with 4 + 4 bristle combs, that of mesosternum with 3 + 3 combs, preapical part of metasternum with 2 + 2 combs in male and in female, including 3–9, 3–8 and 8–11 large pectinate macrochaetae, respectively. All thoracic sterna with hyaline scales.

Anterior margin of pronotum with interrupted chaetal collar. Lateral margins of pronotum with 6 + 6, mesonotum with 9–10 + 9–10 and metanotum with 8 + 8 bristle combs in male and female, including 3–6, less often 2, long, pectinate, apically bifurcate macrochaetae and with open trichobothrial areas with 1, less often 2 thin, very long trichobothria in lateral combs (Figs 15–17). Posterior trichobothrial areas associated with posterior combs on all thoracic nota. Posterior margins of pro-, meso- and metanotum with 1 + 1 sublateral bristle combs including 3, less often 4 pectinate macrochaetae.

Table 4. Main morphological differences between *Sceletolepisma omanicum* sp. n., *S. kervillei*, *S. maroccanum*, *S. picturatum* and *S. weberi* [Silvestri, 1911; Wygodzinsky, 1955; Mendes, 1980; Irish, 1991].

Таблица 4. Основные морфологические различия между *Sceletolepisma omanicum* sp. n., *S. kervillei*, *S. maroccanum*, *S. picturatum* и *S. weberi* [Silvestri, 1911; Wygodzinsky, 1955; Mendes, 1980; Irish, 1991].

Species Виды	Distribution Распространение	Body length, mm Длина тела, мм	Bristle combs on urosternites / Щетинковые гребни на брюшных стернитах		Number of bristle combs on thoracic sternites / Количество щетинковых гребней на грудных стернитах		Trapezium of tergite X Трапеция X тергита брюшка		
			sublateral сублатеральные	medial медиальные	prosternum переднегрудной стернит	meso- and metasternum среде- и заднегрудной стерниты	ratio of its anterior to posterior width / отношение ширины его переднего и заднего оснований	ratio of length to width of anterior base / отношение длины тергита к ширине его переднего основания	ratio of length to width of posterior base / отношение длины тергита к ширине его заднего основания
<i>S. omanicum</i> sp. n.	Oman Оман	9–10	III–VIII	II–VI	4 + 4	3 + 3, 2 + 2	2.5	0.5	1.3
<i>S. kervillei</i>	Syria, Iran, Oman Сирия, Иран, Оман	8	III–VIII	II–VI	?	?	?	?	?
<i>S. maroccanum</i>	Mogocso Марокко	6.2	III–VIII	II–VI	2 + 2	2 + 2	2.2	0.3	0.7
<i>S. picturatum</i>	South Africa Южная Африка	12	III–VIII	II–VII	3 + 3	2 + 2	1.9	0.8	1.6
<i>S. weberi</i>	South Africa Южная Африка	11	III–VIII	II–VI	1 + 1	1 + 1	1.8	0.7	1.2

Numbers of macrochaetae in abdominal bristle combs as in Table 3. Urotergite IX without bristle combs. Urotergite X trapezoidal (Fig. 10). Ratio width of anterior to posterior bases of its trapezium about 2.5, length to width of anterior and posterior bases 0.5 and 1.3, respectively. Urotergites I and X with 1 + 1 lateral, VIII with 2 + 2 lateral and sublateral and II–VII with 3 + 3 lateral, sublateral and submedial bristle combs (Fig. 18), including 6–10, less often 5 pectinate macrochaetae (Table 3), respectively. Abdominal segments with one pair of broken styli (urostyli) on urocoxites IX. Urosternite I without bristle combs. Urosternites III–VIII with 1 + 1 sublateral and II–VI with one medial bristle combs of 9–13 pectinate macrochaetae (Figs 19–21).

Penis typical for the genus *Sceletolepisma*. Male parameres absent (Fig. 11). Ovipositor long, about 3.3 mm with 42–44 divisions, its apex surpassing the tip of the inner process of coxite IX by about 2 times its length. Ratio lengths of ovipositor to body about 0.37 (Fig. 9).

Comparison. *Sceletolepisma omanicum* sp. n. is the species of the genus *Sceletolepisma* with 1 + 1 bristle combs on urotergite I, 3 + 3 bristle combs on urotergites II–VII, 2 + 2 on urotergite VIII; urosternite I without bristle combs, urosternites III–VIII with 1 + 1 sublateral and II–VI with one medial bristle combs; apical palpomere of labial palps with five sensory papillae in one row; in both sexes of the new species one pairs of styli on urocoxites IX. The indicated morphological features are characteristic of a few related species of this genus from North

Africa (*S. maroccanum* (Mendes, 1980)), South Africa (*S. picturatum* (Wygodzinsky, 1955), *S. weberi* (Escherich, 1905)), from Syria, Iran and Oman (*S. kervillei* (Silvestri, 1911)) [Silvestri, 1911; Wygodzinsky, 1955; Mendes, 1980; Irish, 1987, 1991]. The main differences between these species (body length, number of bristle combs on thoracic sterna, chaetotaxy of urosternites, the shape of tergite X) are given in Table 4.

Acknowledgements

The author is very grateful to referees for their valuable comments and corrections.

References

- Irish J. 1987. Revision of the genus *Ctenolepisma* Escherich (Thysanura: Lepismatidae) in southern Africa. *Cimbebasia, Series A.* 7(11): 147–207.
- Irish J. 1991. Lepismatidae (Thysanura: Insecta) of the Arabian Peninsula. *In: Fauna of Saudi Arabia. Vol. 12.* Basel: Karger Libri: 225–241.
- Mendes L.F. 1980. Note sur les *Zygentoma* (Insecta: Apterygota) de L'Europe et du Bassin Mediterranéen. *Arquivos do Museu Bocage Segunda Série.* 7(14): 215–260.
- Mendes L.F. 1991. 1.1. On the phylogeny of the genera of Lepismatidae (Insecta: Zygentoma). *In: Advances in management and conservation of soil fauna.* New Delhi, Bombay & Calcutta: Oxford & IBH Publishing Co.: 3–13.

- Molero-Baltanás R., Gaju-Ricart M., Smith G.B. 2024. New insights in the taxonomy of Lepismatidae (Insecta, Zygentoma) with an updated key to genera and future challenges. *European Journal of Taxonomy*. 943: 80–126. DOI: 10.5852/ejt.2024.943.2587
- Silvestri F. 1911. Description d'une espèce et d'une variété nouvelles d'insectes de l'ordre des Thysanoures (*Ctenolepisma* Kervillei et *Japyx gigas* Brauer var. *syriacus*) recueillies par M. Henri Gadeau de Kerville pendant son voyage zoologique en Syrie. *Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen*. 5(47): 14–17.
- Smith G.B. 2017. The Australian silverfish fauna (Order Zygentoma) – ancient, abundant, diverse and largely ignored. *General and Applied Entomology*. 45: 9–58.
- Smith G.B. 2018. The contribution of silverfish (Insecta: Zygentoma) to Australian invertebrate biodiversity and endemism. PhD Thesis. Ballarat: Federation University Australia. 432 p.
- Wygodzinsky P. 1955. Thysanura. *In: South African animal life: Results of the Lund University Expedition in 1950–1951*. Vol. 10, chapter 2. Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB: 83–190.

Received / Поступила: 19.06.2024

Accepted / Принята: 29.07.2024

Published online / Опубликована онлайн: 12.12.2024

Description of a new *Ornithomya* Latreille, 1802 species (Diptera: Hippoboscidae) from Simushir Island, Russia

© A.A. Yatsuk¹, E.P. Nartshuk²,
Ya.A. Red'kin^{3, 4}, P.A. Smirnov³, A.V. Matyukhin¹

¹A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Leninskiy Avenue, 33, Moscow 119071 Russia. E-mail: sasha_djedi@mail.ru, amatyukhin53@mail.ru

²Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Embankment, 1, Saint Petersburg 199034 Russia. E-mail: chlorops@zin.ru

³Zoological Museum of M.V. Lomonosov Moscow State University, Bolshaya Nikitskaya Street, 2, Moscow 125009 Russia

⁴Institute of Biological Problems of the Cryolithozone of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Lenin Avenue, 41, Yakutsk 677000 Russia. E-mail: dryocopus@rambler.ru

Abstract. Louse flies from the genus *Ornithomya* Latreille, 1802 (Diptera: Hippoboscidae) inhabit mainly the middle latitudes of the Old World. The fauna of this genus is fairly extensive. Despite the continued interest of researchers in this group, the knowledge of the fauna of this genus in Russia remains insufficient. A new species of the genus *Ornithomya*, *O. nazarovi* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, **sp. n.**, is described from Simushir Island (Sakhalin Region of Russia). The new species differs from other *Ornithomya* species inhabiting Russia and Japan in its combined length of head and thorax, length of the wings, number and morphology of setae on the scutellum, arrangement of microtrichia on the wings and colour of the dorsal and ventral sides of the thorax.

Key words: Diptera, Hippoboscidae, *Ornithomya*, louse flies, new species, Russia, Kuril Islands.

Описание нового вида рода *Ornithomya* Latreille, 1802 (Diptera: Hippoboscidae) с острова Симушир, Россия

© А.А. Яцук¹, Э.П. Нарчук², Я.А. Редькин^{3, 4}, П.А. Смирнов³, А.В. Матюхин¹

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Ленинский проспект, 33, Москва 119071 Россия. E-mail: sasha_djedi@mail.ru, amatyukhin53@mail.ru

²Зоологический институт Российской академии наук, Университетская набережная, 1, Санкт-Петербург 199034 Россия. E-mail: chlorops@zin.ru

³Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, ул. Большая Никитская, 2, Москва 125009 Россия

⁴Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук, пр. Ленина, 41, Якутск 677000 Россия. E-mail: dryocopus@rambler.ru

Резюме. Мухи-кровососки рода *Ornithomya* Latreille, 1802 (Diptera: Hippoboscidae) населяют в основном средние широты Старого Света. Фауна этого рода довольно обширна. Несмотря на постоянный интерес исследователей к этой группе, изученность фауны этого рода в России остается недостаточной. Описан новый вид рода *Ornithomya* – *O. nazarovi* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, **sp. n.** – с острова Симушир (Сахалинская область, Россия). Новый вид отличается от других видов рода *Ornithomya*, населяющих Россию и Японию, объединенной длиной головы и груди, длиной крыльев, количеством щетинок на щитке, расположением микротрихий на крыльях, окраской дорсальной и вентральной сторон груди.

Ключевые слова: Diptera, Hippoboscidae, *Ornithomya*, мухи-кровососки, новый вид, Россия, Курильские острова.

Introduction

The family Hippoboscidae Samouelle, 1819 includes approximately 213 species [Dick, 2018; Oboňa et al., 2019]. They feed on the blood of their hosts – mammals and birds [Hutson, 1984]. Hippoboscidae flies are of great veterinary importance for birds and mammals as the vectors of many dangerous pathogens [Bequaert, 1954; Doszhanov, 1980, 2003; Gancz et al., 2004; Farajollahi et al., 2005; Khametova et al., 2018; Peña-Espinoza et al., 2023; Wawman, 2023] and additionally, as a transport for other parasites – phoretic mites [Fain, 1965a, b; Hill et al., 1967; Philips, Fain, 1991] and feather lice [De Moya, 2019; Lee et al., 2022].

Louse flies from the genus *Ornithomya* Latreille, 1802 inhabit mainly the middle latitudes of the Old World [Hutson, 1984]. The fauna of this genus is fairly extensive.

It includes 31 living species [Dick, 2018; Nartshuk et al., 2022; Matyukhin et al., 2023; Yatsuk et al., 2023] and one fossil species [Maa, 1966]. To date, eight species from this genus have been discovered on the territory of Russia, Kazakhstan, Uzbekistan and Kyrgyzstan: *O. avicularia* (Linnaeus, 1758), *O. biloba* (Dufour, 1827), *O. chloropus* (Bergroth, 1901), *O. comosa* (Austen, 1930), *O. fringillina* (Curtis, 1836), *O. strigilis* Nartshuk, Yatsuk et Matyukhin, 2022, *O. triselevae* Matyukhin, Yatsuk et Nartshuk, 2023 and *O. krivolutskii* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, 2023.

All *Ornithomya* species are parasites of birds, especially of birds of prey [Maa, 1969a; Doszhanov, 1980, 2003]. These birds have large body sizes, a predatory beak, dense plumage, large legs with large claws, and do not clean themselves very well. They feed on meat, without using small insects as food, which makes them attractive

to parasites. Some small non-predatory birds also lack the ability to effectively clean their plumage and catch parasites in it [Matyukhin, Yatsuk, 2021].

Despite the continued interest of researchers in this group, the knowledge of the fauna of this genus in Russia remains insufficient. For example, data on the existence of several more unknown species from the genus *Ornithomya* are given for the Russian Far East [Meißner et al., 2020]. The aim of the present work is to describe a new *Ornithomya* species from Sakhalin Region of Russia.

Material and methods

Ya.A. Red'kin and P.A. Smirnov collected birds and its parasites flies in the Kuril Islands as part of the study of birds fauna. During the study on Simushir Island from July to August, 2023, about 300 birds from 58 species were viewed. Of these, 76 birds from 20 species were caught or found dead, including the pine grosbeak *Pinicola enucleator urupensis* Buturlin, 1915 from which a new species of *Ornithomya* was collected. The range of this bird subspecies includes the Kuril Islands and, possibly, the northern part of Japan. It is common and numerous on Simushir Island. The bird is sedentary; in winter it can stay in the same places, but part of the population migrates to more southern islands.

The louse flies material is fixed in 96% ethanol. Morphological terminology follows Maa [1967] and Hutson [1984].

Order Diptera Linnaeus, 1758
Family Hippoboscidae Samouelle, 1819
Subfamily Ornithomyiinae Bigot, 1853
Genus *Ornithomya* Latreille, 1802
Ornithomya nazarovi
 Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, **sp. n.**
 (Figs 1–4)

Material. Holotype, ♂ (Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St Petersburg, Russia), inventory number INS_DIP_0001109): Russia, Sakhalin Region, Kuril Urban District, Simushir Island, collected from pine grosbeak *Pinicola enucleator urupensis* Buturlin, 1915, 5.07.2023 (Ya.A. Red'kin).

Description. Head and thorax length combined 2.5 mm.

Head with posterior part located between humeral tubercles and slightly covering anterior margin of thorax. Eye one-quarter as wide as head. Ocelli separated from each other by two width of ocellus. Inner orbits slightly widened posteriorly. Width of inner orbit almost equal to one-half of mediovertex width. Length of mediovertex equal to half of head length. 4 black and 4 thin light orbital setae present in the center and 8 black – near antennae. Posterior margin of lunula rounded. Lunula horns located between antennae, clearly separated from lunula. Anterior margin of lunula horns notched. Palpus equal in length to 2nd antennal segment. Antennae bicolour with basal brown and apical light parts. Ventral side of head light.

Mesonotum light brown. Humeral tubercles approximately cone-shaped, protruding anterolaterally. Longitudinal, transversal and scuto-scutellar sutures clearly visible. Transversal suture interrupted in middle; longitudinal suture not reaching scuto-scutellar suture. Setae of mesonotum: 1 long humeral seta in center, 2 long and approximately 8 short humeral setae close to anterior margin, 9 black mesopleural setae, 1 of them long, 1 long and 2 short black notopleural setae, 1 strong and 2 thin postalar

setae, 1 prescutellar seta. Setae of scutellum: thin light setae forming fringes on its anterior and posterior margins; 6 long black setae forming transverse row along posterior margin of scutellum; group of light setae present in center of scutellum. Ventral side of thorax light.

Wing length 5 mm. Wing with full venation, with 3 transverse and 7 longitudinal veins. Costa interrupted before juncture with Sc; longitudinal veins R_1 , R_{2+3} and R_{4+5} connecting with costa at acute angle. Section on costa between juncture of R_1 and R_{2+3} almost equal to section between juncture of R_{2+3} and R_{4+5} . The transverse vein between cells 2bc and 1m mostly unpigmented. Costa and basicosta covered with hairs. Microtrichia covering most of cells 3r, excepting lacuna without microtrichia in cell base, and 1m, excepting lacuna without microtrichia in cell base and stripe along vein M_{3+4} . Microtrichia slightly cover distal corner near vein M_{3+4} in cell 2m. Wing membrane light and transparent.

Legs light. Femora strong. Claws bifid. Empodium and paired pulvilli not reduced.

Abdomen covered with short setae. Tergites 1 + 2 with straight posterior margin. Tergites 3 and 4 approximately one third as wide as abdomen, tergite 5 almost reaches abdomen edges. Tergite 5 with 2 strong black setae at each lateral edge. Tergite 6 divided into two oval sclerites, each with 4 strong black setae and 2 less strong setae.

Comparison. *Ornithomya chloropus* is closest in species morphological features to *O. nazarovi* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, **sp. n.** Two of its subspecies, *O. chloropus chloropus* (Bergroth, 1901) and *O. chloropus extensa* Maa, 1967, differ from the new species in colour of the dorsal side of the thorax (dark brown), in the colour of the ventral side of the thorax (presence of diamond-shaped dark spots on the basisternum) and in the colour of the head ventral side (distinctly dark triangles, extending forward to vibrissal area) [Maa, 1967; Doszhanov, 1980, 2003]. In addition, *O. chloropus chloropus* differs in the number of setae at each lateral edge of the tergite 5 (3–4) [Doszhanov, 1980, 2003]. In *O. chloropus montivaga* Maa, 1975 dark markings of the head and thorax are very poorly developed, but the colour of the dorsal side of the thorax is brown. Additionally, there are 2 strong setae on the tergite 6 [Maa, 1975]. All subspecies differ in arrangement of wing microtrichia: in *O. chloropus chloropus* microtrichia not so tightly cover cell 1m [Doszhanov, 1980, 2003], in *O. chloropus extensa* microtrichia form a strip in cell 2m [Maa, 1967], in *O. chloropus montivaga* cell 1m with 3 microtrichiate stripes [Maa, 1975].

Other *Ornithomya* species inhabiting Russia and Far East islands differ from the new one in the following features:

– *O. avicularia* in the head and thorax length combined (3–3.5 mm), wing length (5.5–7 mm), the ratio of section of costa between junctions of R_1 and R_{2+3} to section between the junctions of R_{2+3} and R_{4+5} (2 times) and eye width (one-third as wide as head);

– *O. biloba* in the palpus length (palpus longer than antennae), number of prescutellar setae (4–5) and arrangement of wing microtrichia (microtrichia cover almost entirely cells 3r and 1m and almost half of cell 2m);

– *O. candida* Maa, 1967 in arrangement of microtrichia (microtrichia form 3 stripes in cell 1m), number of long scutellum setae (4) and the ratio of section of costa between junctions of R_1 and R_{2+3} to section between the junctions of R_{2+3} and R_{4+5} (1.5 times);

– *O. comosa* in the colour of the ventral side of the head (dark brown), eye width (one-third as wide as head),



Figs 1–4. *Ornithomya nazarovi* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, *sp. n.*, male, holotype.

1 – general view, dorsal side; 2 – head, thorax and abdomen, ventral side; 3 – head, thorax and abdomen, dorsal side; 4 – wing drawing. Scale bars 0.5 mm. Photographs by S.A. Shchedrin.

Рис. 1–4. *Ornithomya nazarovi* Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, *sp. n.*, самец, голотип.

1 – общий вид, дорсально; 2 – голова, грудь и брюшко, вентрально; 3 – голова, грудь и брюшко, дорсально; 4 – рисунок крыла. Масштабные линейки 0.5 мм. Фотографии С.А. Щедрина.

number of long scutellum setae (10–12) and arrangement of wing microtrichia (microtrichia cover all wing cells);

– *O. fringillina* in the wing length (3.5–4.5 mm), eye width (one-third as wide as head), number of scutellar and humeral setae (4 long scutellar setae and 2 humeral setae) and arrangement of wing microtrichia (microtrichia form stripe in cell 2m) [Doszhanov, 1980, 2003];

– *O. krivolutskii* in the number of scutellar setae (presence of 4 black long setae above 6 strong setae row along posterior margin of scutellum), the ratio of section of costa between junctions of R_1 and R_{2+3} to section between the junctions of R_{2+3} and R_{4+5} (2 times), the head and thorax length combined (3 mm), wing length (4 mm) and arrangement of wing microtrichia (microtrichia cover most of cells 3r, 1m and distal part of cell 2m) [Yatsuk et al., 2023];

– *O. strigilis* in the head and thorax length combined (4.3 mm), wing length (7.5–8 mm) and eye width (one-third as wide as head) [Nartshuk et al., 2022];

– *O. triselevae* in the ratio of section of costa between junctions of R_1 and R_{2+3} to section between the junctions of R_{2+3} and R_{4+5} (2 times), wing length (5.8–6 mm), eye width (one-third as wide as head) and number of long scutellar setae (4) [Matyukhin et al., 2023].

The arrangement of microtrichia on the wings is close to *O. bequaerti* Maa, 1969 [Maa, 1969b], *O. ambigua* Lutz, 1915 [Maa, 1964] and *O. rupes* Hutson, 1981 [Hutson, 1981]. But in *O. bequaerti* and *O. rupes* microtrichia form stripe in cell 2m, and in *O. ambigua* cover almost half of cell 2m. Additionally, in *O. ambigua* scutellum with many long and short setae, those near scuto-scutellar suture in irregular row [Maa, 1964], in *O. rupes* wing membrane with slight brownish tinge [Hutson, 1981], in *O. bequaerti* 4 long setae of scutellum [Maa, 1969b].

Hosts. The new species was collected from the pine grosbeak *Pinicola enucleator urupensis*.

Etymology. The new species is named in honour of Yuriy Nikolaevich Nazarov, professor at the Far Eastern Federal University, who studied birds and their parasites, in particular Hippoboscidae flies.

Acknowledgements

We express special gratitude to the Expeditionary Center of the Ministry of Defense of the Russian Federation and to the Russian Geographical Society for organizing the expedition and assisting in the collection of material. We also thank S.A. Shchedrin (Moscow, Russia) for the perfect photos and anonymous reviewer for valuable comments.

The work was performed as part of the State Research Projects of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (No. FFER-2024-0018) and Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (No. 122031100272-3). Part of the work, done by Ya.A. Red'kin and P.A. Smirnov, was carried out under the state program "Taxonomic and biochorological analysis of the animal world as a basis for studying and preserving the structure of biological diversity" (No. 121032300105-0).

References

- Bequaert J.C. 1954. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomologica Americana*. 34: 1–232.
- De Moya R.S. 2019. Implications of a dating analysis of Hippoboscoidea (Diptera) for the origins of phoresis in feather lice (Psocoda: Phthiraptera: Philopteridae). *Insect Systematics and Diversity*. 3(4): 1–5. DOI: 10.1093/isd/ixz008
- Dick C.W. 2018. Checklist of world Hippoboscidae (Diptera: Hippoboscoidea). Chicago: Department of Zoology, Field Museum of Natural History. 7 p.
- Doszhanov T.N. 1980. Mukhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Kazakhstana [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) of Kazakhstan]. Alma-Ata: Nauka. 280 p. (in Russian).
- Doszhanov T.N. 2003. Mukhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Palearktiki [Louse flies (Diptera, Hippoboscidae) of the Palaearctic]. Almaty: Nauka. 277 p. (in Russian).
- Fain A. 1965a. A review of the family Epidermoptidae Trouessart parasitic on the skin of birds (Acarina: Sarcoptiformes). Part 1. Brussel: Paleis der Academien. 176 p.
- Fain A. 1965b. A review of the family Epidermoptidae Trouessart parasitic on the skin of birds (Acarina: Sarcoptiformes). Part 2. Brussel: Paleis der Academien. 144 p.
- Farajollahi A., Crans V.J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T.G. 2005. Detection of West Nile virus RNA from the

- louse fly *Icosta americana* (Diptera: Hippoboscidae). *Journal of the American Mosquito Control Association*. 21(4): 474–476. DOI: 10.2987/8756-971X(2006)21[474:DOWNVR]2.0.CO;2
- Gancz A.Y., Baker I.K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. 2004. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario, 2002. *Emerging Infectious Diseases*. 10(12): 2135–2142. DOI: 10.3201/eid1012.040167
- Hill D.S., Wilson N., Corbet G.B. 1967. Mites associated with British species of *Ornithomya* (Diptera: Hippoboscidae). *Journal of Medical Entomology*. 4(2): 102–122. DOI: 10.1093/jmedent/4.2.102
- Hutson A.M. 1981. A new species of the *Ornithomya biloba*-group (Diptera, Hippoboscidae) from Crag Martin (*Ptyonoprogne rupestris*) (Aves, Hirundinidae). *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*. 54: 157–162.
- Hutson A.M. 1984. Handbooks for the identification of British insects. Vol. 10, Part 7. Hippoboscidae and Nycteribiidae (keds, flat-flies and bat-flies). London: Royal Entomological Society of London. 40 p.
- Khametova A.P., Pichurina N.L., Zabashta M.V., Romanova L.V., Orekhov I.V., Borodina T.N., Adamenko V.I., Zabashta A.V. 2018. Biocenotic structure of natural focus of borreliosis in the Rostov Region. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*. 4: 33–39 (in Russian). DOI: 10.33092/0025-8326mp2018.4.33-39
- Lee L., Tan D.J.X., Oboňa J., Gustafsson D.R., Ang Y., Meier R. 2022. Hitchhiking into the future on a fly: toward a better understanding of phoresy and avian louse evolution (Phthiraptera) by screening bird carcasses for phoretic lice on hippoboscid flies (Diptera). *Systematic Entomology*. 47(3): 420–429. DOI: 10.1111/syen.12539
- Maa T.C. 1964. On the genus *Ornithomya* Latreille from Africa (Diptera: Hippoboscidae). *Journal of Medical Entomology*. 1(2): 197–205. DOI: 10.1093/jmedent/1.2.197
- Maa T.C. 1966. Redescription of the fossil *Ornithomya rottensis* (Statz) (Diptera: Hippoboscidae). *Pacific Insects Monograph*. 10: 3–9.
- Maa T.C. 1967. A synopsis of Diptera Pupipara of Japan. *Pacific Insects*. 9(4): 727–760.
- Maa T.C. 1969a. A revised checklist and concise host index of Hippoboscidae (Diptera). *Pacific Insects Monograph*. 20: 261–299.
- Maa T.C. 1969b. Notes on Hippoboscidae (Diptera). II. *Pacific Insects Monograph*. 20: 237–260.
- Maa T.C. 1975. On new Diptera Pupipara from the Oriental Region. *Pacific Insects*. 16(4): 465–486.
- Matyukhin A.V., Yatsuk A.A. 2021. Evolution of obligate parasitism in louse flies (Hippoboscidae, Nycteribiidae, Streblidae) of birds (Aves) and mammals (Mammalia). In: Sokhranenie raznoobraziya zhivotnykh i okhotnich'e khozyaystvo Rossii. Materialy 9-y mezhduнародnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moskva, 18–19 fevralya 2021 g.) [Conservation of animal diversity and hunting industry in Russia: Materials of the 9th International scientific and practical conference (Moscow, Russia, 18–19 February 2021)]. Moscow: Russian State Agrarian University, K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy: 48–52 (in Russian).
- Matyukhin A.V., Yatsuk A.A., Red'kin Ya.A., Smirnov P.A., Nartshuk E.P. 2023. A new species of the genus *Ornithomya* Latreille (Diptera, Hippoboscidae) from Iturup (Kuril Islands). *Entomological Review*. 103(4): 450–454. DOI: 10.1134/S0013873823040061
- Meißner B.R., Rodríguez-Vera F., Hawlitschek O., Heim W., Jentsch M. 2020. Incidence of louse flies on birds from the Russian Far East (Diptera: Hippoboscidae) and investigation of the status of some taxa by DNA barcoding. *Russian Entomological Journal*. 29(3): 327–335. DOI: 10.15298/rusentj.29.3.14
- Nartshuk E.P., Yatsuk A.A., Matyukhin A.V., Shokhrin V.P. 2022. A new species of the genus *Ornithomya* (Diptera: Hippoboscidae) from the Far East. *Zoosystematica Rossica*. 31(2): 190–194. DOI: 10.31610/zsr/2022.31.2.190
- Oboňa J., Sychra O., Greš S., Heřman P., Manko P., Roháček J., Šestáková A., Šlapák J., Hromada M. 2019. A revised annotated checklist of louse flies (Diptera, Hippoboscidae) from Slovakia. *ZooKeys*. 862: 129–152. DOI: 10.3897/zookeys.862.25992
- Peña-Espinoza M., Em D., Shahi-Barogh B., Berer D., Duscher G.G., van der Vloedt L., Glawischnig W., Rehbein S., Harl J., Unterköfler M.S., Fuehrer H.-P. 2023. Molecular pathogen screening of louse flies (Diptera: Hippoboscidae) from domestic and wild ruminants in Austria. *Parasites & Vectors*. 16: 179. DOI: 10.1186/s13071-023-05810-4
- Philips J.R., Fain A. 1991. Acarine symbionts louseflies (Diptera: Hippoboscidae). *Acarologia*. 32(4): 377–384.
- Wawman D.C. 2023. *Ornithomya biloba*, *Pseudolynchia garzettae* and *Pseudolynchia canariensis* (Diptera: Hippoboscidae): three new United Kingdom colonists and potential disease vectors. *Medical and Veterinary Entomology*. 38(2): 160–171. DOI: 10.1111/mve.12703
- Yatsuk A.A., Matyukhin A.V., Shapoval A.P., Nartshuk E.P. 2023. A new species of *Ornithomya* Latreille, 1802 (Diptera: Hippoboscidae) from the Curonian Spit (Russia). *Caucasian Entomological Bulletin*. 19(1): 101–104. DOI: 10.5281/zenodo.8367753

Received / Поступила: 20.06.2024

Accepted / Принята: 28.06.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 12.12.2024

A new species of *Sibianor* Logunov, 2001 (Arachnida: Aranei: Salticidae) from the Caucasus

© D.V. Logunov

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Embankment, 1, St Petersburg 199034 Russia. E-mail: Dmitry.Logunov@zin.ru

Abstract. A new species of spiders *Sibianor caucasicus* sp. n. from the Republic of North Ossetia–Alania, Russia (Sunzhenskiy and Zmeyskiy Mt. ranges; elevations 426–1850 m a.s.l.) is diagnosed, illustrated and described based on males and females. The new species is most similar to *Sibianor tantulus* (Simon, 1868) and *S. aemulus* (Gertsch, 1934), but can be distinguished from both by the notably shorter embolus (barely extending beyond the apical end of the tegulum) in the males, and the presence of a distinctive 90-degree bend of insemination ducts (but no first loop) in the females. The distribution of species of the genus in the Caucasus is discussed.

Key words: Araneae, jumping spiders, diagnosis, taxonomy, distribution, fauna.

Новый вид *Sibianor* Logunov, 2001 (Arachnida: Aranei: Salticidae) с Кавказа

© Д.В. Логунов

Зоологический институт Российской академии наук, Университетская наб., 1, Санкт-Петербург 199034 Россия. E-mail: Dmitry.Logunov@zin.ru

Резюме. Новый вид пауков *Sibianor caucasicus* sp. n. из Республики Северная Осетия – Алания, Россия (Сунженский и Змейский хребты, 426–1850 м н.у.м.) диагностирован, иллюстрирован и описан по самцам и самкам. Новый вид наиболее похож на *Sibianor tantulus* (Simon, 1868) и *S. aemulus* (Gertsch, 1934), но отличается от них заметно более коротким эмболюсом (едва выходящим за апикальный конец тегулюма) у самцов и наличием характерного прямого изгиба осеменительных протоков (но без первой петли) у самок. Обсуждается распространение видов рода на Кавказе.

Ключевые слова: Агапеае, пауки-скакунчики, диагноз, таксономия, распространение, фауна.

Introduction

Sibianor Logunov, 2001 is a small genus of jumping spiders, currently comprising 16 valid species [World Spider Catalog, 2024] distributed mainly in the Palaearctic and Afrotropical Regions, with one species being also known from the Nearctic. To date, three *Sibianor* species have been recorded/described from the Caucasus [Otto, 2024], including the cis-Caucasia [Ponomarev, 2022]. According to Maddison [2015], *Sibianor* belongs to the subtribe Harmochirina of the tribe Plexippini in the subfamily Salticinae, but see Azevedo et al. [2024].

Yet, *Sibianor* belongs to one of the most difficult Harmochirina genera. Although it has been revised in the scope of the Palaearctic and Afrotropical faunas [Logunov, 2001, 2009], some regional records of *Sibianor* species still need to be validated through the re-examination of relevant materials. This holds true for the records of *S. tantulus* (Simon, 1868) from the cis- and trans-Caucasia [Logunov, 2001; Ponomarev, Komarov, 2013, 2015; Otto, Japoshvili, 2018]. As it turned out, most of these records were based on misidentifications and actually belong to a yet undescribed new species.

The aim of the present paper is twofold: (1) to describe a new *Sibianor* species from the Republic of North Ossetia–Alania, Russia; and (2) to briefly discuss the current state of knowledge of the genus in the Caucasus.

Material and methods

The type specimens of the new *Sibianor* species have been shared between the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZISP, St Petersburg, Russia; curator: D.V. Logunov) and Zoological Museum of the Moscow State University (ZMMU, Moscow, Russia; curator: K.G. Mikhailov). Comparative materials were borrowed from the Manchester Museum, University of Manchester (MMUE, Manchester, UK; curator: Diana Arzuza Buelvas).

Digital photographs were made at the Manchester Museum, using an Olympus SZX16 stereo microscope with a DP27 Digital Colour Camera, and Helicon Focus 7.7.2 as the processing software. Distributional maps were produced by using the online mapping software SimpleMapp [Shorthouse, 2010].

Format of descriptions follows Logunov [2001]. In the following descriptions, leg podomeres are abbreviated as follows: Fm – femur, Pt – patella, Tb – tibia, Mt – metatarsus, Tr – tarsus. Position of leg spines: d – dorsal, pr – prolateral, rt – retrolateral, v – ventral. For the leg spination the system adopted is that used by Ono [1988]. The term ‘spine’ is used to describe pointed, rigid and usually articulating macrosetae on legs, the term ‘vulva’ is used for internal structures of female copulatory organs, and the term ‘receptacle’ is used as a synonym of ‘spermatheca’ [Jocqué, Dippenaar-Schoeman, 2006: 25].

The sequence of leg podomeres in measurement data is as follows: femur + patella + tibia + metatarsus + tarsus (total). All measurements are in mm.

Genus *Sibianor* Logunov, 2001

Type species *Heliophanus aurocinctus* Ohlert, 1865, by original designation.

Sibianor caucasicus sp. n. (Figs 1–24, 26)

Material. Holotype, ♀ (ZISP, ARA_ARA_0000820): Russia, Republic of North Ossetia–Alania, Kirovskiy Distr., Sunzhenskiy Mt. Range, left side of Kardzhin Gully, 43°17'29.4"N / 44°18'21.2"E, 510 m a.s.l., herb meadow, 10.09.2013 (Yu.E. Komarov). Paratypes: 1♀ (ZISP, ARA_ARA_0000821), Russia, Republic of North Ossetia–Alania, Digora Distr., Tersko-Sunzhenskaya Upland, Zmeyskiy Mt. Range, c. 800 m SW of Dur-Dur River mouth, 43°15'46.7"N / 44°13'44.1"E, 650 m a.s.l., 30° S slope exposure, overgrazed Andropogon steppe, 24.08.1986 (S.K. Alekseev); 1♂ (ZISP, ARA_ARA_0000817), same republic, Alagir Distr., North Ossetian Reserve, Uiltsa tract, 4.5 km S of Buron Vil., Kassarskoe Canyon, 42°45'27.5"N / 43°59'18.5"E, 1600 m a.s.l., meadow, 1.09.1988 (N.A. Shevchenko); 1♀ (ZMMU, Ta-8494), same republic, Pravoberezhny Distr., nr Brut Vil., an ancient burial mound, 43°17'32.1"N / 44°25'24.8"E, 426 m a.s.l., motley meadow, 13.05.2012 (Yu.E. Komarov); 1♂ (ZISP, ARA_ARA_0000818), same republic, Kirovskiy Distr., 1.5 km N of Kardzhin, right slope of Kardzhin Gully, 43°17'21.1"N / 44°17'45.5"E, meadow with shrubs, 25.08.2013 (Yu.E. Komarov); 1♂ (ZISP, ARA_ARA_0000819), same republic, Alagir Distr., Tsey Gorge, between Verkhniy Tsey and Nizhniy Tsey villages, 42°48'12.9"N / 43°56'29.7"E, 1850 m a.s.l., lower subalpine belt, 31.05.2014 (M.Yu. Bakanov); 1♂ (ZMMU, Ta-8493), same republic, Alagir Distr., ruins of Tbet Vil., southern slope of Nar Canyon, 42°41'05.7"N / 43°59'32.9"E, 1730 m a.s.l., forb meadow, 7.10.2015 (Yu.E. Komarov).

Comparative material. *Sibianor aemulus* (Gertsch, 1934): Russia: 1♀ (MMUE, G7253.391), NE Siberia, Magadan Region, the upper reaches of Kulu River, Kontakt field station, 61°51'N / 147°40'E, summer 1999 (S.P. Bukhhalo); 1♂ (MMUE, G7253.370), NE Siberia, 29 km N of Magadan, Dukcha River valley, 59°43'N / 151°00'E, summers 1999–2000 (S.P. Bukhhalo, Bragina); 1♀ (MMUE, G7254.149), NE Siberia, Magadan Region, c. 3 km S of Magadan, Marchekan Sopka Mt., 59°31'N / 150°49'E, 250–400 m a.s.l., pine-alder-birch association, in litter, 5.08.2002 (D.V. Logunov).

Diagnosis. The new species is most similar to the European-Siberian *S. tantulus* and the Siberio-American *S. aemulus*. In the conformation of male palps, the males of these species are poorly distinguishable (cf. Figs 13, 21 and figs 336, 337 in Logunov [2001] and fig. 4b in Logunov and Marusik [1991]: sub *Bianor aemulus*). There are only two weak differences, as follows: the brown distal halves of Tbl in *S. caucasicus* sp. n. (usually absent in *S. aemulus*; cf. Figs 4, 20 with figs 1e–ж in Logunov and Marusik [1991]: sub *Bianor aemulus*), and the comparatively shorter embolus in *S. caucasicus* sp. n., barely extending beyond the apical end of the tegulum (arrowed in Figs 13, 21; longer and prominent in both related species, cf. fig. 4 in Logunov and Marusik [1991]: sub *Bianor aemulus* and fig. 336 in Logunov [2001]).

The females of all three species can be easily distinguished by the conformation of vulva: viz., those of *S. caucasicus* sp. n. have a distinctive 90-degree bend of insemination ducts (but no first loop) which is absent in both related species (arrowed in Figs 22, 23; cf. figs 330–334 in Logunov [2001] and fig. 2r in Logunov and Marusik [1991]: sub *Bianor a.*). Besides, the insemination ducts of *B. aemulus* are twice as short as those in *S. caucasicus* sp. n. and *S. tantulus*; plus, at least north-American females of *B. aemulus* have a distinct

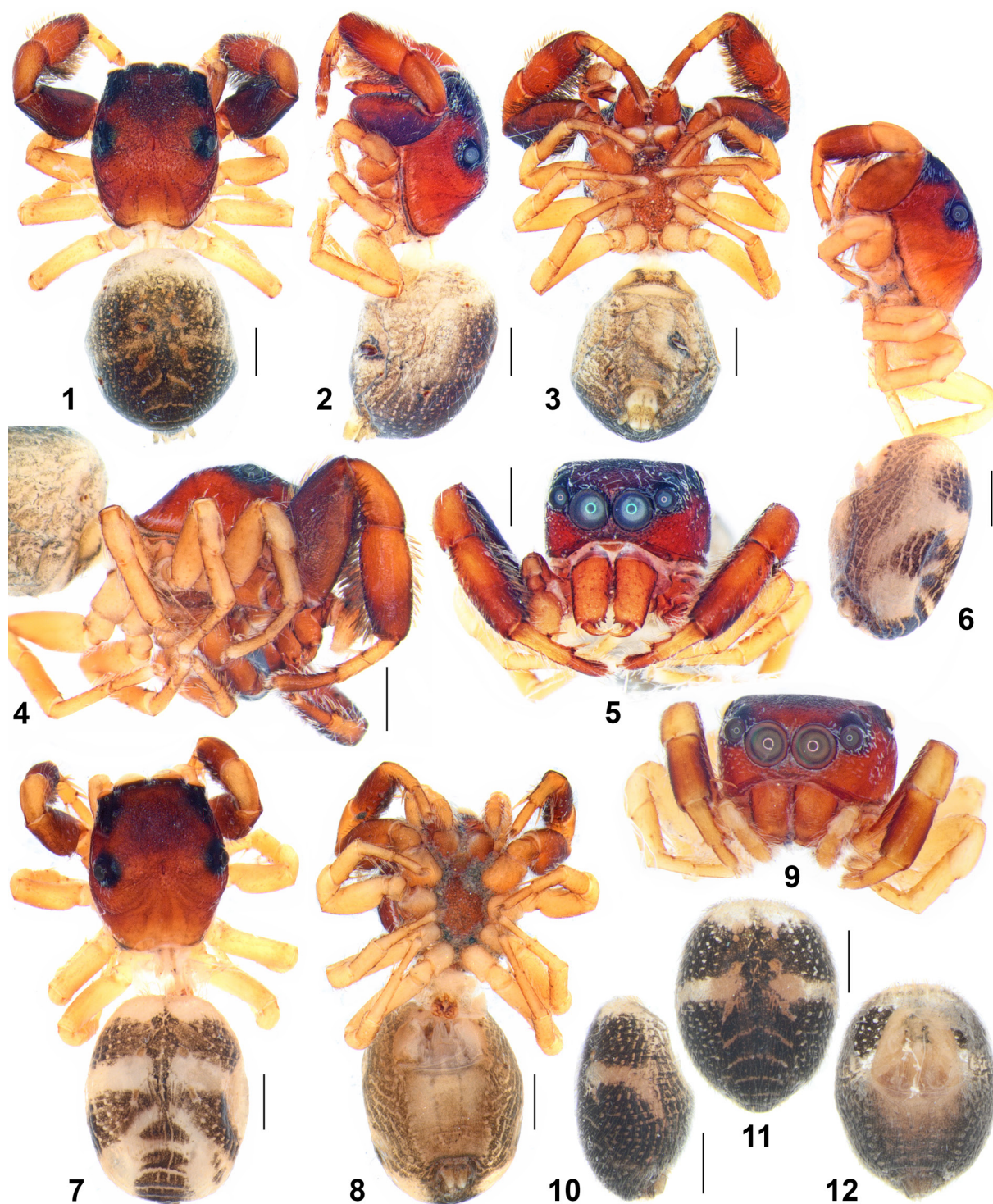
colour pattern of longitudinal brown stripes on Ptl and Tbl (see Logunov and Marusik [1991]: figs 1e–ж, sub *Bianor aemulus*), which are absent from two other species.

Finally, some (but not all) females of *S. caucasicus* sp. n. show a unique reticulate pattern on the abdomen (Figs 6, 7); to date, a similar body pattern has been known only in the males of *S. annae* Logunov, 2001 from China [Logunov, 2001: fig. 269]. In two of the three studied females of *S. caucasicus* sp. n., the dorsum colouration consists of a transverse yellow/white stripe on a brownish background (Figs 10, 11), which could also be observed in the males of *S. caucasicus* sp. n. (Figs 18, 19) and some other *Sibianor* species (see Metzner [2024] for comparative illustrations).

Description. Female (holotype, Figs 10–12, 17, 24). Carapace 1.7 long, 1.28 wide, 0.68 high at PLE. Ocular area 0.93 long, 1.08 wide anteriorly and 1.28 wide posteriorly. Diameter of AME 0.38. Abdomen 1.9 long, 1.45 wide. Cheliceral length 0.45. Clypeal height 0.05. Length of leg segments: I 0.83 + 0.50 + 0.53 + 0.48 + 0.38 (2.72); II 0.7 + 0.45 + 0.38 + 0.38 + 0.33 (2.24); III 0.83 + 0.45 + 0.4 + 0.45 + 0.33 (2.46); IV 0.9 + 0.43 + 0.5 + 0.53 + 0.3 (2.66). Leg formula: I, IV, III, II. Leg spination: I: Tb pr 0-1, v 1-1; Mt v 2-2ap. II: Tb pr 0-1, v 1-1ap; Mt v 2-2ap. III: Tb pr and rt 0-1; Mt pr, rt and v 2ap. IV: Mt pr 2ap, rt 1ap. Colouration (in alcohol; Figs 6–12) as in the male, but lighter and differs as follows: leg I less strong, its Fm yellowish brown, Tb dark brown, Pt, Mt and Tr light yellow; remaining legs light yellow. Palps yellow. Epigyne and vulva as in Figs 17, 22–24; epigyne flat, with a pair of fossae facing antero-mediad and separated by deep, central blind-ending pocket; copulatory openings hidden beneath atrical lips; insemination ducts without the first loop, but with a distinctive 90-degree bend (arrowed in Figs 22, 23); fertilization ducts prominent, situated at medio-anterior sides of receptacles and directed forward.

Male (paratype, ZISP, ARA_ARA_0000819). Carapace 1.8 long, 1.35 wide, 0.78 high at PLE. Ocular area 0.98 long, 1.05 wide anteriorly and 1.2 wide posteriorly. Diameter of AME 0.38. Abdomen 1.68 long, 1.28 wide. Cheliceral length 0.53. Clypeal height 0.1. Length of leg segments: I 1.18 + 0.63 + 0.9 + 0.63 + 0.4 (3.74); II 0.75 + 0.43 + 0.45 + 0.5 + 0.33 (2.46); III 0.9 + 0.43 + 0.45 + 0.5 + 0.33 (2.61); IV 0.93 + 0.45 + 0.55 + 0.6 + 0.38 (2.91). Leg formula: I, IV, III, II. Leg spination: I: Tb pr 0-1; Mt v 2-2ap. II: Fm d 0-1-2ap; Tb v 1-1; Mt v 2-2ap. III: Fm d 0-1-2ap; Tb pr 0-1, rt 1-1; Mt pr and rt 2ap, v 1-0-2ap. IV: Fm d 0-1-2ap; Tb rt and v 1ap; Mt pr and rt 2ap. Colouration (in alcohol; Figs 1–5, 18–20). Carapace fine-punctuated, orange, with brown eye field and black around eyes. Clypeus russet, hairless. Sternum yellow, with brown mottled pattern. Endites and labium orange, with white apices. Chelicerae orange. Abdomen brownish grey, dorsum with a transverse white stripe in its anterior third and with white anterior edge. Book-lung covers light yellow. Spinnerets yellow, tinged with brown. Leg I stronger and longer than others; its Fm dark brown, Pt orange, Tb orange with brown distal third, Mt and Tr yellow. Legs II–IV light yellow. Palps orange-yellow. Palpal structure as in Figs 13, 14, 21: tibia short, 3–3.4 times shorter than cymbium; retrolateral tibial apophysis as long as tibia, pointed and directed apicad, about 3.5 times shorter than cymbium; cymbium simple, elongated, 1.4–1.5 times longer than wide, without processes or projections; tegulum oval, with a tegulum knob situated at its proximal end; embolus thin and relatively short, only slightly extending beyond the apical edge of tegulum; sperm duct without a retrolateral loop.

Distribution. Several close localities in the Republic of North Ossetia–Alania (Fig. 26), particularly from Sunzhenskiy and Zmeyskiy Mt. Ranges, at the elevations 426–1850 m a.s.l. However, the species is likely to be more widespread across the Caucasus.

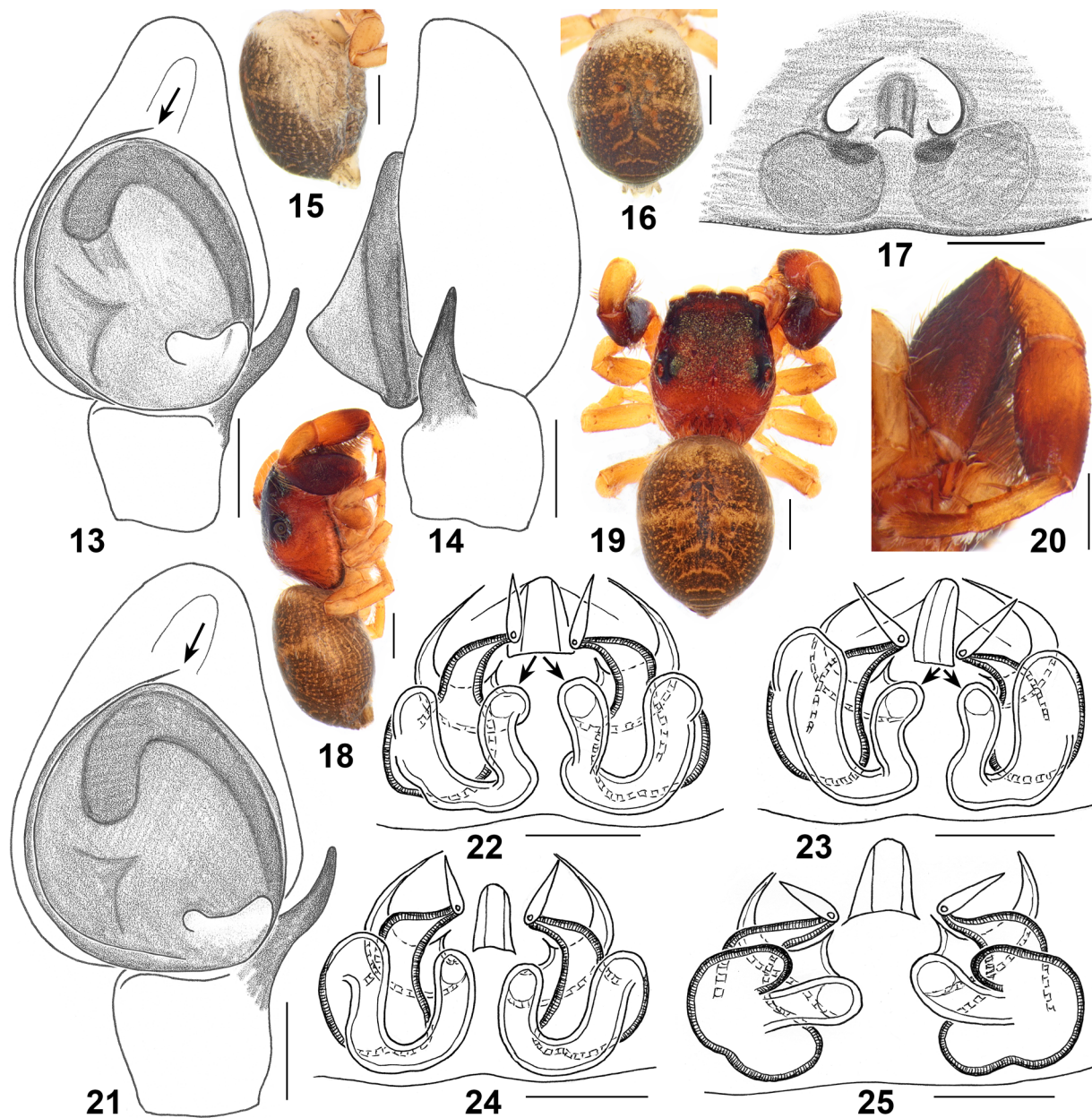


Figs 1–12. *Sibianor caucasicus* sp. n., general appearance.

1–5 – male, paratype (ZMMU, Ta-8493); 6–9 – female, paratype (ZISP, ARA_ARA_0000821); 10–12 – female, holotype (ZISP, ARA_ARA_0000820). 1–3, 6–8 – body: 1, 7 – dorsal view, 2, 6 – lateral view, 3, 8 – ventral view; 4–5, 9 – carapace: 4 – lateral view, 5, 9 – front view; 10–12 – abdomen: 10 – lateral view, 11 – dorsal view, 12 – ventral view. Scale bars 0.5 mm.

Рис. 1–12. *Sibianor caucasicus* sp. n., общий вид.

1–5 – самец, паратип (ZMMU, Та-8493); 6–9 – самка, паратип (ZISP, ARA_ARA_0000821); 10–12 – самка, голотип (ZISP, ARA_ARA_0000820). 1–3, 6–8 – тело: 1, 7 – вид сверху, 2, 6 – вид сбоку, 3, 8 – вид снизу; 4–5, 9 – головогрудь: 4 – вид сбоку, 5, 9 – вид спереди; 10–12 – брюшко: 10 – вид сбоку, 11 – вид сверху, 12 – вид снизу. Масштабные линейки 0.5 мм.



Figs 13–25. Species of the genus *Sibianor*, copulatory organs and general appearance.

13–24 – *S. caucasicus* sp. n.; 25 – *S. aemulus*. 13–14 – male, paratype (ZISP, ARA_ARA_0000818); 15–16 – male, paratype (ZISP, ARA_ARA_0000817); 17, 24 – female, holotype (ZISP, ARA_ARA_0000820); 18–21 – male, paratype (ZISP, ARA_ARA_0000819); 22 – female, paratype (ZMMU, Ta-8494); 23 – female, paratype (ZISP, ARA_ARA_0000821); 25 – female (MMUE, G7254.149). 13–14, 21 – male palp: 13, 21 – ventral view, 14 – view from the side-rear; 15–16 – male abdomen: 15 – lateral view, 16 – dorsal view; 17 – epigyne, ventral view; 18–19 – male body: 18 – lateral view, 19 – dorsal view; 20 – male right leg I, lateral view; 22–25 – vulva, dorsal view. Arrows indicate the position of the embolic tip in males (13, 21) and the diagnostic 90-degree bend of the insemination ducts in females (22, 23). Scale bars: 13–14, 17, 21–25 – 0.1 mm; 15–16, 18–20 – 0.5 mm.

Рис. 13–25. Представители рода *Sibianor*, копулятивные органы и общий вид.

13–24 – *S. caucasicus* sp. n.; 25 – *S. aemulus*. 13–14 – самец, паратип (ZISP, ARA_ARA_0000818); 15–16 – самец, паратип (ZISP, ARA_ARA_0000817); 17, 24 – самка, голотип (ZISP, ARA_ARA_0000820); 18–21 – самец, паратип (ZISP, ARA_ARA_0000819); 22 – самка, паратип (ZMMU, Та-8494); 23 – самка, паратип (ZISP, ARA_ARA_0000821); 25 – самка (MMUE, G7254.149). 13–14, 21 – пальпа самца: 13, 21 – вид снизу, 14 – вид сбоку-сзади; 15–16 – брюшко самца: 15 – вид сбоку, 16 – вид сверху; 17 – эпигина, вид снизу; 18–19 – тело самца: 18 – вид сбоку, 19 – вид сверху; 20 – правая нога I самца, вид сбоку; 22–25 – вульва, вид сверху. Стрелки указывают на позицию кончика эмболюса у самцов (13, 21) и диагностический 90-градусный изгиб осеменительных протоков у самок (22, 23). Масштабные линейки: 13–14, 17, 21–25 – 0.1 мм; 15–16, 18–20 – 0.5 мм.

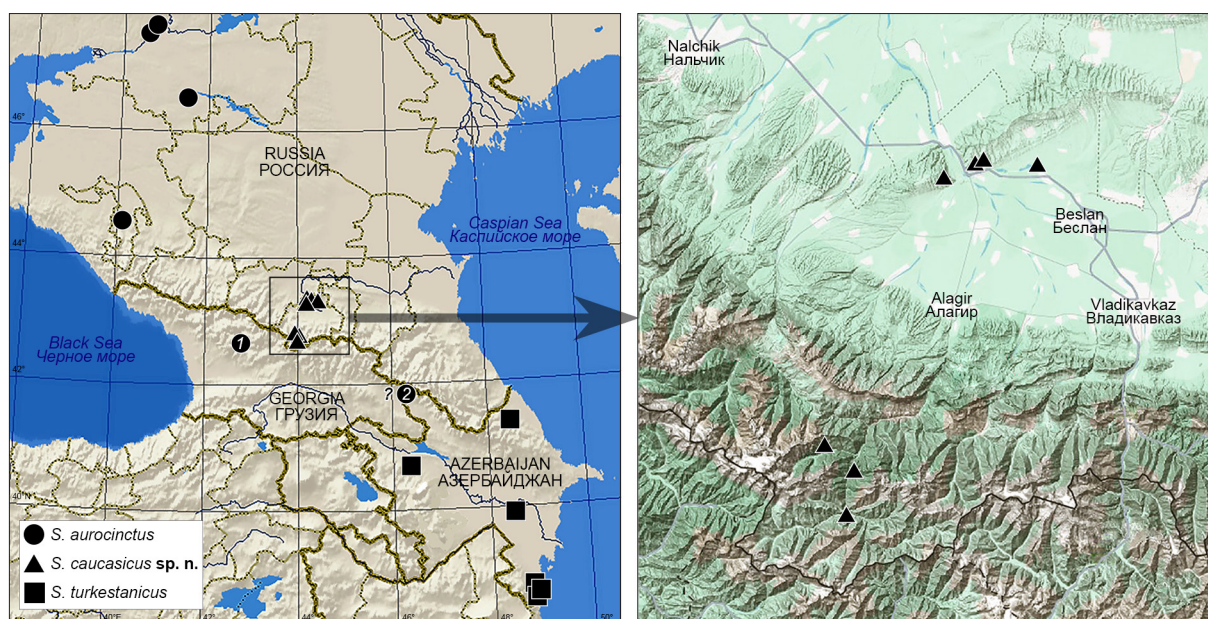


Fig. 26. Collecting localities of three *Sibianor* species. Numbered localities are explained in 'Discussion'.

Рис. 26. Точки сбора трех видов *Sibianor*. Пронумерованные точки обсуждаются в разделе «Discussion».

Habitat. Based on label data, the new species can be found in the overgrazed *Andropogon* steppe, different types of meadows (e.g., herb, shrubby, forb and motley meadows), up to the lower subalpine belt.

Etymology. The species epithet is an adjective indicating the Caucasian distribution of the new species.

Discussion

The genus *Sibianor* seems to be relatively well-studied, comprising 17 valid species described to date ([World Spider Catalog, 2024], present data), of which four have been reported from the Caucasus and cis-Caucasia ([Ponomarev, 2022; Otto, 2024], present data) (Fig. 26): viz., *S. aurocinctus* (Ohlert, 1865), *S. caucasicus* sp. n., *S. tantulus* and *S. turkestanicus* Logunov, 2001. Of these four species, some Caucasian records of *S. aurocinctus* and *S. tantulus* are still in need of verification.

The records of *S. aurocinctus* from the cis-Caucasia [Ponomarev, 2022] cause no doubts, as they lie within the known species range [Logunov, 2001]. Yet, at least some of its records from the Caucasus Major and trans-Caucasia [Mkheidze, 1997; Logunov, 2001; Otto, Japoshvili, 2018] may be questionable. Mkheidze [1997: sub *Bianor aenescens*] reported *S. aurocinctus* from Letshkumi, Georgia (Fig. 26: locality no. 1) from a single female. Based on the illustration provided [Mkheidze, 1997: fig. 130], the female studied has the well-developed first loop of the insemination ducts and hence may belong to *S. aurocinctus* (cf. figs 276–289 in Logunov [2001]). The male from North Ossetia–Alania (Ardon River) reported by Logunov [2001: 267] as *S. aurocinctus*, is to be assigned to *S. caucasicus* sp. n. The record of *S. aurocinctus* from Lagodekhi Reserve (Fig. 26: locality no. 2) was based on a single female with a “conspicuous first loop of insemination ducts” [Otto, Japoshvili, 2018: 382], but, as the authors

themselves correctly emphasized, this female may also belong to *S. turkestanicus*, known from the eastern Caucasus (Fig. 26). Incidentally, some of the early records of *S. aurocinctus* from Azerbaijan (e.g. Logunov [1991]: sub *Bianor inexploratus*) later turned out to actually belong to *S. turkestanicus* [Logunov, 2001]. These two species are better distinguished by the males.

The Caucasian records of *S. tantulus* are more problematic. As is evident from the results of this paper, all earlier records of *S. tantulus* from the Republic of North Ossetia–Alania [Logunov, 2001; Ponomarev, Komarov, 2013] are to be assigned to *S. caucasicus* sp. n. Yet, there are two more doubtful records of *S. tantulus*, each based on a single female. These records have not been included in Fig. 26, as to date I have had no chance to re-examine the pertinent material: viz., from South Ossetia (Atsriskevi, 42°17'42.0"N / 44°14'45.3"E) [Ponomarev, Komarov, 2015] and eastern Georgia (Lagodekhi Reserve, 41°48'44.1"N / 46°18'35.1"E) [Otto, Japoshvili, 2018]. Judging from the illustrations provided [Otto, Japoshvili, 2018: figs 32, 33], it can be assumed that these authors may have actually dealt with *S. caucasicus* sp. n., but the quality of the illustrations does not allow one to be 100% sure. The matter requires a special attention in the future.

In conclusion, to date, three *Sibianor* species have been reliably recorded from the Caucasus: *S. aurocinctus*, *S. caucasicus* sp. n. and *S. turkestanicus*. The available regional records of *S. tantulus* are probably based on misidentifications and should be assigned to one of these three species.

Acknowledgements

I wish to express my warmest thanks to Alexander V. Ponomarev (Rostov-on-Don, Russia) for

giving access to some of his jumping spider collections. Two anonymous referees are heartily thanked for their critical comments which helped to improve the manuscript.

The research was carried out under the government research project no. 122031100272-3.

References

- Azevedo G.H.F., Hedin M., Maddison W.P. 2024. Phylogeny and biogeography of harmochirine jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 197: 108109. DOI: 10.1016/j.ympev.2024.108109
- Jocqué R., Dippenaar-Schoeman A.S. 2006. Spider families of the world. Tervuren: Koninklijk museum voor Midden-Afrika, ARC-PPRI. 336 p.
- Logunov D.V. 1991. The spider family Salticidae (Aranei) from Touva I. Six new species of the genera *Sitticus*, *Bianor*, and *Dendryphantus*. *Zoologicheskii zhurnal*. 70(6): 50–60 (in Russian).
- Logunov D.V. 2001. A redefinition of the genera *Bianor* Peckham & Peckham, 1885 and *Harmochirus* Simon, 1885, with the establishment of a new genus *Sibianor* gen. n. (Aranei: Salticidae). *Arthropoda Selecta*. 2000. 9(4): 221–286.
- Logunov D.V. 2009. Further notes on the Harmochireae of Africa (Araneae, Salticidae, Pelleninae). *ZooKeys*. 16: 265–290. DOI: 10.3897/zookeys.16.227
- Logunov D.V., Marusik Yu. M. 1991. Redescriptions and morphological differences of *Bianor aurocinctus* (Ohlert) and *B. aemulus* (Gertsch) (Aranei, Salticidae). *Sibirskiy biologicheskii zhurnal*. 2: 39–47 (in Russian).
- Maddison W.P. 2015. A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Journal of Arachnology*. 43(3): 231–292. DOI: 10.1636/arac-43-03-231-292
- Metzner H. 2024. Jumping spiders (Arachnida: Araneae: Salticidae) of the world. Available at: <https://www.jumping-spiders.com> (accessed 17 July 2024).
- Mkheidze T. 1997. Spiders of Georgia: systematics, ecology, zoogeographic review. Tbilisi: Tbilisi University. 390 p. (in Georgian).
- Ono H. 1988. A revisional study of the spider family Thomisidae (Arachnida, Araneae) of Japan. Tokyo: National Science Museum. 252 p.
- Otto S. 2024. Caucasian Spiders. A faunistic database on the spiders of the Caucasus Ecoregion. Version 02.2022. Available at: <https://caucasus-spiders.info/> (accessed 13 July 2024).
- Otto S., Japoshvili G. 2018. The spiders (Arachnida: Araneae) of the Lagodekhi Reserve, Georgia: faunistic results of a transect study and an updated checklist. *Arachnology*. 17(8): 375–391. DOI: 10.13156/arac.2017.17.8.375
- Ponomarev A.V. 2022. Pauki (Arachnida: Aranei) yugo-vostoka Russkoy ravniny: katalog, osobennosti fauny [Spiders (Arachnida: Araneae) of the Southeast of the Russian Plain: catalogue, the fauna specific features]. Rostov-on-Don: Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers. 640 p. (e-book, CD-ROM). Available at: <https://drive.google.com/file/d/1xwSVpLXEnWwwPWCGfLQG1iDZX2pRVFvT/view> (in Russian).
- Ponomarev A.V., Komarov Yu.E. 2013. Preliminary review of materials on the fauna of spiders (Aranei) of the Republic of North Ossetia–Alania. In: Trudy Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Vyp. 2 [Proceedings of the North Ossetian State Natural Reserve. Iss. 2]. Vladikavkaz: Litera: 76–111 (in Russian).
- Ponomarev A.V., Komarov Yu.E. 2015. Spiders (Aranei) of the Republic of South Ossetia. *South of Russia: Ecology, Development*. 10(1): 116–147 (in Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2015-1-116-147
- Shorthouse D.P. 2010. SimpleMapp, an online tool to produce publication-quality point maps. Available at: <http://www.simplemapp.net> (accessed 10 July 2024).
- World Spider Catalog. Version 25. 2024. Available at: <http://wsc.nmbe.ch> (accessed 18 July 2024). DOI: 10.24436/2

Received / Поступила: 17.07.2024

Accepted / Принята: 9.08.2024

Published online / Опубликована онлайн: 12.12.2024

New data on the biology and natural regulation of the population of the ant parasitoid *Menoziola tanaitica* Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024 (Diptera: Phoridae)

© D.M. Shevchenko^{1,2}

¹D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology of the Southern Federal University, Stachki Avenue, 194/4, Rostov-on-Don 344090 Russia. E-mail: cheff7627d@gmail.com

²Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov Street, 41, Rostov-on-Don 344006 Russia

Abstract. The paper provides new data on the distribution and possible ways of natural population regulation of the little-studied scuttle fly *Menoziola tanaitica* Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024, which parasitizes ants *Camponotus vagus* (Scopoli, 1763), by another species of ants and mold fungi. Additional information about the life cycle of the parasitoid and ways of infection of ants is provided.

Key words: Phoridae, *Menoziola*, life cycle, parasitization, ant's infection.

Новые данные о биологии и природной регуляции численности *Menoziola tanaitica* Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024 (Diptera: Phoridae) – паразитоида муравьев

© Д.М. Шевченко^{1,2}

¹Академия биологии и биотехнологии имени Д.И. Ивановского Южного федерального университета, пр. Стачки, 194/1, Ростов-на-Дону 344090 Россия. E-mail: cheff7627d@gmail.com

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону 344006 Россия

Резюме. Приведены новые данные о распространении и возможных способах естественной регуляции численности малоизученного вида мух-горбатов *Menoziola tanaitica* Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024, паразитирующего на муравьях *Camponotus vagus* (Scopoli, 1763), посредством других видов муравьев и плесневых грибов. Представлены дополнительные сведения о жизненном цикле паразитоида и о путях заражения муравьев.

Ключевые слова: Phoridae, *Menoziola*, жизненный цикл, паразитизм, заражение муравьев.

Introduction

Information about the biology and symbiotic relationships of scuttle flies (Diptera: Phoridae) with ants remains fragmentary. In 2019, *Camponotus vagus* (Scopoli, 1763) females infected with phorids were detected for the first time in the lower reaches of the Don River [Shevchenko et al., 2024].

The paper provides additional information on the findings of *Menoziola tanaitica* Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024 in the territory of the Lower Don basin and the natural population regulation of the parasitoid.

Material and methods

The collection of females and workers of *Camponotus vagus* was carried out in 2019–2024 in the period from the third decade of April to the first decade of June in the territory of the Rostov urban agglomeration (lower reaches of the Don River, near the cities of Rostov-on-Don and Novocherkassk, Russia). The collected females were divided into two groups. The first group included individuals found on the trunks and branches of fallen trees (or near them on the grass) immediately after the nuptial flight and began to

search for shelter. The second group included individuals that have already chosen appropriate shelters under the bark and have begun to arrange a nesting chamber. In total, more than 300 females were collected (173 of them were assigned to the first group, 127 to the second). The predominant part of the females was collected in April 2024 (82 individuals from the first group and 32 from the second). Workers (more than 50) were collected from tree trunks and branches, as well as from nests, which were usually located in rotting trunks.

All ants were placed in individual test tubes (Fig. 1). Test tubes were kept in a dark room at temperature 24–27 °C. The dead females remained in incubators for 15–20 days. In the case of fly larvae emerging from them, the incubation process was completed after the transformation of the larvae into imago. During the laboratory maintenance of ants, the time indicators of the observed changes were carefully recorded (the presence of live ants in incubators, the time of the deaths of females, the time of the larvae emerging from dead ants, the time of passing through all stages of metamorphosis). Some of the scuttle flies in different stages of metamorphosis were preserved in 70% ethanol. Specimens of preserved flies are kept at the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St Petersburg, Russia) and in the personal collection of D.M. Shevchenko.



Figs 1–6. Infected *Camponotus vagus* females and some life cycle stages of *Menozziola tanaitica*.

1 – *Camponotus vagus* females in test tube incubators; 2 – Phoridae larvae emerging from the abdomen of *C. vagus* female, which was taken out of the poplar trunk in the vicinity of Bagaevskaya Cossack village; 3 – *C. vagus* female abdomen 1 hour before releasing of the Phoridae larvae; 4 – *C. vagus* female abdomen in the moment of opening of the tergites; 5 – *C. vagus* female abdomen in the moment of releasing of Phoridae larvae; 6 – Phoridae pupae and the body of *C. vagus* female in the test tube incubator.

Рис. 1–6. Зараженные самки *Camponotus vagus* и некоторые стадии жизненного цикла *Menozziola tanaitica*.

1 – *C. vagus* в инкубаторах; 2 – личинки Phoridae, выходящие из брюшка самки *C. vagus*, извлеченной из ствола тополя в окрестностях станции Багаевской; 3 – брюшко самки *C. vagus* за 1 час до выхода личинок Phoridae; 4 – брюшко самки *C. vagus* в момент раскрытия тергитов; 5 – брюшко самки *C. vagus* в момент выхода личинок Phoridae; 6 – куколки Phoridae и тело самки *C. vagus* в инкубаторе.

Results

To date, no worker ants infected with Phoridae larvae have been found in the surveyed territory. Infected males were also not found, since males were not collected.

The new locality with parasitoid phorids was found on April 30, 2024 in the floodplain of the Grushevka River (the basin of the Lower Don, near the Verkhnegrushevskiy settlement, Oktyabrskiy District of Rostov Region, 47°35'49.4"N / 40°9'12.1"E). This coastal area was occupied

by plantations of holly maple *Acer platanoides* L., which in recent years have remained without proper forestry maintenance. Here, three females of *Camponotus vagus* were caught in old decaying tree trunks lying at a distance of 30 m from the water's edge. The females were kept in individual test tubes and deprived of top dressing. One of them was infected with scuttle flies. The next day its abdomen was literally fell apart and phorid larvae came out of it. In total, about 60 larvae emerged from its abdomen. All imagoes obtained from these larvae belonged to the species *Menoziola tanaitica*.

The main information about the biological features of *M. tanaitica* was obtained as a result of observations of phorids and ants inhabiting the site in the vicinity of Bagaevskaya Cossack village. Here, *C. vagus* females infected with scuttle flies were detected annually, throughout the entire observation period (2019–2024). In April 2024, when examining tree trunks, a large number of dead females were found (for example, under the bark of a fallen fragment of a poplar trunk 1 m long, with a diameter of about 50 cm, in addition to numerous live females, there were more than 10 dead individuals). Most of the dead ants had a swollen abdomen. With light pressure on it, it burst and phorid larvae began to crawl out of it. They moved fast enough and tried to hide in the folds of the bark or crawl under it, avoiding the sunlight falling on the tree trunk (Fig. 2). It was found that *Tetramorium* sp. (*ferox*-complex) workers, whose nests are located in the same trunk where the *C. vagus* females were found, actively hunt the phorid larvae.

The live females found here were placed in test tubes and were initially deprived of top dressing. 20–30 hours after capture, the abdomen of some of them noticeably increased in size and became similar to the abdomen of "overfed" physogastric individuals. After 15–20 hours, lying on their side, they began to make convulsive movements with their legs and head and died (Fig. 3). 20–25 hours after death, their abdomen was torn between the first and second tergites and the first larvae appeared from it (Figs 4, 5). At the same time, the main part of the larvae continued to remain in the abdomen for 5–10 hours, probably eating out its contents. In total, the abdomen of infected *C. vagus* females contained from 49 to 63 larvae. Two days after the larvae were released, the first pupae were found in the incubators (Fig. 6). 16 days after pupation, the first imagoes appeared in incubators. The main part of the flies came out on the 18th day after pupation.

It was found that females collected immediately after the end of the nuptial flight (173 specimens) and females engaged in shelter equipment or having already completed this process and located under the bark and inside the trunks of fallen trees (127 specimens) show different degrees of infection with phorid larvae. Among the females captured immediately after the nuptial flight, the number of infected individuals never exceeded 5%. In the second group of *C. vagus* females, the number of infected ants in some years reached 80%. The different degree of infection by scuttle flies in females of the first and second groups is obviously associated with the greater vulnerability of individuals engaged in shelter equipment. The results of observations of *C. vagus* females *in vivo*

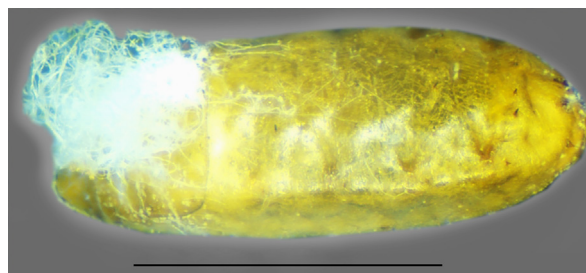


Fig. 7. *Menoziola tanaitica* puparium infected with mold fungi. Scale bar 1 mm.

Рис. 7. Пупарий *Menoziola tanaitica*, зараженный плесневыми грибами. Масштабная линейка 1 мм.

confirm this statement. Ants moving in search of shelter actively react to attacking flies. They tend to scare away parasitoids with sharp attacks and do not linger on open spaces for a long time. Females of *C. vagus*, gnawing through passages in wood with the help of mandibles, are more accessible to infection by scuttle flies. In this position, their head is under the wood, and they are unable to detect the attack of the parasitoid. Therefore, flies are able to lay eggs almost unhindered in the unprotected abdomen of such females. Obviously, the vast majority of *C. vagus* become infected with parasitoids during invasion into tree trunks.

Observations of the metamorphosis of scuttle flies under artificial conditions allowed us to establish that the viability of their larvae and pupae is significantly reduced if mold fungi enter the incubators. For example, in 2023, mold often appeared in many test tubes. That year, only 8% of the larvae that emerged from the female's abdomen have successfully completed their metamorphosis. Most of the pupae were covered with mold and the flies inside them died (Fig. 7). It should be noted that in 2023, the females were extracted from waterlogged rotting wood and, obviously, could carry a significant number of mold spores. Probably, in natural conditions, phorid pupae are also exposed to mold fungi.

Discussion

Probably, scuttle flies specializing in a specific host inhabit mainly intrazonal floodplain forests and artificial plantings in floodplains of rivers in Rostov Region, where *C. vagus* families often settle in old wood.

The percentage of females infected with flies varies greatly from year to year in one local area, which may indicate population waves of these parasitoids in changing conditions.

The data accumulated over five years of collection of these flies allows us to say that the full life cycle of *M. tanaitica* from an egg laid in the body of an ant to the release of an imago is on average 24–25 days. Obviously, subsequent generations of scuttle flies have to parasitize workers, which is less profitable, since they have a much smaller fat reserve, which means that the number of imagoes that have emerged from the worker ant will be less than from the female. This is evidenced by the observations of Quirvin and co-authors [Quirvin et al., 2009].

Acknowledgements

The author is much obliged to G.B. Bakhtadze (Department of Zoology, D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology of the Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia) for valuable comments and corrections during the preparation of the draft of the manuscript. The author is also cordially grateful to anonymous reviewers for important corrections and comments.

References

- Quirvin M., Disney R.H.L., Duvallet G. 2009. The first record of *Menozziola obscuripes* Schmitz (Diptera, Phoridae) parasitizing *Camponotus vagus* (Scopoli) (Hymenoptera, Formicidae), with comments on the recognition of the fly. *Entomologist's Monthly Magazine*. 145: 211–212.
- Shevchenko D.M., Dubovikoff D.A., Disney R.H.L. 2024. A new species of scuttle flies (Diptera, Phoridae) from the genus *Menozziola* Schmitz that's a parasitoid of ants (Hymenoptera, Formicidae) *Camponotus vagus* Scopoli. *Ecologica Montenegrina*. 73: 138–145. DOI: 10.37828/em.2024.73.14

Received / Поступила: 31.07.2024

Accepted / Принята: 23.09.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 17.12.2024

A review of the tribe Podagrionini Ashmead, 1904 (Chalcidoidea: Torymidae) of the fauna of Russia and adjacent countries, with descriptions of two new species

© S.V. Tyulina¹, G. Delvare²

¹The Herzen State Pedagogical University of Russia, Moyka River Embankment, 48, Saint Petersburg 191186 Russia. E-mail: sofia.tyulina@yandex.ru
²Biology Center for Populations Management, Avenue Agropolis, Montpellier Cedex 5 34398 France

Abstract. Species of the tribe Podagrionini Ashmead, 1904 of the subfamily Podagrioninae Ashmead, 1904 (Hymenoptera: Torymidae) are reviewed. Four species from the Mediterranean Basin, *Iridophaga lichtensteini* (Picard, 1933), **comb. rev.**, *I. korsakowi* (Picard, 1936), **comb. rev.**, *I. eremiaphilae* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.** and *I. konyaensis* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.**, are transferred from *Podagrionella* Girault, 1913 to *Iridophaga* Picard, 1933. *Iridophagoides petiolatus* Erdős, 1964, **comb. rev.** and *I. tatarianae* Bouček, 1976, **comb. rev.** are transferred back to the genus *Iridophagoides* Erdős, 1964 from *Podagrionella*. Two new species, *Podagrion kondarensis* Tyulina, **sp. n.** from Russia and Tajikistan and *Podagrion murgabensis* Tyulina, **sp. n.** from Turkmenistan and Tajikistan, are described and illustrated. The female of *P. libycum* Masi, 1929 is described and illustrated for the first time. New distribution records are reported: *Iridophagoides tatarianae* in Armenia and Azerbaijan; *Podagrion gibbum* Bernard, 1938 in Russia, Armenia, Azerbaijan, Kazakhstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Tajikistan and Kyrgyzstan; *P. libycum* Masi, 1929 in Russia, Turkmenistan and Tajikistan; *P. minus* Strand, 1911 in Armenia and Kazakhstan; *P. pachymerum* (Walker, 1833) in Abkhazia and Tajikistan; *P. splendens* Spinola, 1811 in Kazakhstan, Turkmenistan, Tajikistan and Mongolia. An identification key to females of the species of Podagrionini of the fauna of Russia and adjacent countries is provided.

Key words: Chalcidoidea, Torymidae, Podagrionini, parasitoids of mantids, new species, key, distribution.

Обзор трибы Podagrionini Ashmead, 1904 (Chalcidoidea: Torymidae) фауны России и сопредельных стран с описанием двух новых видов

© С.В. Тюлина¹, Ж. Дельвар²

¹Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, набережная реки Мойки, 48, Санкт-Петербург 191186 Россия. E-mail: sofia.tyulina@yandex.ru

²Центр биологии и регуляции популяций, Авеню Агрополис, Монпелье Седекс 5 34398 Франция

Резюме. Дан обзор видов трибы Podagrionini Ashmead, 1904 подсемейства Podagrioninae Ashmead, 1904 (Hymenoptera: Torymidae). Четыре вида из Средиземноморского бассейна, *Iridophaga lichtensteini* (Picard, 1933), **comb. rev.**, *I. korsakowi* (Picard, 1936), **comb. rev.**, *I. eremiaphilae* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.** и *I. konyaensis* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.** перенесены из рода *Podagrionella* Girault, 1913 в род *Iridophaga* Picard, 1933. *Iridophagoides petiolatus* Erdős, 1964, **comb. rev.** и *I. tatarianae* Bouček, 1976, **comb. rev.** возвращены в род *Iridophagoides* Erdős, 1964 из *Podagrionella*. Описаны и проиллюстрированы два новых вида: *Podagrion kondarensis* Tyulina, **sp. n.** из России и Таджикистана и *Podagrion murgabensis* Tyulina, **sp. n.** из Туркменистана и Таджикистана. Впервые описана и проиллюстрирована самка вида *P. libycum* Masi, 1929. Приведены следующие новые данные о распространении видов: *Iridophagoides tatarianae* в Армении и Азербайджане; *Podagrion gibbum* Bernard, 1938 в России, Армении, Азербайджане, Казахстане, Туркменистане, Узбекистане, Таджикистане и Кыргызстане; *P. libycum* Masi, 1929 в России, Туркменистане и Таджикистане; *P. minus* Strand, 1911 в Армении и Казахстане; *P. pachymerum* (Walker, 1833) в Абхазии и Таджикистане; *P. splendens* Spinola, 1811 в Казахстане, Туркменистане, Таджикистане и Монголии. Дана определительная таблица для самок трибы Podagrionini фауны России и сопредельных стран.

Ключевые слова: Chalcidoidea, Torymidae, Podagrionini, паразитоиды богомолов, новые виды, ключ, распространение.

Introduction

In the past, taxonomic rank of Podagrioninae (Hymenoptera: Torymidae) often changed from the family to the tribe level. Nowadays, it is considered a subfamily of Torymidae. Podagrioninae include the tribe Podagrionini Ashmead, 1904 and its sister group, Palachiini Bouček, 1976 [Janšta et al., 2018]. Three genera of Podagrionini are known in the Palaearctic region, i.e. *Podagrion* Spinola, 1811, *Iridophaga* Picard, 1933 and *Iridophagoides* Erdős, 1964. *Iridophaga* was synonymized with *Podagrionella* Girault, 1913 and *Iridophagoides* by Bouček [1988] and

Grissell [1995] respectively. The two latter genera were revalidated by Janšta et al. [2018] after the phylogenomic study of the Torymidae. Based on this study as well as on the examination of type material by one of the authors (Gerard Delvare), we transfer four species from the Mediterranean Basin, namely, *Iridophaga lichtensteini* (Picard, 1933), **comb. rev.**, *I. korsakowi* (Picard, 1936), **comb. rev.**, *I. eremiaphilae* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.** and *I. konyaensis* (Doğanlar et Doğanlar, 2008), **comb. n.**, from *Podagrionella* to *Iridophaga*. We also transfer *Iridophagoides petiolatus* Erdős, 1964, **comb. rev.** and *I. tatarianae* Bouček, 1976, **comb. rev.** back to *Iridophagoides*.

The genus *Podagrion* contains 10 species in the Palaearctic region: *P. bouceki* Delvare, 2005, *P. breviveinus* Zhao, Huang et Xiao, 2007, *P. gibbum* Bernard, 1938, *P. klugianum* (Westwood, 1847), *P. libycum* Masi, 1929, *P. minus* Strand, 1911, *P. nipponicum* Habu, 1962, *P. okinawense* Habu, 1962, *P. pachymerum* (Walker, 1833) and *P. splendens* Spinola, 1811. *Podagrion philippinense* Crawford, 1910 and *P. sinense* (Walker, 1852) are the mostly Oriental species with marginal distribution in the Palaearctic region [Grissell, 1995; Noyes, 2019]. Up to now, only two species, i.e. *P. pachymerum* and *P. splendens*, were recorded from Russia [Zerova, Seryogina, 1999; Kostjukov et al., 2004], whereas *P. mantis* Ashmead, 1886 was incorrectly reported from the northern part of the European Russia (Arkhangelsk Region) [Grissell, 1995; Noyes, 2019; Tselikh et al., 2019].

All Podagrioninae are solitary parasitoids of mantid (Mantodea) egg cases ([Grissell, 1995; Delvare, 2005], Gerard Delvare and Irina Zonstein, personal observations). Species of *Iridophagoides* and *Iridophaga* were reared from several members of the genus *Ameles* Burmeister, 1838. In addition, *Iridophaga* was also reared from *Iris oratoria* (Linnaeus, 1758) and *Blepharopsis mendica* (Fabricius, 1775) [Picard, 1933, 1936a].

The aim of this work is to describe two new species of *Podagrion* from Russia and Central Asia, together with the newly discovered female of *P. libycum*. New records of Podagrionini species from Russia and neighboring countries are also listed. An identification key to females of Podagrionini from Russia and adjacent countries is provided.

Material and methods

Examined specimens, including holotypes and paratypes of new species, are deposited in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZISP, Saint Petersburg, Russia). Type material of other species of *Iridophagoides* and *Podagrion* is deposited in Natural History Museum (BMNH, London, UK), Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN, Paris, France), Museo Civico di Storia Naturale (MCSN, Genova, Italy), Università degli Studi di Napoli (Portici, Italy) and Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MNL, Berlin, Germany).

Morphological terminology, including sculpture and wing venation nomenclature, follows Gibson [1997] and Delvare [2005]. Pedicel is measured in lateral view. Following abbreviations are used: Fu₁–Fu₇ – funicular segments; OOL – ocello-ocular line, minimum distance between lateral ocellus and compound eye; LOD – lateral ocellar diameter; POL – postocellar line.

Specimens were examined using MSP-2, Leica MZ95 and Keyence VHX-5000 multiple-focus imaging system stereomicroscopes. Photographs were taken using Canon EOS 70D digital camera mounted on an Olympus SZX10 microscope in ZISP and Keyence VHX-5000 stereomicroscope in Centre for Population Biology and Management (Montpellier, France).

Known information on the geographical distribution and hosts of Podagrionini is given according to Grissell

[1995], Zerova, Seryogina [1999], Kostjukov et al. [2004], Delvare [2005] and Noyes [2019].

New species records for countries and territories are marked with an asterisk (*).

Family Torymidae Walker, 1833 Subfamily Podagrioninae Ashmead, 1904 Tribe Podagrionini Ashmead, 1904 Genus *Iridophagoides* Erdős, 1964

Iridophagoides Erdős, 1964: 93 (type species *Iridophagoides petiolatus* Erdős, 1964, by monotypy).

Podagrionella Girault, 1913a: 96 (type species *Podagrionella bella* Girault, 1913, by monotypy). Synonymy by Grissell [1995: 152]. Status restored by Janšta et al. [2018: 627, 635, 645].

Iridophagoides petiolatus Erdős, 1964, **comb. rev.**

Iridophagoides petiolatus Erdős, 1964: 93. Holotype female (MNHN, not examined).

Podagrionella petiolatus (Erdős, 1964). New combination by Grissell [1995: 250]. Combination restored by Janšta et al. [2018: 627, 635, 645].

Biology. Unknown.

Distribution. Algeria.

Iridophagoides tatianae Bouček, 1976, **comb. rev.**
(Figs 1–7)

Iridophagoides tatianae Bouček, 1976: 182–183. Holotype female (BMNH, not examined).

Podagrionella tatianae (Bouček, 1976). New combination by Grissell [1995: 250]. Combination restored by Janšta et al. [2018: 627, 635, 645].

Material. Armenia. 1♀, Yerevan, 11.05.1957 (V.A. Trjapitzin). Azerbaijan. 1♂, Nakhichevan Autonomous Republic, Ulya Norashen vill., 16.10.1955 (E. Arens).

Biology. Parasitoid of mantids, *Ameles* sp. and *Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) (Mantidae) (Gerard Delvare, personal observation).

Distribution. Spain, Armenia*, Azerbaijan*, Greece* (Gerard Delvare, personal observation).

Genus *Podagrion* Spinola, 1811

Podagrion Spinola, 1811: 147 (type species *Podagrion splendens* Spinola, 1811, by monotypy).

Priomerus Walker, 1833: 116 (type species *Priomerus pachymerus* Walker, 1833, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 234].

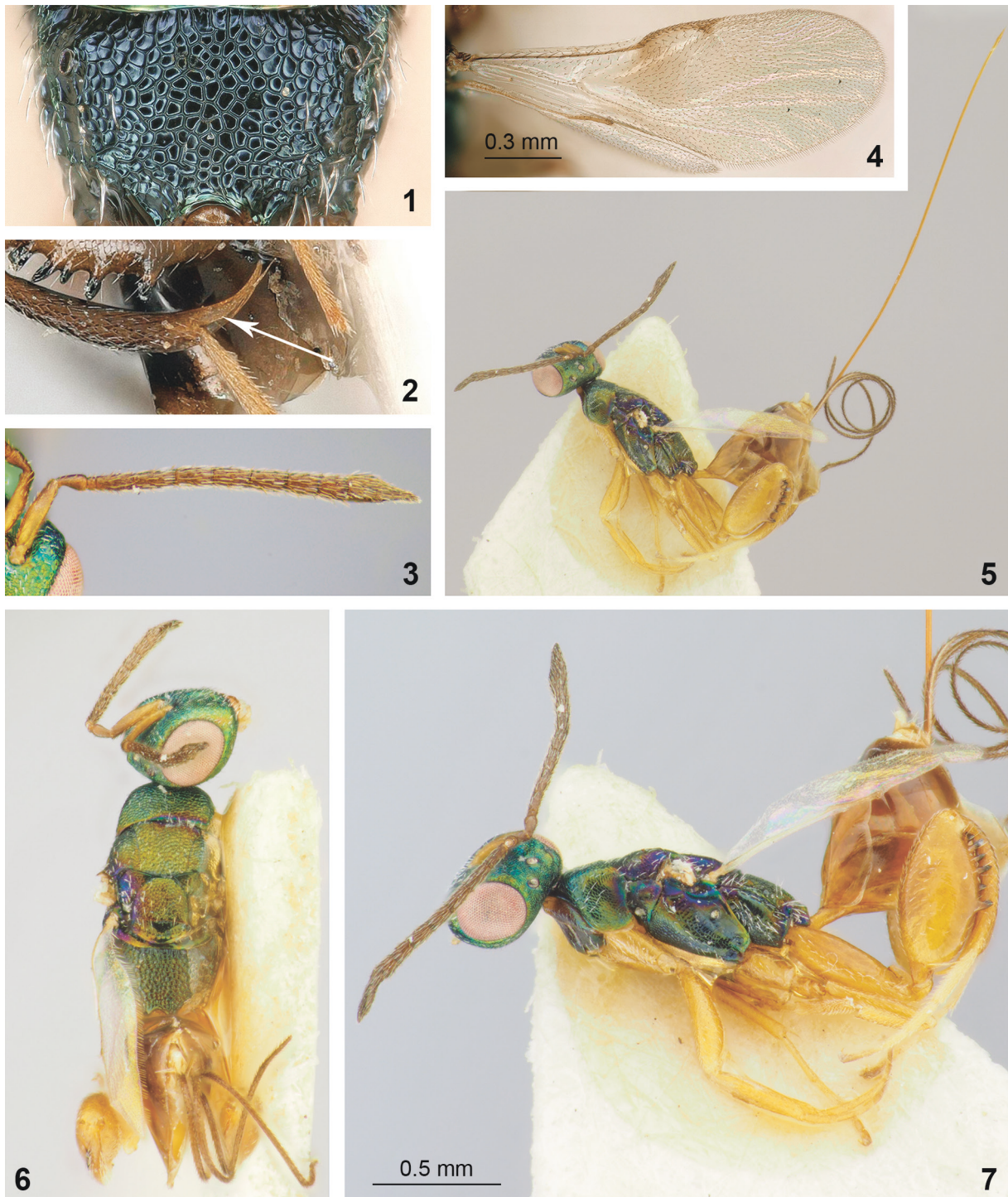
Palmon Westwood, 1847: 260 (type species *Palmon klugianus* Westwood, 1847, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 163, 234].

Bactyrischion Costa, 1857: 223 (type species *Bactyrischion bicoloratum* Costa, 1857, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 234].

Blephonira Holmgren, 1868: 438 (type species *Blephonira fulvipes* Holmgren, 1868, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 234].

Cleptimorpha Walker, 1872: 84 (type species *Cleptimorpha binotata* Walker, 1872, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 234].

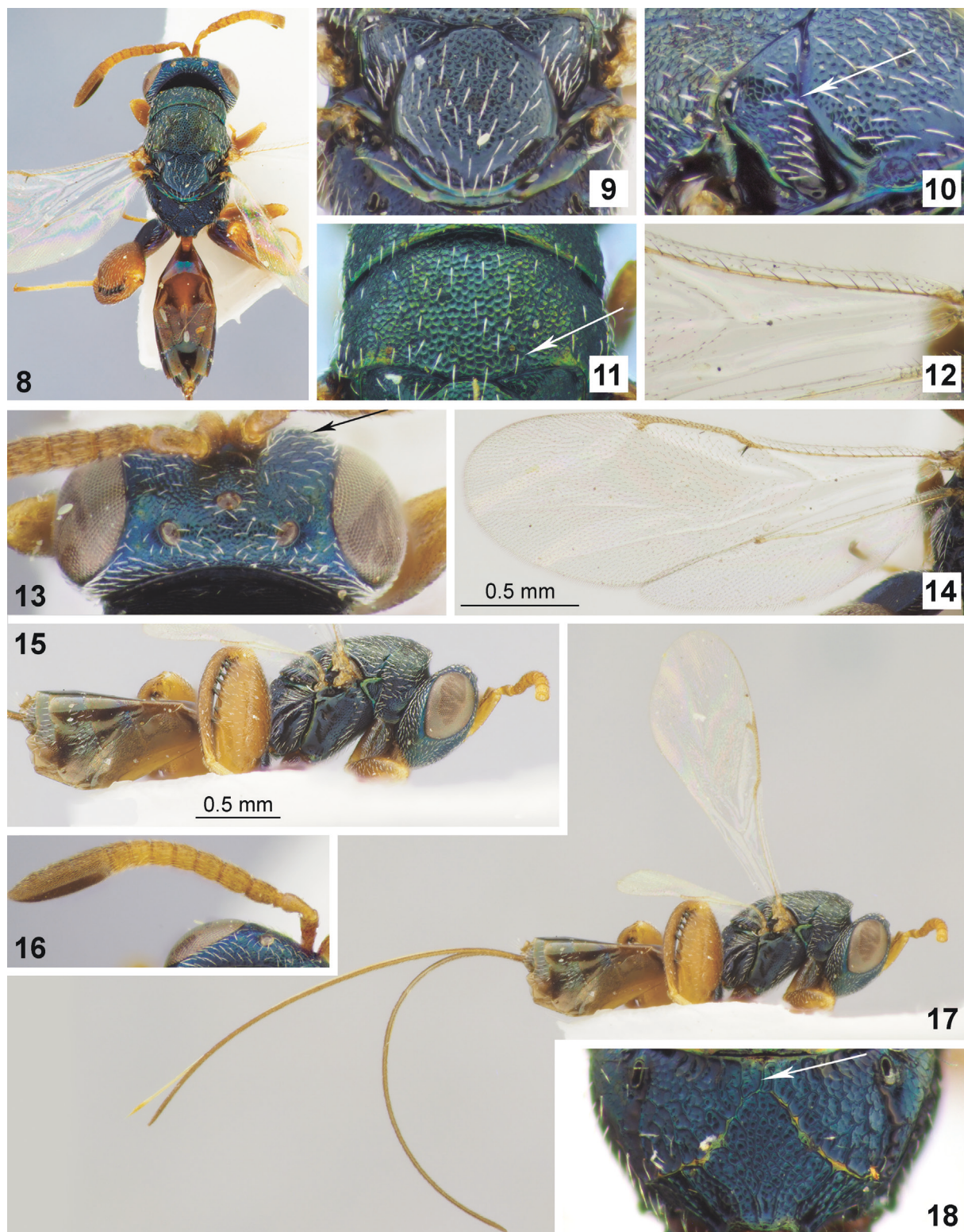
Cyanostola Saussure, 1890: pl. XV, fig. 30 (type species *Cyanostola coerulea* Saussure, 1890 by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 163, 234].



Figs 1–7. *Iridophagoides tatiana*, female, details of structure. 1 – propodeum, dorsal view; 2 – hind tibia (arrow shows spine of apex of hind tibia); 3 – antenna; 4 – wings; 5, 7 – habitus, lateral view; 6 – habitus, dorsal view.

Рис. 1–7. *Iridophagoides tatiana*, самка, детали строения.

1 – промежуточный сегмент, дорсально; 2 – задняя голень (стрелкой показан шип вершины задней голени); 3 – усик; 4 – крылья; 5, 7 – габитус, латерально; 6 – габитус, дорсально.



Figs 8–18. *Podagrion gibbum*, female.

8 – habitus, dorsal view; 9 – scutellum, dorsal view; 10 – axilla, dorso-lateral view (arrow shows axillar groove); 11 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 12 – forewing, basal part; 13 – head, dorsal view (arrow shows frons); 14 – wings; 15, 17 – habitus, lateral view; 16 – antenna; 18 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum).

Рис. 8–18. *Podagrion gibbum*, самка.

8 – габитус, дорсально; 9 – щиток, дорсально; 10 – аксилла, дорсо-латерально (стрелкой показана аксиллярная борозда); 11 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парапсидальная борозда); 12 – переднее крыло, базальная часть; 13 – голова, дорсально (стрелкой показан лоб); 14 – крылья; 15, 17 – габитус, латерально; 16 – усик; 18 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента).

Pachytomoidella Girault, 1913b: 40 (type species *Pachytomoidella magniclavus* Girault, 1913, by original designation).
Synonymy by Grissell [1995: 161, 163, 234].

Propodagrion Girault, 1915: 287 (type species *Propodagrion worcesteri* Girault, 1915, by original designation). Synonymy by Grissell [1995: 161, 234].

Coquereliana Gahan et Fagan, 1923: 38. Synonymy by Grissell [1995: 161, 163, 234].

Podagrion gibbum Bernard, 1938
(Figs 8–18)

Podagrion pachymerum gibba Bernard, 1938: 42. Lectotype female (MNHN) designated by Delvare [2005: 72].

Podagrion gibbum Bernard, 1938: Delvare, 2005: 72–75 (new status).

Material. Russia. Rostov Region: 1♂, Orlovskiy Distr., Kurgan vill., sand place, 3.08.2020 (O.V. Kosheleva). Volgograd Region: 1♀, Sarepta vill., 1.06.1917 (N.N. Kuznetsov-Ugamsky); 7♀, 1♂, Elton Lake, mantid eggs, 2.05.1951 (Burnasheva). Kalmykia: 3♀, 1♂, 20 km SE Tsagan-Aman vill., 21.05.1986 (D.R. Kasparyan); 1♂, Davsna Sands, 20 km E Khulhuta vill., 46°17'31.2"N / 46°40'19.2"E, on Peganum harmala L., 16.06.2018 (K.I. Fadeev). Astrakhan Region: 1♀, Aktobe Distr., 5 km W Baskunchak Lake, 23.05.1986 (D.R. Kasparyan). Stavropol Region: 1♀, Podkumok vill., 26.05.1929 (Smolyannikov). Orenburg Region: 1♀, Orsk, mantid eggs, 06.1936 (I.A. Chetyrkina). Crimean Peninsula: 1♀, Kerch Distr., Kazantip Cape, 4.06.1927 (E.A. Kuznetsova, V.A. Kuznetsov); 3♀, 1♂, Kerch Distr., Lis'ya Bay, ootheca of *Iris* sp., 11–13.06.2021 (K.I. Fadeev).

Armenia. Syunik Region: 1♂, Shurnukh vill., Vorotan Gorge, 14.09.1956 (V.A. Trjapitzin); 1♀, Goris, 19.09.1956 (V.A. Trjapitzin).

Azerbaijan. 1♂, Baku, Karadagh Distr., Caspian Sea coast, 20 km S Alyat vill., 6.06.1985 (V.I. Tobias).

Kazakhstan. West Kazakhstan Region: 3♀, Akzhaik Distr., Kharkino vill. (= Shabdarzhap), Ural River, 13.05.1951, 1.06.1951, 12.06.1951 (V.P. Rudolf); 1♀, same locality, 13.06.1951 (L.V. Arnoldi); 4♀, Burlinsk Distr., 10 km SE Mirgorodka vill., 30.05.1986 (D.R. Kasparyan). Turkestan Region: 1♀, Karzhantau Ridge, steppe with umbelliferous plants and cereals, 4.07.1937 (Obukhova); 1♀, Karzhantau Ridge, tугay vegetation near Bogu-chalpak Gorge (= Boguchalpak), 13.07.1938 (Obukhova); 1♀, "Хр. Каржангау, древ. разнотр. тугая Су-сингана" [Karzhantau Ridge, woody herbs of tугai Su-singan], 1.08.1938 (Obukhova); 1♀, "Хр. Каржангау, листв. лес устья Су-сингана" [Karzhantau Ridge, deciduous forest of mouth of Su-singan], 11.08.1938 (Obukhova); 2♀, Karzhantau Ridge, Kyzyl-Tal vill., wheatgrass steppe, 12.08.1938 (Obukhova); 1♀, Karzhantau Ridge, tугay vegetation near Bogu-chalpak Gorge (= Boguchalpak), 13.08.1938 (Obukhova); 1♀, Karzhantau Ridge, subalpine meadow, north, 3.07.1939 (Obukhova). Almaty Region: 1♀, Talgar Distr., Karatau Mts., Boyaldyr River Valley, 15 km SSW Mynzhylky Mt., 9–10.07.1981 (M.G. Volkovitch). East Kazakhstan Region: 1♂, 45 km ENE Tarbagatai Mts., 21.07.1983 (A.N. Alekseev).

Turkmenistan. Balkan Region: 1♀, Magtymguly Distr., Kopetdag Mts., Upper Ay-Dere Gorge, 9.05.1980 (N.A. Storozheva); 1♂, Magtymguly Distr., Kopetdag Mts., 950 m from Ay-dere vill., 30.04.1986 (E. Budrys); 1♀, Magtymguly Distr., Kopetdag Mts., 3 km E Ay-dere vill., 6.05.1986 (E. Budrys).

Uzbekistan. 1♀, Navoiy Region, Khatyrchi Distr., Karatau Mts., Gumbaz Tract, 20 km WSW Langar vill., 27.05.1984 (M.G. Volkovitch).

Tajikistan. 1♂, Stalinabad (= Dushanbe), foothill, 27.06.1935 (V.V. Gussakovskij).

Kyrgyzstan. Chui Region: 2♀, Kemin Distr., 20 km SE Kemin, 1350 m, mouth of Chon-Kemin River, steppe slopes and semi-desert, 13.07.1979 (D.R. Kasparyan). Osh Region: 1♀, "Советский район, 5 км ЮВ кишла. Терек (Кызыл-Кия)" [Sovetskiy Distr., 5 km SE of Terek village (Kyzyl-Kiya)], 17.08.1985 (E. Budrys).

Biology. Parasitoid of mantids, *Ameles decolor* (Charpentier, 1825), *A. spallanzania*, *Iris oratoria*, *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758) (Mantidae) and *Empusa pennata* (Thunberg, 1815) (Empusidae).

Distribution. Spain, France, Romania, Greece, Russia*, Armenia*, Azerbaijan*, Kazakhstan*, Turkmenistan*, Uzbekistan*, Tajikistan*, Kyrgyzstan*.

Podagrion kondarensis Tyulina, **sp. n.**
(Figs 19–30)

Material. Holotype, ♀ (ZISP): Tajikistan, «ущ. Кондара, с. Варзоб, 1100 м» [Kondara Gorge, Varzob vill., 1100 m], 18.07.1938 (V.V. Gussakovskij).

Paratype: 1♀ (ZISP), Russia, Kalmykia, Ketchenery Distr., 30 km NNW Sarpa vill., Tsagan-Nur Lake (= Sarpa Lake), 20.05.1986 (D.R. Kasparyan).

Diagnosis. Flagellomeres relatively short with combined length of pedicel and flagellum 1.85 times as long as width of head and Fu_1 1.5–1.6 times as long as broad. Head 1.9–2.2 times as broad as long in dorsal view. Fronto-vertex as long as eye height. Ocelli relatively large, OOL less than LOD. Notauli complete, shallow posteriorly. Axillar grooves homogeneous, not crenulate. Axillae squamose. Frenum smooth. Propodeal lateral carinae forming an inverted V, propodeum reticulate between them; spiracle of propodeum as long as its distance to posterior margin of dorsellum. Forewing with cubital fold bare along basal cell. Ovipositor sheaths about as long as body.

Description. Female. Body length 3.2–4 mm; forewing length 2.2–2.6 mm.

Combined length of pedicel and flagellum 1.85 times as long as width of head. Fu_1 1.5–1.6 times as long as broad and 0.8–0.9 times as long as pedicel. Fu_2 0.68 times as long as wide, clava 1.22 times as long as scape. Frons moderately convex. Head 1.9–2.2 times wider than maximum length in dorsal view, 2.2–2.4 times wider than minimum length in dorsal view and 1.2–1.3 times as broad as high in frontal view. Vertex 0.95 times as broad as frons in dorsal view; 1.9–2 times as broad as eye in dorsal view; 2.19–2.28 times as broad as POL. POL 2.92–3.1 times as long as OOL; OOL 0.8–0.9 times as long as LOD. Fronto-vertex as long as eye height, malar space 0.4–0.5 times as long as eye height and 0.7–0.8 times as long as oral fossa. Distance between lower edge of antennal toruli and ventral margin of clypeus as long as scape.

Mesosoma 1.3–1.4 times as long as wide; mesoscutum 0.65–0.75 times as long as broad; scutellum slightly longer than wide; frenum 0.2–0.3 times as long as scutellum; notauli complete, shallow posteriorly; axillar grooves homogeneous. Median carina of propodeum absent; lateral carinae straight, curving outwards posteriorly, forming an inverted V, with acute angle between them (60–70°); spiracles elongated, 1.14–1.28 times as long as its distance to posterior margin of dorsellum; spiracular grooves obviously deep, long and broad.

Legs. Metacoxa 2.3–2.4 times as long as wide; metafemur 2 times as long as broad, with 7–8 teeth, two last teeth enlarged and partly fused.

Forewing 2.6–2.8 times as long as maximum width. Cubital fold completely bare along basal cell; costal cell 1.1–1.2 times as long as width of forewing; basal fold with 4–7 hairs. Marginal vein 0.4–0.43 times as long as costal cell, 2.74–3.68 times as long as postmarginal vein, 6.09–6.36 times as long as stigmal vein; postmarginal vein 1.8–1.9 times as long as stigmal vein.

Ovipositor sheaths as long as body.

Colouration. Head and mesosoma metallic green with diffuse coppery reflection. Antenna with scape and pedicel yellowish-brown, funicle yellow, clava brown. Forecoxae and mesocoxae brown with metallic green reflection; metacoxae metallic green; foretibiae and mesotibiae yellow; metatibiae brown; all femora brown with metallic green reflection; all tarsi yellow. Wings hyaline; submarginal, marginal, postmarginal and stigmal veins of forewing brown, other veins hyaline. Metasoma metallic green with light spot dorsally, brown ventrally; ovipositor sheaths brown.

Sculpture. Head squamose. Pronotum and mid lobe of mesoscutum reticulate, lateral lobes squamose-reticulate. Scutellum reticulate, axilla squamose, frenum smooth, dorsellum smooth. Propodeal surface with reticulate to rugulose-reticulate sculpture. Metasoma alutaceous.

Male unknown.

Comparison. Females of this species are close to *P. splendens* in having OOL shorter than LOD; head globose in dorsal view, frons moderately convex and

reticulate; Fu_1 0.8–0.9 times as long as pedicel; propodeum with carinae forming an inverted V, angle between lateral carinae acute; cubital fold bare. Differences between these species are given in the key.

This species is also similar to *P. murgabensis* Tyulina, **sp. n.** by the head being 1.2–1.3 times as broad as high in frontal view; axilla squamose; axillar grooves homogeneous; frenum 0.2–0.3 times as long as scutellum; spiracle grooves long, wide and deep; metafemora with 7–8 teeth, two last teeth partly fused. However, *P. kondarensis* Tyulina, **sp. n.** differs from *P. murgabensis* Tyulina, **sp. n.** by POL 2.92–3.1 times as long as OOL (vs 3.67–4.1 times); frons moderately convex (vs frons obviously convex); notauli complete, shallow posteriorly (vs incomplete); mesosoma 1.3–1.4 times as long as wide (vs 1.7–1.9 times); propodeum with carinae forming an inverted V (vs propodeum with carinae forming an inverted Y); ovipositor sheaths as long as body (vs 1.55–1.7 times longer than body).

Biology. Unknown.

Distribution. Russia, Tajikistan.

Etymology. The species is named after the type locality, Kondara Gorge in Tajikistan.

Podagrion libycum Masi, 1929

(Figs 31–42)

Podagrion libycum Masi, 1929: 221. Holotype female (MCSN). The holotype was identified as male by Delvar [2005: 79].

Material. Russia. Voronezh Region: 8♀, «Хоперск. Зап., Балаш. обл., яйца богомола» [Khoperskiy Reserve, mantid eggs], 1948 (S.I. Malyshev). Rostov Region: 1♀, Pokrovskoe vill., 5.08.2020 (E.V. Tselikh). Krasnodar Region: 1♂, Sochi, Lazarevskoe, 27.05.1974 (V.I. Tobias); 1♀, Sochi, Lazarevskoe, 22.07.1974 (V.I. Tobias); 9♀, Sochi, Adler, arboretum, mantid ootheca on cereal stalk, 9.03.2007 (collection date), 04.2007 (date of insect emergence) (P.N. Petrov); 1♀, Sochi, Lazarevskoe, power line, sweeping, 31.07.2020 (O.V. Kosheleva). Dagestan: 14♀, 9♂, Magaramkent Distr., Samur vill., mantid ootheca, 26–27.05.2023 (S.A. Basov); 8♀, 16♂, same locality, mantid ootheca, 27.05.2023 (S.A. Basov); 16♀, 42♂, same locality, 28.05.2023 (S.A. Basov); 193♀, 57♂, same locality, 28.05–5.07.2023 (S.A. Basov); 90♀, 20♂, Dagestan Reserve, “Samur Delta” cordon, 41°52'11"N / 48°33'22"E, Malaise trap, mantid ootheca, 26–29.05.2023 (S.A. Basov); 2♀, Samur Reserve, 44°51'49"N / 48°33'20"E, Malaise trap, 26.05–25.06.2023 (E.V. Iljina); 89♀, 10♂, Dagestan Reserve, “Samur Delta” cordon, 30.05.2023 (S.A. Basov); 92♀, 19♂, Magaramkent Distr., Samur vill., mantid ootheca, 1.06.2023 (S.A. Basov).

Turkmenistan. Balkan Region: 1♂, “Кара-Кала, Туркм., сад ВПР” [Magtymguly Distr., Kara-Kala (= Magtymguly), Garden of All-Union Institute of Plant Growing], 11.04.1953 (Gornovskaya); 2♂, same locality, 26.05.1953 (Gornovskaya); 1♀, same locality, 29.05.1953 (D.M. Steinberg); 1♀, same locality, 06.1953 (G.H. Shaposhnikov); 1♀, Kopetdag Mts., 3 km E Ay-dere vill., 5.05.1986 (E. Budrys). Lebap Region: 1♀, Kerki, Amu-Darya River, 17.05.1934 (E.P. Luppova); 23♀, 31♂, Halach Distr., Halach, left bank of the Amu-Darya River, below Kerki, 25–26.05.1934 (E.P. Luppova); 1♀, 1♂, Chardjou (= Turkmenabad), mantid eggs, 9.05.1958 (Nadezhkina); 1♀, 1♂, Chardzhev Distr., 30 km NW Farab (= Farap), tugay vegetation, pier, 14.06.1981 (M.G. Volkovitch). Mary Region: 1♀, Yoleten Distr., Krasnoe Znamya vill., 50 km S Yoleten, floodplain of the Murgab River, 4.06.1981 (M.G. Volkovitch).

Tajikistan. Varzob Region: 19♀, 3♂, Kondara Gorge, Varzob vill., 1100 m, 24.06.1937, 5.07.1937, 15.06.1938, 22.06.1938, 12.07.1938, 14.07.1938, 15.07.1938, 18.07.1938, 25.07.1938, 26.07.1938, 1.08.1938, 19.08.1938, 6.09.1938, 15.09.1938, 17.09.1938, 22.09.1938 (V.V. Gussakovskij); 6♀, 12♂, Kondara Gorge, eggs of *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869, 15–16.06.1939 (V.V. Gussakovskij); 4♀, Kondara Gorge, 16.06.1939 (V.V. Gussakovskij); 2♀, Kondara Gorge, Kondara, 23–24.08.1946 (V.V. Gussakovskij); 1♀, Kondara Gorge, Varzob River, 7.09.1946 (V.P. Rudolf). Stalinabad (= Dushanbe): 1♂, 1–4.06.1932 (N.I. Fursov); 2♀, 07.1943 (M.N. Nikolskaya). Khatlon Region: 1♀, old pier close to Jilikul, Vakhsh River, 5.07.1944 (V.V. Gussakovskij).

Diagnosis. Flagellomeres relatively short, combined length of pedicel and flagellum 1.4–1.5 times as long as

width of head and Fu_1 1.25–1.5 times as long as broad. Head 1.8–2 times as broad as long in dorsal view. Width of frontovertex equal to eye height. OOL 0.7–1 times as long as LOD. Notauli complete. Axillar grooves relatively heterogeneous and crenulate. Frenum alutaceous. Propodeal lateral carinae forming an inverted Y, median carina short, lateral carinae straight, basally forming slightly acute or almost right angle; spiracle elongate, 1.32–2.12 times as long as its distance to posterior margin of dorsellum. Cubital fold of forewing with 2–8 setae along basal cell. Ovipositor sheaths 1.1–1.2 times as long as body.

Description. Female. Body length 3.3–3.8 mm; forewing length 2.6–2.8 mm.

Combined length of pedicel and flagellum 1.4–1.5 times as long as width of head. Fu_1 1.25–1.5 times as long as broad and 0.8–1 times as long as pedicel. Fu_2 0.6–0.8 times as long as wide, clava 1.2–1.3 times as long as scape. Head 1.8–2 times wider than maximum length in dorsal view, 2.36–2.55 times wider than minimum length in dorsal view and 1.1–1.3 times as broad as high in frontal view. Vertex 0.9–0.98 times as broad as frons in dorsal view; 2.45–2.95 times as broad as eye in dorsal view; 2.33–2.6 times as broad as POL. POL 2.44–3 times as long as OOL; OOL 0.7–1 times as long as LOD. Length of frontovertex equal to eye height, malar space 0.4–0.6 times as long as eye height and 0.5–0.8 times longer than oral fossa. Distance between lower edge of antennal toruli and ventral margin of clypeus 1–1.3 times as long as scape. Frons obviously convex.

Mesosoma 1.7–1.9 times as long as wide; mesoscutum respectively 0.5–0.65 times as long as wide; scutellum as long as broad or slightly longer; frenum 0.2–0.3 times as long as scutellum; notauli complete; axillar grooves relatively heterogeneous. Median carina of propodeum short; lateral carinae straight, forming an inverted Y, with somewhat acute or almost right angle between them; spiracle elongate, 1.32–2.12 times longer than its distance to posterior margin of dorsellum; spiracular grooves shallow, long, generally broad, sometimes narrow posteriorly.

Legs. Metacoxa 2–2.1 times as long as wide. Metafemur 1.9–2.2 times as long as broad, with 6–8 teeth, penultimate tooth partly fused with terminal one, last tooth broadened.

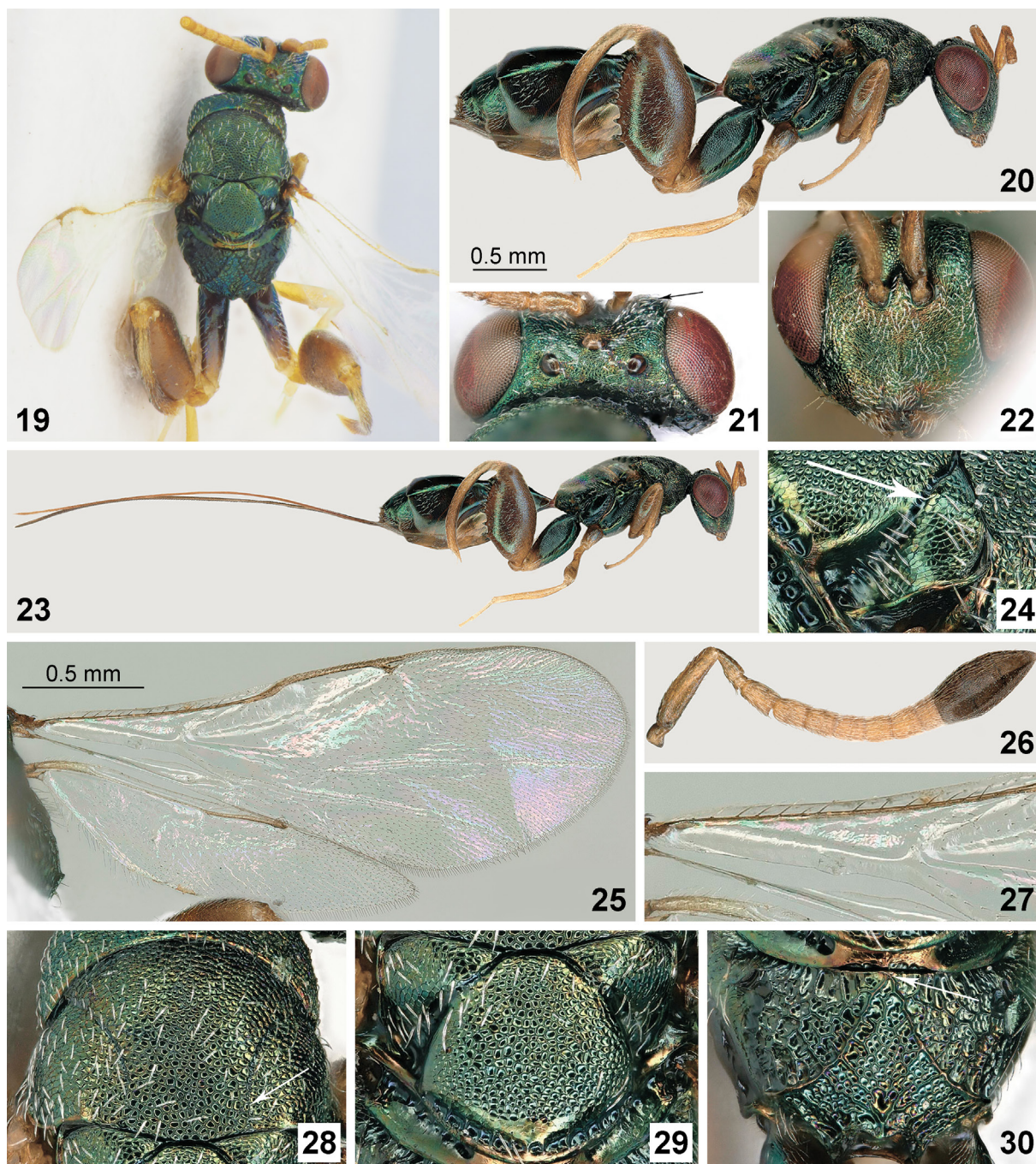
Forewing 2.75–2.9 times as long as maximum width. Cubital fold with 2–8 setae along basal cell; length of costal cell equal to width of forewing; basal fold has 7–11 setae. Marginal vein 0.5–0.6 times as long as costal cell or slightly longer, 3.24–4.31 times as long as postmarginal vein, 7–8.9 times as long as stigmal vein; postmarginal vein 1.8–2.3 times as long as stigmal vein.

Ovipositor sheaths 1.1–1.2 times longer than body.

Colouration. Head and mesosoma metallic green with diffuse coppery reflection. Antenna with scape, pedicel and funicle yellowish-brown, clava dark brown. Forecoxae and mesocoxae dark brown with metallic green reflection; metacoxae metallic green; all femora yellowish-brown; foretibiae and mesotibiae yellow; metatibiae brown; all tarsi yellow. Wings hyaline; submarginal, marginal, postmarginal and stigmal veins of forewing brown, other veins hyaline. Metasoma metallic green with diffuse bluish-coppery reflection dorsally, brown ventrally; ovipositor sheaths brown.

Sculpture. Head squamose-reticulate. Pronotum and mid lobe of mesoscutum reticulate, lateral lobes squamose-reticulate, reticulate near notauli. Scutellum reticulate apically, axilla, frenum and dorsellum alutaceous, frenum almost smooth. Mid part of propodeum delicately reticulate, with strong and long rugulae from lateral carinae, lateral parts reticulate to rugulose-reticulate. Metasoma alutaceous.

Male. Body length 2.8–3.8 mm; forewing length 2.35–2.8 mm. Antennae with Fu_1 1.2–1.3 times as long as broad; clava as long as scape or slightly shorter. Mesosoma 1.9–2.04 times as long as broad. Spiracles elongated, 2–5 times longer than its distance to posterior margin of dorsellum; spiracular grooves long and broad, especially deep near spiracles. Marginal vein 5.78–7.92 times

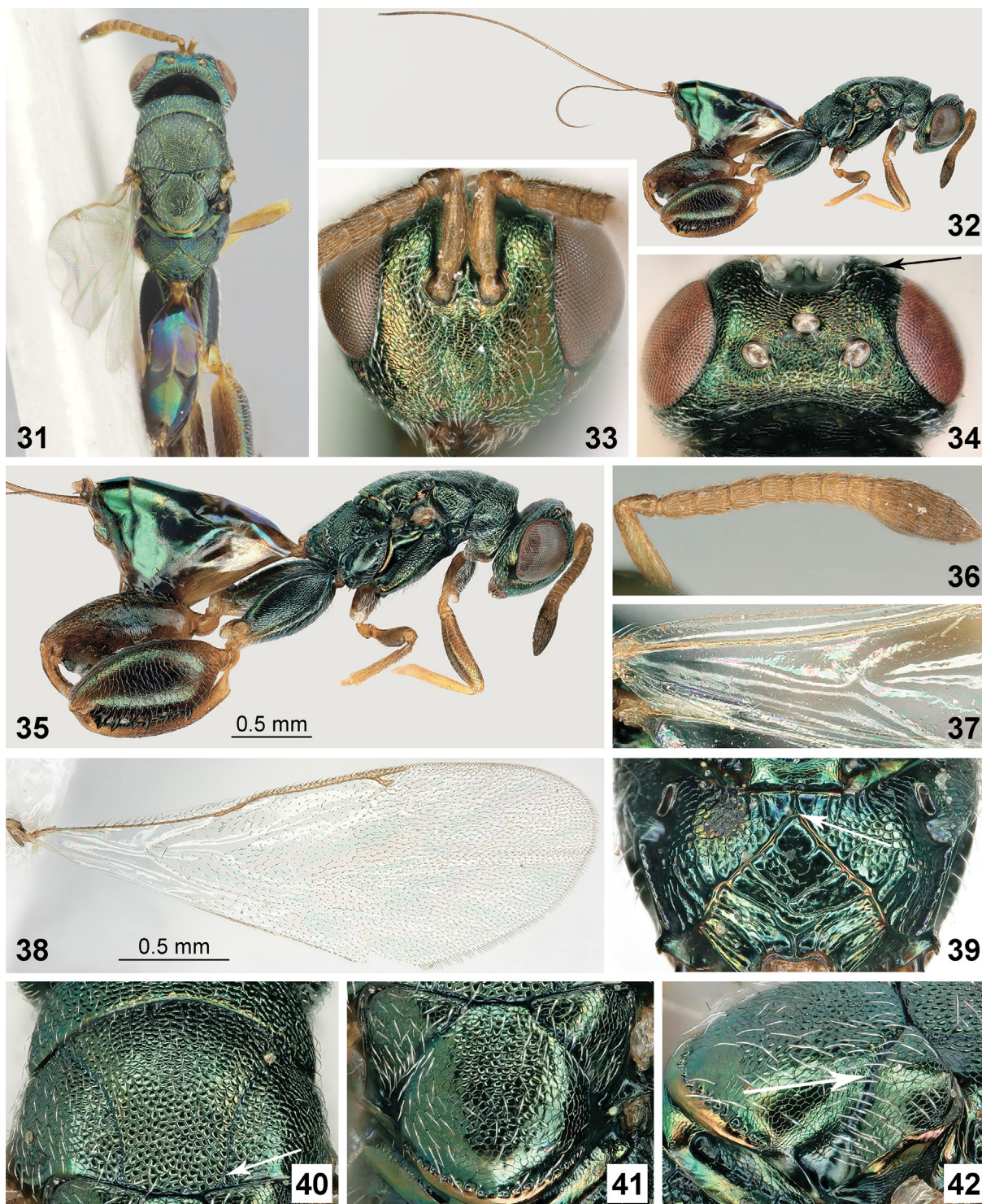


Figs 19–30. *Podagrion kondarensis* Tyulina, **sp. n.**, female, holotype.

19 – head and thorax, dorsal view; 20, 23 – habitus, lateral view; 21–22 – head: 21 – dorsal view (arrow shows frons), 22 – frontal view; 24 – axilla, dorso-lateral view (arrow shows axillary groove); 25 – wings; 26 – antenna; 27 – forewing, basal part; 28 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 29 – scutellum, dorsal view; 30 – propodeum, dorsal view (arrow shows junction of lateral carinae of propodeum).

Рис. 19–30. *Podagrion kondarensis* Tyulina, **sp. n.**, самка, голотип.

19 – голова и грудь, дорсально; 20, 23 – габитус, латерально; 21–22 – голова: 21 – дорсально (стрелкой показан лоб), 22 – фронтально; 24 – аксилла, дорсо-латерально (стрелкой показана аксиллярная борозда); 25 – крылья; 26 – усик; 27 – переднее крыло, базальная часть; 28 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парапидальная борозда); 29 – щиток, дорсально; 30 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показана точка соединения латеральных килей промежуточного сегмента).

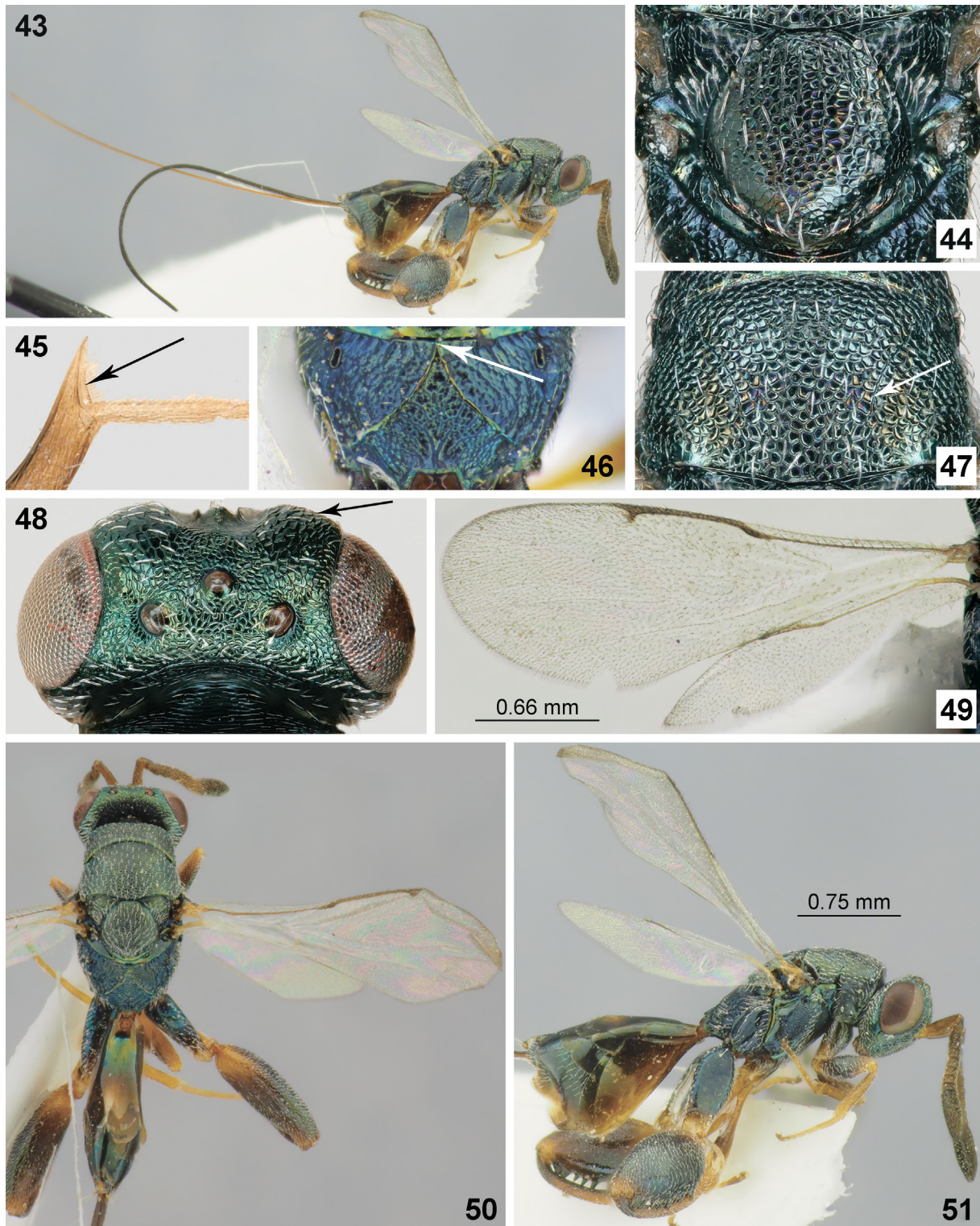


Figs 31–42. *Podagrion libycum*, female.

31–32, 35 – habitus: 31 – dorsal view, 32, 35 – lateral view; 33–34 – head: 33 – frontal view, 34 – dorsal view (arrow shows frons); 36 – antenna; 37 – forewing, basal part; 38 – forewing; 39 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum); 40 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 41 – scutellum, dorsal view; 42 – axilla, dorso-lateral view (arrow shows axillar groove).

Рис. 31–42. *Podagrion libycum*, самка.

31–32, 35 – габитус: 31 – дорсально, 32, 35 – латерально; 33–34 – голова: 33 – фронтально, 34 – дорсально (стрелкой показан лоб); 36 – усик; 37 – переднее крыло, базальная часть; 38 – переднее крыло; 39 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента); 40 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парапсидальная борозда); 41 – щиток, дорсально; 42 – аксилла, дорсо-латерально (стрелкой показана аксиллярная борозда).

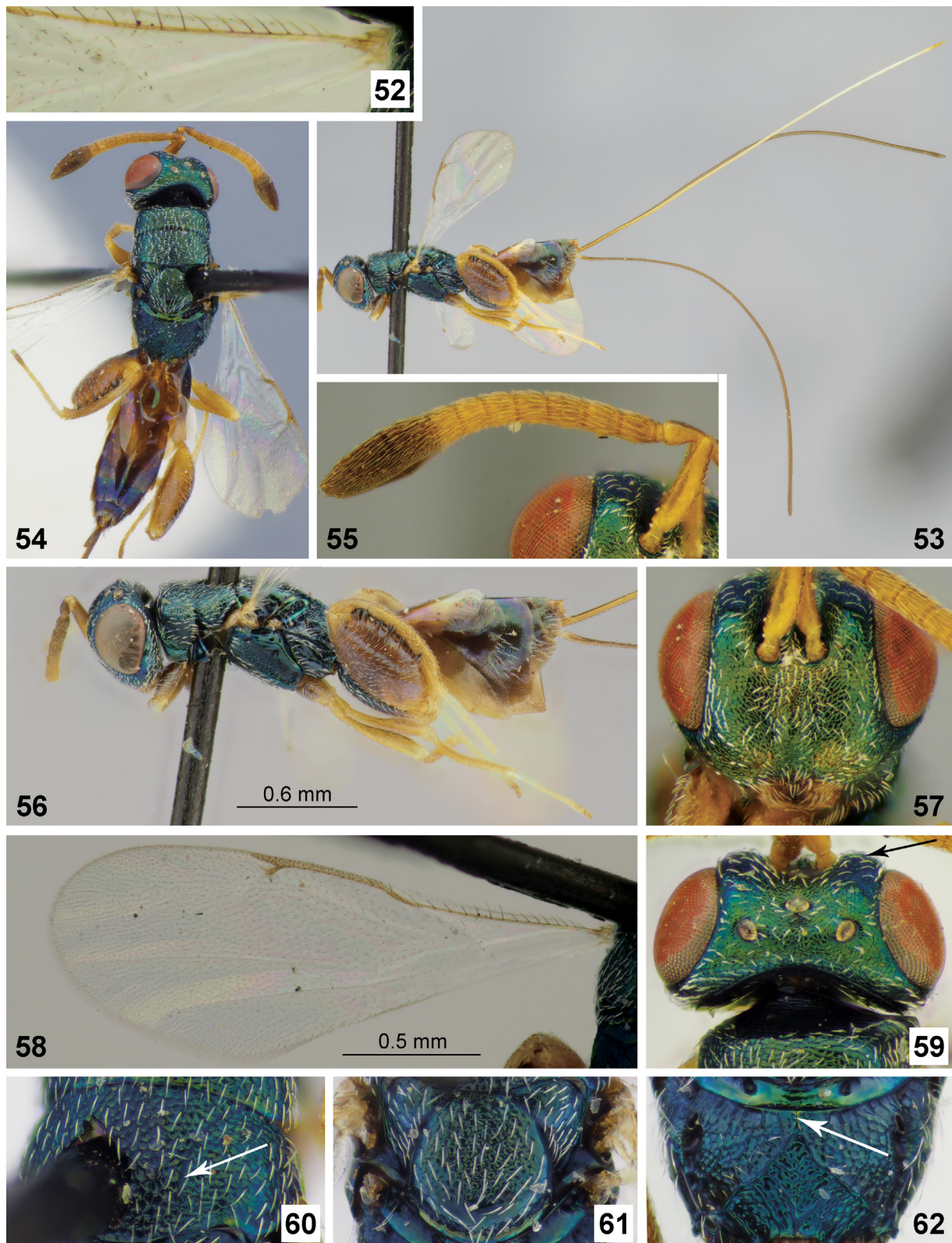


Figs 43–51. *Podagrion minus*, female.

43, 50–51 – habitus: 43, 51 – lateral view, 50 – dorsal view; 44 – scutellum, dorsal view; 45 – hind tibia (arrow shows spine of apex of hind tibia); 46 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum); 47 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 48 – head, dorsal view (arrow shows frons); 49 – wings.

Рис. 43–51. *Podagrion minus*, самка.

43, 50–51 – габитус: 43, 51 – латерально, 50 – дорсально; 44 – щиток, дорсально; 45 – задняя голень (стрелкой показан шип вершины задней голени); 46 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента); 47 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парасидальная борозда); 48 – голова, дорсально (стрелкой показан лоб); 49 – крылья.



Figs 52–62. *Podagrion murgabensis* Tyulina, **sp. n.**, females.
 52–53, 56, 58, 60–62 – holotype; 54–55, 57, 59 – paratype. 52 – forewing, basal part; 53–54, 56 – habitus: 53, 56 – lateral view, 54 – dorsal view; 55 – antenna; 57, 59 – head: 57 – frontal view, 59 – dorsal view (arrow shows frons); 58 – forewing; 60 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 61 – scutellum, dorsal view; 62 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum).
 Рис. 52–62. *Podagrion murgabensis* Tyulina, **sp. n.**, самки.
 52–53, 56, 58, 60–62 – голотип; 54–55, 57, 59 – паратип. 52 – переднее крыло, базальная часть; 53–54, 56 – габитус: 53, 56 – латерально, 54 – дорсально; 55 – усик; 57, 59 – голова: 57 – фронтально, 59 – дорсально (стрелкой показан лоб); 58 – переднее крыло; 60 – среднеспинка, дорсально, (стрелкой показана парапидальная борозда); 61 – щиток, дорсально; 62 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента).

as long as stigmal vein; postmarginal vein 1.7–1.95 times as long as stigmal vein. Metacoxa 1.7–1.9 times as long as wide; metafemora has 4–6 teeth, penultimate one separated from last widened tooth. Metasoma light brown, apex darker. Lateral propodeal parts reticulate. Otherwise similar to female.

Comparison. Females of this species are similar to *P. gibbum* due to head being 1.8–2 times as broad as long in dorsal view; notauli complete; axillar grooves heterogeneous; propodeal median carina short; spiracular grooves shallow; ovipositor sheaths slightly longer than body. However, *P. libycum* differs from *P. gibbum* by the frons obviously convex (vs frons not convex); vertex dorsally 2.33–2.6 times as broad as POL (vs 2.15–2.3 times as broad as POL); OOL 0.7–1 times as long as LOD (vs OOL 1.2–1.4 times as long as LOD); axillae alutaceous (vs squamose); frenum alutaceous, separated from sculpture of lateral parts of scutellum (vs frenum smooth, fused with sculpture of lateral parts of scutellum); mid part of propodeum delicately reticulate, with strong and long rugulae from lateral branches (vs reticulate or rugulose-reticulate).

This species is also similar to *P. pachymerum* in having the vertex 0.9–0.98 times as broad as frons dorsally; 2.33–2.6 times as broad as POL in dorsal view; OOL shorter than LOD; notauli complete; propodeum with carinae forming an inverted Y, propodeal lateral carinae straight, with acute angle between them. However, *P. libycum* differs from *P. pachymerum* by the head being 2.36–2.55 times wider than minimum length in dorsal view (vs 2.13–2.33 times); frons obviously convex (vs frons moderately convex); combined length of pedicel and flagellum 1.4–1.5 times as long as head width (vs 1.55–1.65 times as long as head width); Fu_1 1.25–1.5 times longer than wide (vs 1.6–1.95 times); axillae alutaceous (vs squamose); axillar grooves heterogeneous (vs homogeneous axillar grooves); frenum separated from sculpture of lateral parts of scutellum (vs frenum fused with sculpture of lateral parts of scutellum); mid part of propodeum delicately reticulate, with strong and long rugulae from lateral carinae (vs rugulose-reticulate); spiracle 1.4–1.7 times longer than distance to posterior margin of dorsellum (vs spiracle as long as distance to posterior margin of dorsellum); spiracular grooves shallow (vs deep); cubital fold with 2–8 setae (vs 11–20 setae); ovipositor sheaths 1.1–1.2 times as long as body (vs 1.27–1.4 times longer than body).

Biology. Parasitoid of mantids, *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869 and *H. transcaucasica* Brunner von Wattenwyl, 1878.

Distribution. Libya, Russia*, Turkmenistan*, Tajikistan*.

Podagrion minus Strand, 1911
(Figs 43–51)

Podagrion minus Strand, 1911: 158–159. Holotype (MNLI).

Material. Crimean Peninsula: 1♀, Yalta Distr., Alupka, South Coast of Crimea, 14.07.1899 (N.Ya. Kuznetsov); 3♀, Feodosia Distr., Karadag Reserve, Malaise trap, 20–31.05.2019, 14–21.06.2019, 4–11.09.2019 (K.I. Shorenko).

Armenia. 15♀, 2♂, Aragatsotn Region, AR22-06, 2.9 km SE Byurakan vill., 40°18'28.4"N / 44°17'14.5"E, 1102 m, 3.08.2022 (M.Yu. Dolgovskaya).

Kazakhstan. 2♂, Almaty Region, *Rivetina syriaca* (Saussure, 1869), 10.07.1953 (P.I. Marikovskiy).

Biology. Parasitoid of mantids, *Sphodromantis viridis* Forskal, 1775, *Rivetina syriaca*. Presumably develops in oothecae of mantids of the subfamily Amelinae.

Distribution. Morocco, Spain, Italy, Crimean Peninsula*, Armenia*, Kazakhstan*.

Podagrion murgabensis Tyulina, sp. n.
(Figs 52–62)

Material. Holotype, ♀ (ZISP): Turkmenistan, Mary Region, Merv oasis, "Mypr. Gos. Im., VII.1912, K. Демокидов" [the Sovereign's Estate on Murghab, 07.1912, K. Demokidov]. Paratypes: 5♀, 1♂ (ZISP), same data as for holotype; 1♀ (ZISP), Turkmenistan, Lebap Region, Chardzhev Distr., Farab (= Farap), 12.05.1929 (Shestakova); 1♀ (ZISP), Turkmenistan, Yartylkala vill. on the Chandyr River, Kopetdag Mts., 19.08.1934 (V.V. Popov); 2♀, 2♂ (ZISP), Tajikistan, Vahdat Distr., Romit Gorge, Ramit Reserve (= Romit Reserve), southern slopes of the Hissar Mts., 70 km from Dushanbe, ootheca of *Iris* sp., 17.11.1960 (I. Malyavin).

Diagnosis. Flagellomeres short, with combined length of pedicel and flagellum 1.45 times as long as width of head and Fu_1 1.3–1.5 times as long as broad. Head not especially transverse, 1.7–2 times as broad as long in dorsal view. Frontovortex 0.7–0.8 times shorter than eye height. OOL as long as LOD. Notauli incomplete. Axillar grooves homogeneous. Axillae alutaceous. Frenum smooth or alutaceous. Propodeal lateral carinae forming an inverted Y, with a median carina short; lateral carinae mostly straight, enclosing an acute angle, slightly curving outwards posteriorly. Forewing with cubital fold bearing only a few setae (0–6) along basal cell. Ovipositor sheaths 1–1.65 times longer than body.

Description. Female. Body length 2.6–3.7 mm; forewing length 1.95–2.6 mm.

Combined length of pedicel and flagellum 1.45 times as long as width of head. Fu_1 1.3–1.5 times as long as broad and 0.8–1 times as long as pedicel. Fu_2 0.76 times as long as wide, clava as long as scape. Head 1.7–2 times wider than maximum length in dorsal view, 2.3–2.62 times wider than minimum length in dorsal view and 1.2–1.3 times as broad as high in frontal view. Vertex dorsally 0.89–0.95 times as broad as frons; 2–2.37 times as broad as eye in dorsal view; 2.05–2.18 times as broad as POL. POL 3.67–4.1 times as long as OOL; OOL 0.94–1 times as long as LOD. Frontovortex 0.7–0.8 times as long as eye height, malar space 0.4–0.6 times as long as eyes. Distance between lower edge of antennal toruli and ventral margin of clypeus as long as scape or slightly longer. Head ellipsoid in dorsal view, frons obviously convex.

Mesosoma 1.7–1.9 times as long as wide; mesoscutum 0.5–0.6 times as long as wide; scutellum as long as broad; frenum 0.2–0.3 times as long as scutellum; notauli incomplete; axillar grooves homogeneous. Median carina of propodeum short; lateral carinae straight, forming an inverted Y, with acute angle between them; spiracle 0.94–1.38 times longer than its distance to posterior margin of dorsellum; spiracular grooves obviously deep, long and broad.

Legs. Metacoxa 2.3–2.5 times as long as wide. Metafemur 2–2.15 times as long as broad or slightly longer, with 7–8 teeth, penultimate one partly fused with last tooth.

Forewing 2.7–2.9 times as long as maximum width. Cubital fold with 0–4, rarely 6 setae along basal cell; costal cell slightly longer than forewing width; basal fold with 6–9 hairs. Marginal vein 0.4–0.5 times as long as costal cell, 3.05–4.05 times as long as postmarginal vein, 6.2–7.15 times as long as stigmal vein; postmarginal vein 1.6–1.8 times longer than stigmal vein.

Ovipositor sheaths 1–1.65 times as long as body.

Colouration. Head metallic green with diffuse coppery reflection. Mesosoma metallic green with diffuse bluish reflection.

Antennae with scape, pedicel and funicle yellowish-brown, clava brown. Forecoxae and mesocoxae brown with metallic green reflection; metacoxae metallic green; all femora yellowish-brown; all tibiae and all tarsi yellow. Wings hyaline; submarginal, marginal, postmarginal and stigmal veins of forewing brown, other veins hyaline. Metasoma metallic green with light spot dorsally, brown ventrally; ovipositor sheaths brown.

Sculpture. Head squamose-reticulate. Pronotum and mid lobe of mesoscutum reticulate, lateral lobes squamose-reticulate. Scutellum reticulate, axilla alutaceous, frenum smooth or alutaceous, dorsellum smooth. Propodeal surface reticulate to rugulose-reticulate. Metasoma alutaceous.

Male. Body length 2.05 mm; forewing length 1.8 mm. Gena and vertex slightly bluish laterally. Propodeal lateral carinae straight, median carina short. Forewing 2.25 times as long as broad; cubital fold with 4–5 setae along basal cell; costal cell 0.86 times forewing width; marginal vein 5.9 times as long as stigmal vein. Metacoxa 1.73 times as long as wide; metafemora with 6 teeth, penultimate tooth partly fused with terminal one. Metafemora light brown. Frons finely reticulate; notauli incomplete, sometimes visible in sculptured part of mesoscutum; frenum delicately reticulate; propodeum reticulate, with weak and short rugulae from lateral carinae and adpetiole. Otherwise similar to female.

Comparison. Females of this species are related to *P. minus* in having the vertex 0.89–0.95 times as broad as frons in dorsal view; head ellipsoid in dorsal view; notauli incomplete; axillar grooves homogeneous; propodeum with carinae forming an inverted Y with short median carina; propodeal median carina short, lateral propodeal carinae straight or slightly curving outwards posteriorly. Differences between these species are given in the key.

This species is also similar to *P. kondarensis* Tyulina, **sp. n.** by head being 1.2–1.3 times as broad as high in frontal view; axilla squamose; axillar grooves homogeneous; frenum 0.2–0.3 times as long as scutellum; spiracle grooves long, wide and deep; metafemora with 7–8 teeth, two distal teeth partly fused. However, *P. murgabensis* Tyulina, **sp. n.** differs from *P. kondarensis* Tyulina, **sp. n.** by the POL 3.67–4.1 times as long as OOL (vs 2.92–3.1 times); frons obviously convex (vs frons of moderately convex); notauli incomplete (vs complete, shallow posteriorly); mesosoma 1.7–1.9 times as long as wide (vs 1.3–1.4 times); propodeum with carinae forming an inverted Y (vs propodeum with carinae forming an inverted V).

Biology. Unknown.

Distribution. Turkmenistan, Tajikistan.

Etymology. The species is named after the type locality, the sovereign's estate on the Murghab River in the Merv oasis in Turkmenistan.

Podagrion pachymerum (Walker, 1833)
(Figs 62–73)

Priomerus pachymerus Walker, 1833: 118. Lectotype, female (BMNH), designated by Eady [1959: 270].

Palmon religiosus Westwood, 1847: 259 (no country quoted in original description). Apparently synonymized by Mayr [1874: 63]).

Palmon pachymerus rufiventris Giraud, 1863: 1311. Lectotype female (MNHN). Lectotype designation and synonymy by Delvare [2005: 80].

Cleptimorpha binotata Walker, 1872: 85. Neotype female (BMNH). Neotype designation and synonymy by Delvare [2005: 80].

Podagrion bellator Nikol'skaya, 1952: Delvare, 2005: 80 (misidentification).

Material. Russia. Krasnodar Region: 3♂, Chernomorsk Distr., Novorossiysk, eggs of *Mantis religiosa*, 26.04.1928 (P.N. Nowicki); 1♀, Novorossiysk, eggs of *Mantis religiosa*, 26.04.1928 (Mashkova); 10♀, 2♂, Sochi, Lazarevskoe, 10–11.05.1971, 17.05.1974, 23.05.1974, 27.05.1974, 10.06.1974, 17.05.1977, 5–6.05.1979, 18–19.06.1979, 22.06.1979 (V.I. Tobias); 2♀, same locality, 12.05.1983 (V.I. Tobias); 3♀, Golovinskiy Hunting Reserve, 3.05.1988, 5.05.1988, 11.05.1988 (V.I. Tobias); 1♀, Aderbievka vill., hills with forb meadows, 26.07.2020 (O.V. Kosheleva); 1♀, same locality, 26.07.2020 (E.V. Tselikh). Dagestan: 1♀, Samur Reserve, 44°51'49"N / 48°33'20"E, Malaise trap, 1–26.05.2023 (E.V. Iljina); 1♂, Samur Reserve, 44°51'49"N / 48°33'20"E, Malaise trap, 26.05–25.06.2023 (E.V. Iljina). Orenburg Region: 15♀, 2♂, Orsk, mantid eggs, 06.1936 (I.A. Chetyrkina). Primorskiy Region: 13♀, 23♂, Khasan Distr., Khasan Lake, mantid ootheca, 5.08.1962 (O.V. Kovalev); 2♀, Shkotov Distr., Anisimovka vill., 7.06.1993 (S.A. Belokobylskij); 1♀, Khanka Distr., Novokachalinsk vill., 22.07.1995 (S.A. Belokobylskij); 1♀, Khanka Distr., Khanka Lake, 25.07.1995 (S.A. Belokobylskij); 2♀, Spassk Distr., 11.08.1995 (S.A. Belokobylskij). Crimean Peninsula: 1♀, Kerch Distr., Kazantip Cape, 4.06.1927 (E.A. Kuznetsova, V.A. Kuznetsov); 1♀, Bakhchisaray Distr., Tabachnoe vill., 29.08.1989 (V.A. Trjapitzin); 2♀, Feodosia Distr., Karadag Mts., 4.06.1990, 9.06.1990 (D.R. Kasparyan); 1♂, Simferopol Distr., Perevalnoe vill., 44°51'37"N / 34°19'57.2"E, forest, meadow, 20–22.07.2020 (E.V. Tselikh); 7♀, Simferopol Distr., Kizil-Koba Caves, Perevalnoe vill., 22.07.2020 (E.V. Tselikh); 2♀, Simferopol Distr., Perevalnoe vill., plateau, 22.07.2020 (O.V. Kosheleva).

Abkhazia. 4♀, 7♂, Sukhum, mantid eggs, 15–25.04.1932 (M.N. Nikolskaya); 1♀, same locality, 1933 (R. Wasser).

Kazakhstan. 1♂, Jambyl Region, Aksu-Zhabagly Reserve, 3 km S of Novonikolaevka vill. (= Zhabagly), steppe slopes, ravine with shrubs, 29.06.1979 (D.R. Kasparyan).

Tajikistan. Varzob Region: 1♀, Kondara Gorge, Varzob River valley, 8.09.1946 (V.V. Gussakovskij). Stalinabad (= Dushanbe): 1♀, foothill, 19.07.1934 (V.V. Gussakovskij). Khatlon Region: 49♀, 7♂, Parkhar Distr., Parkhar vill., 3.05.1956 (I. Linyat).

Distribution. Algeria, Madeira, Spain, France, Germany, Czech Republic, Austria, Italy, Slovenia, Croatia, Poland, Slovakia, Hungary, Ukraine, Moldova, Romania, Bulgaria, Russia, Abkhazia*, Syria, Iran, Kazakhstan, Tajikistan*, India.

Biology. Parasitoid of mantids, almost exclusively of *Mantis religiosa* and *Iris oratoria*.

Podagrion splendens Spinola, 1811
(Figs 74–83)

Podagrion splendens Spinola, 1811: 147. Neotype female (BMNH) designated by Delvare [2005: 85].

Podagrion splendidum Spinola, 1811: Walker, 1871: 19 (unjustified emendation).

Material. Russia. 5♀, Kalmykia, 20 km SE Tsagan-Aman vill., 21.05.1986 (D.R. Kasparyan). Crimean Peninsula: 1♀, Feodosia Distr., Karadag Mts., 4.06.1990 (D.R. Kasparyan); 1♀, Feodosia Distr., Karadag Mts., Kurortny vill., sweeping, 17.07.2020 (O.V. Kosheleva).

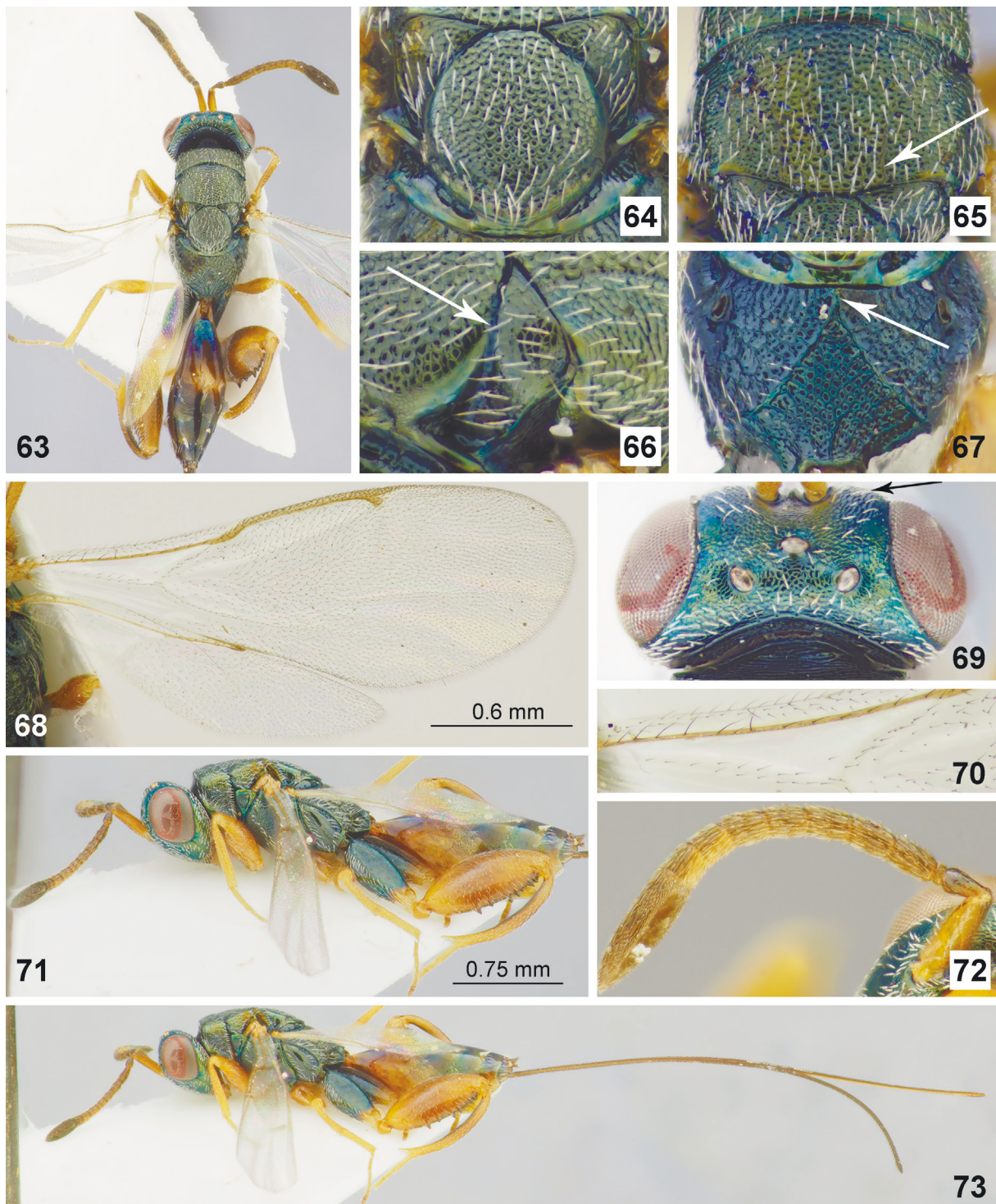
Kazakhstan. 3♀, Jambyl Region, Ryskulov Distr., Akyr-tobe vill., Muyun-kum Desert, 26.07.1931 (P.A. Veltishchev).

Turkmenistan. Akhal Region: 1♀, Archabil Distr., Firyuza vill., 16.08.1969 (V.A. Trjapitzin). Transcaspian Region (= Mary Region): 6♀, 6♂, Bayram-Ali, eggs of *Mantis* sp., 30.04.1907 (K.E. Demokidov); 26♀, 4♂, Bayram-Ali, mantid ootheca on pomegranate, 9.04.1974 (M.I. Ishankuliev). Lebach Region: 1♀, 1♂, Halach Distr., Halach, left bank of the Amu-Darya River, below Kerki, 25–26.05.1934 (E.P. Luppova).

Tajikistan. Varzob Region: 1♀, Kondara Gorge, Varzob vill., 1100 m, 9.07.1937 (V.V. Gussakovskij); 2♀, southern slopes of the Hissar Mts., Khoja-obi-garm vill., 4.08.1944 (M.N. Nikolskaya); 2♀, Kondara Gorge, 1–2.08.1946 (V.V. Gussakovskij). Khatlon Region: 4♀, Parkhar Distr., Parkhar vill., 3.05.1956 (I. Linyat).

Mongolia. Khovd Region: 1♀, Altan-Khuhei Mts., 60 km N Myangad, 4.08.1970 (I.M. Kerzhner).

Biology. Parasitoid of mantids, mostly of *Empusa pennata* (Empusidae) and *Mantis religiosa*, much less frequently of *Iris oratoria* (Mantidae) and *Empusa fasciata* Brullé, 1832 (Empusidae).

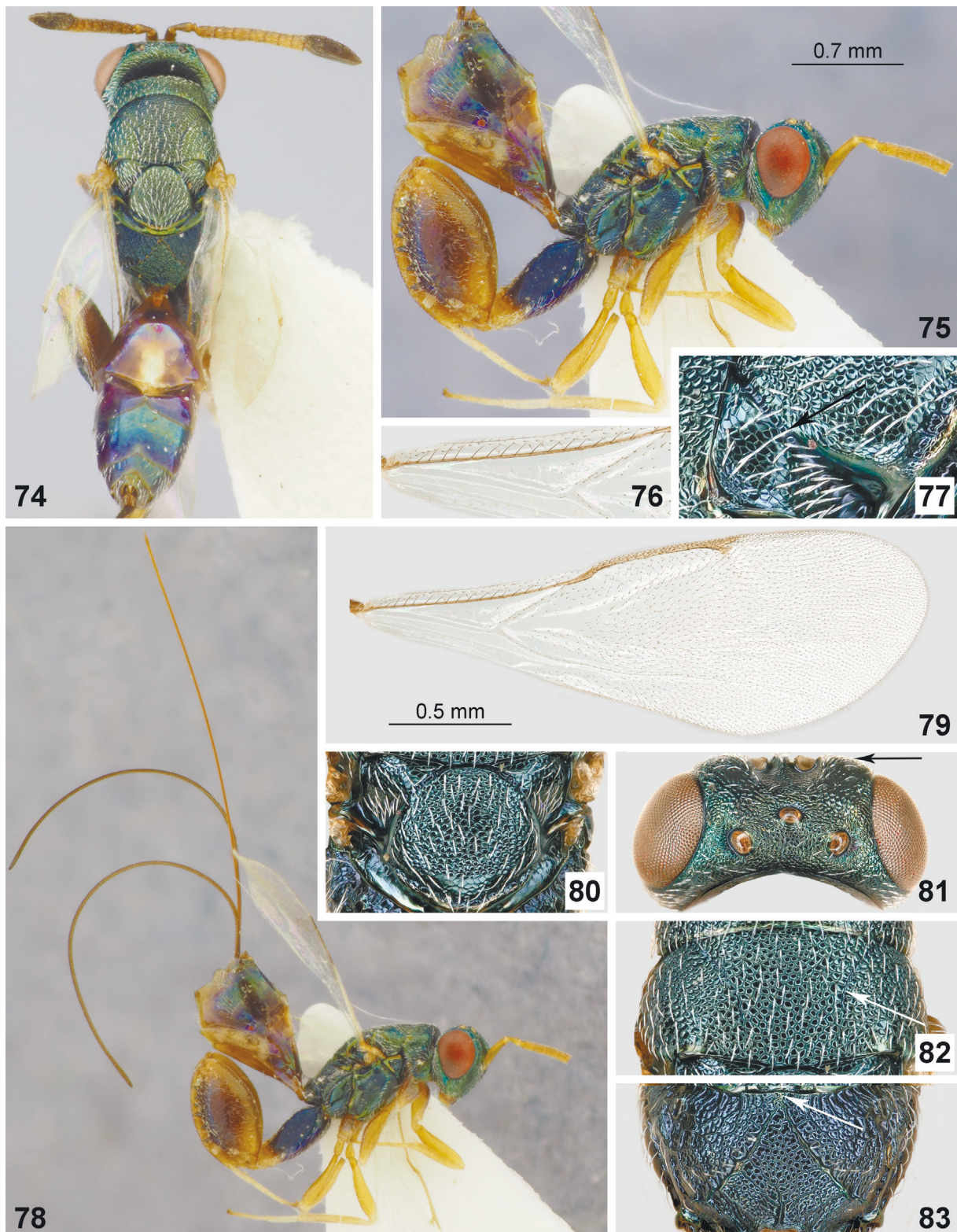


Figs 63–73. *Podagrion pachymerum*, female.

63, 71, 73 – habitus: 63 – dorsal view, 71, 73 – lateral view; 64 – scutellum, dorsal view; 65 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 66 – axilla, dorso-lateral view (arrow shows axillar groove); 67 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum); 68 – wings; 69 – head, dorsal view (arrow shows frons); 70 – forewing, basal part; 72 – antenna.

Рис. 63–73. *Podagrion pachymerum*, самка.

63, 71, 73 – габитус: 63 – дорсально, 71, 73 – латерально; 64 – щиток, дорсально; 65 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парасидальная борозда); 66 – аксилла, дорсо-латерально (стрелкой показана аксиллярная борозда); 67 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента); 68 – крылья; 69 – голова, дорсально (стрелкой показан лоб); 70 – переднее крыло, базальная часть; 72 – усик.



Figs 74–83. *Podagrion splendens*, female.

74–75, 78 – habitus: 74 – dorsal view, 75, 78 – lateral view; 76 – forewing, basal part; 77 – axilla, dorso-lateral view (arrow shows axillar groove); 79 – forewing; 80 – scutellum, dorsal view; 81 – head, dorsal view (arrow shows frons); 82 – mesoscutum, dorsal view (arrow shows notaulus); 83 – propodeum, dorsal view (arrow shows median carina of propodeum).

Рис. 74–83. *Podagrion splendens*, самка.

74–75, 78 – габитус: 74 – дорсально, 75, 78 – латеральный вид; 76 – переднее крыло, базальная часть; 77 – аксилла, дорсо-латерально (стрелкой показана аксиллярная борозда); 79 – переднее крыло; 80 – щиток, дорсально; 81 – голова, дорсально (стрелкой показан лоб); 82 – среднеспинка, дорсально (стрелкой показана парасидальная борозда); 83 – промежуточный сегмент, дорсально (стрелкой показан медиальный киль промежуточного сегмента).

Distribution. Morocco, Spain, France, Italy, Czech Republic, Slovakia, Croatia, Hungary, Bosnia and Hercegovina, Bulgaria, Greece, Turkey, Russia, Georgia, Azerbaijan, Kazakhstan*, Turkmenistan*, Tajikistan*, Mongolia*.

**Key to females of the tribe Podagrionini
of the fauna of Russia and adjacent countries**

1. Propodeum without carinae (Fig. 1). Apex of metatibia extending as a long, curved spine 2.7 times as long as breadth of tibia at tarsal insertion (Fig. 2)
..... *Iridophagoides* spp.
– Propodeum with carinae (Figs 18, 30, 39, 46, 62, 67, 83). Apex of metatibia extending as a short, triangle spine at most about 1.5 times as long as breadth of tibia at tarsal insertion (Fig. 45) *Podagrion* spp.
2. Notauli complete and well visible throughout (Figs 11, 40, 65) 3
– Notauli incomplete (Figs 47, 60, 82) or shallow posteriorly (Fig. 28) 5
3. Mid part of propodeum delicately reticulate, with strong and long rugulae from oblique carinae (Fig. 39). Frons obviously convex (Fig. 34) *P. libycum*
– Mid part of propodeum reticulate to rugulose-reticulate (Figs 18, 67). Frons moderately convex or not convex (Figs 13, 69) 4
4. Flagellomeres relatively long; pedicel plus flagellum 1.55–1.65 times as long as width of head; Fu_1 1.6–1.95 times as long as wide (Fig. 72). OOL 0.85–1 times as long as LOD (Fig. 69). Axillar grooves homogeneous (Fig. 66). Spiracular grooves deep (Fig. 67). Cubital fold of fore wing with 11–20 setae along basal cell; basal fold with 9–14 setae (Fig. 70) *P. pachymerum*
– Flagellomeres shorter; pedicel plus flagellum 1.25–1.4 times as long as width of head; Fu_1 1.3–1.5 times as long as wide (Fig. 16). OOL 1.2–1.4 times as long as LOD (Fig. 13). Axillar grooves heterogeneous (Fig. 10). Spiracular grooves shallow (Fig. 18). Cubital fold with 5–10 setae along basal cell; basal fold with 5–9 setae (Fig. 12) *P. gibbum*
5. Propodeum with carinae forming an inverted V (Figs 30, 83) 6
– Propodeum with carinae forming an inverted Y (Figs 46, 62) 7
6. Ovipositor sheaths 0.97–1.07 times as long as body (Fig. 23). Axillar grooves homogeneous (Fig. 24). Frenum smooth (Fig. 29). Vertex dorsally 1.9–2 times as broad as eye in dorsal view (Fig. 21). Spiracular grooves deep (Fig. 30). Basal fold of forewing with 4–7 setae (Fig. 27) *P. kondarensis* Tyulina, **sp. n.**
– Ovipositor sheaths 1.25–1.4 times longer than body (Fig. 78). Axillar grooves heterogeneous (Fig. 77). Frenum delicately reticulate (Fig. 80). Vertex dorsally 2.13–2.83 times as broad as eye in dorsal view (Fig. 81). Spiracular grooves shallow (Fig. 83). Basal fold with 9–13 setae (Fig. 76) *P. splendens*
7. Ovipositor sheaths 1–1.65 times as long as body (Fig. 53). Frons obviously convex; vertex 2–2.37 times as broad as width of eye in dorsal view; POL 3.67–4.1 times

as long as OOL; OOL 0.94–1 times as long as LOD (Fig. 59). Frenum smooth to alutaceous (Fig. 61). Spiracular grooves deep (Fig. 62)

- *P. murgabensis* Tyulina, **sp. n.**
– Ovipositor sheaths 1.1–1.26 times as long as body (Fig. 43). Frons moderately convex; vertex 2.55–2.9 times as broad as eye in dorsal view; POL 2.3–2.67 times as long as OOL; OOL 1.2–1.3 times as long as LOD (Fig. 48). Frenum delicately reticulate (Fig. 44). Spiracular grooves shallow (Fig. 46) *P. minus*

Discussion

Distribution of Podagrionini and their hosts (praying mantids) in Russia and adjacent countries.

Distribution of the praying mantids in Northern Eurasia shows that they are present only in the southernmost regions of Russia, i.e. Astrakhan, Volgograd, Krasnodar, Primorskiy Regions, Republic of Dagestan and neighboring countries [Jacobson, Bianchi, 1905; Mistshenko, 1949, 1951, 1956, 1967; Lindt, 1953, 1968, 1985; Pravdin, 1969; Storozhenko, 1987; Chogsomzhav, 1989; Battiston, Massa, 2008; Stolyarov, 2009; Chelpakova et al., 2011; Shcherbakov et al., 2013; Kazenas, 2014; Shcherbakov, Savitsky, 2015; Akhmedov, Kholmatov, 2019; Shcherbakov, Battiston, 2020a, b; Shcherbakov, Govorov, 2021]. Diversity of mantids is also higher in these regions, and distribution of Podagrionini perfectly matches that of their mantid hosts.

Bionomic characteristics of mantids and their parasitoids. Although a mantid egg case is a valuable source of nutrients, which may contain a few dozen to several hundred host eggs, it is inaccessible to parasitoids during certain times of the year. Thus, life cycles of these parasitoids and their hosts must be synchronized. However, in the Western Palaearctic, females of most mantid species, e.g. *Mantis religiosa*, lay eggs at the end of summer to the beginning of autumn. This could mean that these oothecae can be attacked by parasitoids until the end of next spring, when first-instar larvae of the hosts emerge. Nevertheless, adult Podagrionini appear far in advance of the new generation of adult mantids, at least in Western Europe (Gerard Delvare, personal observation), and this, in turn, effectively means that these parasitoids have to survive during the summer. For example, *Podagrion pachymerum* is a single member of its genus specialized on *M. religiosa* in Western and Central Europe (e.g. including Poland [Delvare, 2005]) and Primorskiy Region of Russia. This parasitoid is apparently univoltine, but it probably attacks host oothecae in April to the beginning of May and thus develops another generation during the spring according to Chopard [1922]. This author observed ovipositing females, who seemingly attacked the same egg case from which they had previously emerged. However, this appeared to be an apparent artifact, since careful laboratory experiments demonstrated that emerging females quickly left their egg cases after copulation (Gerard Delvare, personal observation). Moreover, reports of *P. pachymerum* females associated with egg cases of *M. religiosa* in the spring obviously involved already oviposited parasitoids, which then guarded the oothecae to prevent oviposition by other females. In fact, laboratory observations confirmed

that females can compete and even fight between each other, if confined with a single fresh ootheca of the host. After oviposition, every female remained on the egg case, guarding it for several days or even weeks from other parasitoids (Gerard Delvare, personal observation). In southern Europe, adults of *P. pachymerum* mostly appear in June, soon after emergence of the host larvae, and the parasitoids therefore must wait for the next generation of *M. religiosa*. Laboratory observations showed that female longevity was essential for the survival of the species, since most females remained alive at least for a month after emergence, and a few parasitoids survived up to 110 days (Gerard Delvare, personal observation). Similar results were obtained by Iwasaki [2000], who studied *Podagrion nipponicum*.

Empusidae, i.e. *Empusa* spp. and *Blepharopsis mendica*, demonstrate an alternative type of the life cycle. Specifically, females of these species appear in the end of spring and lay their eggs in summer, and these eggs are therefore available for parasitization during summertime. In Western Europe, this can be observed in *Podagrion bouceki* [Delvare, 2005] and to a lesser extent, in *P. gibbum*. This apparently means that these parasitoids can successfully develop in the summer, thus escaping the above-mentioned constraint.

Implications of morphology of mantid eggs and egg cases for parasitoid biology. In the oothecae, mantid eggs are often surrounded by a spongy cover [Gerling, 1965: figs 1–3]. This cover apparently protects the eggs from both extremely high and low temperatures and also represents a serious obstacle for ovipositing parasitoid females. For example, egg cases of *Empusa pennata* lack the spongy layer, and, indeed, they are strongly parasitized by *Podagrion bouceki* in southern France (Gerard Delvare, personal observation). Examination of ovipositor length in *Podagrion* or other podagrionine genera, e.g. *Iridophaga* or *Mantiphaga* Ferrière, 1955, showed that the total length of the ovipositor is correlated with the presence/absence and thickness of the oothecal cover of the hosts. Thus, *Podagrion klugianum*, which is widely distributed in the West Palaearctic and Afrotropical regions [Delvare, 2005], has the longest ovipositor among other members of this genus. It is therefore not surprising that this species is able to parasitize oothecae of *Sphrodomantis* spp. and *Tenodera* spp., which have the thickest spongy covers in the above-mentioned regions. On the other hand, both *Podagrion pachymerum* and *P. splendens* have ovipositors of medium length. They can successfully attack egg cases of *Mantis religiosa* and *Blepharopsis mendica* in the lab (Gerard Delvare, personal observation) and are able to parasitize *Hierodula* spp. as well. This may also be true for the new species, *Podagrion murgabensis* Tyulina, **sp. n.**, which hosts are still unknown. The host range of Podagrioninae with short ovipositors, such as *Iridophaga lichtensteini*, *Iridophagoides tatianae* and *Podagrion minus* is therefore limited to mantid egg cases with a thin or completely absent spongy cover, as, for example, in Amelinae and *Iris* spp.

The egg size represents another constraint for potential parasitoids. It is often correlated with the size of the ootheca and/or the presence of the spongy cover. The largest egg size, measured through transverse sections

of the egg cases, was found in *Empusa* spp. Members of this genus are therefore easily accessible for parasitoids, because they contain large eggs, have no spongy cover and are available during summertime. However, these egg cases are often dispersed and contain relatively few eggs, which substantially reduces the parasitism rate. On the other hand, eggs of *Mantis religiosa*, *Blepharopsis mendica* and *Hierodula* spp. are somewhat smaller than those of *Empusa* spp., but are nevertheless parasitized by *Podagrion pachymerum*, *P. splendens*, *P. gibbum*, *P. libycum* as well as by the two new species described in the present paper, which are all about the same size. Finally, Amelinae and *Iris* spp., i.e. mantids with the smallest eggs, are attacked only by *Iridophagoides* spp., *Iridophaga lichtensteini* and *Podagrion minus*, since no other species were reared from these hosts.

Conclusions and perspectives

The present study significantly adds to our knowledge of Podagrionini of Russia, the Caucasus and Central Asia by providing descriptions of two new *Podagrion* species together with the species key. The known distribution of *Iridophagoides tatianae* is extended eastwards. Moreover, distributions of *Podagrion gibbum*, *P. libycum* and *P. splendens* are also extended eastwards to Central Asia and Mongolia. Nevertheless, many records of Podagrionini are outdated, and the number of identified hosts is also low. To improve the situation, extensive sampling of mantid egg cases in the southern regions of Russia is apparently needed. This sampling will provide new distribution data for the already registered species, and, moreover, will undoubtedly reveal new taxa, especially in the genera *Microdontomerus* Crawford, 1907, *Iridophaga* and *Palachia* Boucek, 1969, which are presently known only from the neighboring countries [Mirzaee et al., 2022]. Finally, it will also discover new bionomic and ecological data for both hosts and their parasitoids.

Acknowledgements

The authors sincerely thank E.V. Tselikh for her comments to the first draft of this manuscript as well as S.A. Belokobylskij and E.V. Tselikh for their help during our study of the ZISP collections. The authors are grateful to E.O. Shcherbakov for providing data on the distribution of praying mantids as well as to S.A. Basov, S.A. Belokobylskij, M.Yu. Dolgovskaya, K.I. Fadeev, E.V. Iljina, D.R. Kasparyan, O.V. Kosheleva, P.N. Petrov, K.I. Shorenko, V.A. Trjapitzin, E.V. Tselikh and M.G. Volkovitch for providing collected specimens and to anonymous reviewer for helpful comments.

References

- Akhmedov A.G., Kholmatov B.R. 2019. Fauna and some ecological aspects of praying mantises (Insecta, Mantodea) of Uzbekistan. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopoznavanie*. 5(1): 129–140 (in Russian). DOI: 10.21684/2411-7927-2019-5-1-129-140
- Battiston R., Massa B. 2008. The Mantids of Caucasus (Insecta Mantodea). *Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati, B, ser. VIII*. 8: 5–28.

- Bernard F. 1938. Hyménoptères parasites d'oothèques de Mantides (3è note). Hôtes des pontes d'Empuse et de Mante religieuse. *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 43: 42–45.
- Bouček Z. 1976. On the Mediterranean Podagrioninae, with the description of a new *Iridophagoides* (Hym., Torymidae). *Entomologische Berichten*. 36: 182–184.
- Bouček Z. 1988. Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). A biosystematic revision of genera of fourteen families, with a reclassification of species. Aberystwyth: Cambrian News Ltd. 832 p.
- Chelpakova Zh.M., Davletbakov A.T., Kustareva L.A. 2011. Zhivotnyy mir Kyrgyzstana [Fauna of Kyrgyzstan]. Bishkek: Al Salam. 264 p. (in Russian).
- Chogsomzhav L. 1989. Composition and distribution of fauna of the Orthopteroidea in the Mongolian People's Republic. *In: Nasekomye Mongolii*. Vypusk 10 [Insects of Mongolia. Iss. 10]. Leningrad: Nauka: 84–96 (in Russian).
- Chopard L. 1922. Les parasites de la mante religieuse. *Annales de la Société Entomologique de France*. 91: 249–271. DOI: 10.1080/21686351.1922.12280297
- Costa O.G. 1857. De quibusdam novis insectorum generibus descriptis iconibusque illustratis. *Memorie dell'Accademia di Scienze*. 2(2): 223–225.
- Delvare G. 2005. A revision of the West-Palaearctic *Podagrion* (Hymenoptera: Torymidae), with the description of *Podagrion bouceki* sp. nov. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 69: 65–88.
- Eady R.D. 1959. Revision of the nomenclature in the European Torymidae, with special reference to the Walker types. *Entomologist's Monthly Magazine*. 94: 257–271.
- Erdős J. 1964. Chalcidoidea nova in Gallia et Numidia inventa (Hym.). *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 69(3–4): 89–101.
- Gahan A.B., Fagan M.M. 1923. The type species of the genera of Chalcidoidea or chalcid-flies. Washington: Bulletin of the United States National Museum. 173 p.
- Gerling D. 1965. Host acceptance and oviposition by *Podagrion meridionale* Masi. *Entomophaga*. 14(3): 329–334. DOI: 10.1007/BF02371115
- Gibson G.A.P. 1997. Morphology and terminology. *In: Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea* (Hymenoptera). Ottawa: NRC Research Press: 16–44.
- Giraud J. 1863. Note sur quelques Hyménoptères très rares découverts en Autriche, et description d'un chalcidien nouveau (*Dirrhinus imperialis*). *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien*. 13: 1306–1312.
- Girault A.A. 1913a. Diagnoses of new chalcidoid Hymenoptera from Queensland, Australia. *Archiv für Naturgeschichte*. 79: 90–107.
- Girault A.A. 1913b. A few new chalcidoid Hymenoptera Hymenoptera from Queensland, Australia. *Bulletin of the Wisconsin Natural History Society*. 11(1–2): 35–48.
- Girault A.A. 1915. Australian Hymenoptera Chalcidoidea – XII. The family Callimomidae with descriptions of new genera and species. *Memoirs of the Queensland Museum*. 4: 275–309.
- Grissell E.E. 1995. Toryminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae): A redefinition, generic classification, and annotated World catalog of species. Gainesville: Memoirs on Entomology, International. 473 p.
- Holmgren A.E. 1868. Hymenoptera. Species novas descripsit. *In: Kongliga Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden, Zoologi, Insecta*. Stockholm: Vetenskapliga Iakttagelser: 391–442.
- Iwasaki T. 2000. Parasitization of overwintering egg cases of two praying Mantises, *Tenodera aridifolia* (Stoll) and *T. angustipennis* Saussure by the torymid wasp, *Podagrion nipponicum* Habu. *Japanese Journal of Entomology*. 3(2): 65–70.
- Jacobson G.G., Bianchi V.L. 1905. Pryamokrylye i lozhnosetchatokrylye Rossiyskoy Imperii i soprodel'nykh stran [Orthoptera and Pseudoptera of the Russian Empire and neighboring countries]. St Petersburg: Devrien A.F. 952 p. (in Russian).
- Janšta P., Cruaud A., Delvare G., Genson G., Heraty J., Křížková B., Rasplus J.-Y. 2018. Torymidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) revised: molecular phylogeny, circumscription and reclassification of the family with discussion of its biogeography and evolution of life-history traits. *Cladistics*. 34(6): 627–651. DOI: 10.1111/cla.12228
- Kazenas V.L. 2014. Insects of Kazakhstan (main orders). *In: Zhivotnyye Kazakhstana v fotografiyakh* [Animals of Kazakhstan in photographs]. Almaty: Nur-Print. 147 p. (in Russian).
- Kostjukov V.V., Khomchenko E.V., Kosheleva O.V. 2004. Chalcids (Hymenoptera, Chalcidoidea) in Stavropol and Krasnodar Regions. Report II – species of the families Chalcididae, Pteromalidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Torymidae, Tetracampidae, Eulophidae, Elasmidae. *In: Zoologicheskaya zashchita rasteniy – osnova stabilizatsii agroekosistem*. Vypusk 2. Materialy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Biological plant protection as a basis for stabilizing agroecosystems. Issue 2. Proceedings of International scientific and practical conference (Krasnodar, Russia, 29 September – 1 October 2004). Krasnodar: All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection: 170–181 (in Russian)].
- Lindt I.I. 1953. To the knowledge of the fauna of mantises of Tajikistan with description of a new species. *Entomologicheskoe obozrenie*. 33: 273–280 (in Russian).
- Lindt I.I. 1968. New species of mantises (Mantoidea, Mantidae) from the basin of the Varzob River (Tajikistan). *In: Ushchel'e Kondara. Kniga 2* [Kondara Gorge. Book 2]. Dushanbe: Donish: 118–123 (in Russian).
- Lindt I.I. 1985. Praying Mantis. *In: Zoologicheskaya nauka Tadjikistana za 60 let* [Zoological science of Tajikistan for 60 years]. Dushanbe: Donish: 66–71 (in Russian).
- Masi L. 1929. Risultati zoologici della Missione inviata dalla R. Società Geografica Italiana per l'esplorazione dell'Oasi di Giarabub (1926–1927). Hymenoptera Chalcididae. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria*. 53: 195–240.
- Mayr G.L. 1874. Die europäischen Torymiden, biologisch und systematisch bearbeitet. *Verhandlungen der Kaiserlich Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*. 24: 1–90.
- Mirzaee T., Lotfalizadeh H., Sadhegi S. 2022. Chalcidoid parasitoids (Hymenoptera: Torymidae and Eupelmidae) of mantids (Mantodea) oothecae in Iran. *Phytoparasitica*. 50: 487–499. DOI: 10.1007/s12600-021-00965-1
- Mistshenko L.L. 1949. Leatherwings (Dermaptera), cockroaches (Blattodea), mantises (Mantodea), ghosts (Phasmatodea) and jumping orthopterans [Saltatoria (Orthoptera s. str.)] of the Gissar valley (Tajik SSR). *In: Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR*. T. 8, vyp. 4. Sbornik rabot po faune Sredney Azii i soprodel'nykh stran [Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR. Vol. 8, iss. 4. Collection of works on the fauna of Middle Asia and adjacent countries]. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 735–749 (in Russian).
- Mistshenko L.L. 1951. To the fauna of cockroaches, earwigs, mantises, stick insects and Orthoptera of the southern slope of the Gissar Ridge. *In: Ushchel'e Kondara* [Kondara Gorge]. Moscow, Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 198–205 (in Russian).
- Mistshenko L.L. 1956. Praying mantises (Mantoidea) of the southern slope of the Gissar Ridge (Tajikistan). *Entomologicheskoe obozrenie*. 35(3): 652–658 (in Russian).
- Mistshenko L.L. 1967. New species of *Rivetina* Berl. et Chop. (Mantoptera, Manteidae) from Kazakhstan, Turkmenistan and Asia Minor. *Entomologicheskoe obozrenie*. 46(3): 699–711 (in Russian).
- Noyes J.S. 2019. Universal Chalcidoidea database. WWW publication. London: the Natural History Museum. Available at: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/chalcidoids/database/index.dsm1> (last updated March 2019).
- Picard F. 1933. Sur les Hyménoptères parasites des oothèques de Mantides, avec la description d'un chalcidien: *Iridophaga lichtensteini* n. g. et n. sp. *Bulletin de la Société zoologique de France*. 58: 235–240.
- Picard F. 1936. Sur le genre *Iridophaga* [Hym. Chalcididae] avec la description d'une nouvelle espèce parasite de *Blepharopsis mendica* F. *Bulletin de la Société entomologique de France*. 41(5): 75–77.
- Pravdin F.N. 1969. Ordo Praying Mantis (Mantoptera or Mantodea). *In: Zhizn' zhivotnykh*. Tom 3 [Life of animals. Vol. 3]. Moscow: Prosveshchenie: 211–215 (in Russian).
- Saussure H. 1890. Histoire naturelle des Hyménoptères. Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar. Paris: Librairie Hachette et Cie. 680 p.
- Shcherbakov E., Battiston R. 2020a. *Rivetina nana*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Available at: <https://www.iucnredlist.org/species/118892118/118892189>. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T118892118A118892189.en
- Shcherbakov E., Battiston R. 2020b. *Severinia turcomaniae*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Available at: <https://www.iucnredlist.org/species/118891933/118892034>. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T118891933A118892034.en
- Shcherbakov E., Govorov V. 2021. Riders on the storm? A short note on the biology of *Severinia turcomaniae* (Saussure, 1872) (Mantodea: Toxoderidae). *Annales de la Société entomologique de France*. 57(4): 372–378. DOI: 10.1080/00379271.2021.1950050
- Shcherbakov E.O., Savitsky V.Yu. 2015. New data on the fauna, taxonomy and ecology of praying mantises (Dictyoptera, Mantodea) from Russia. *Zoologicheskii zhurnal*. 94(1): 37–55 (in Russian). DOI: 10.7868/S0044513415010134
- Shcherbakov E.O., Yakovlev R.V., Titov S.V. 2013. Notes on the fauna of praying mantids (Mantodea) of the Kulunda steppe. *Amurian*

- zoological journal*. 5(1): 16–20 (in Russian). DOI: 10.33910/1999-4079-2013-5-1-16-20
- Spinola M. 1811. Essai d'une nouvelle classification générale des Diplolépaires. *Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle*. 17: 138–152.
- Stolyarov M.V. 2009. A preying mantis species (Mantidae) new for the fauna of Russia. *Entomological Review*. 89(2): 189–190. DOI: 10.1134/S0013873809020092
- Storozhenko S.Yu. 1987. Terrestrial orthopteroid insects (Orthopteroidea) of the Far Eastern State Marine Reserve. *In: Novye dannye po sistematike nasekomykh Dal'nego Vostoka* [New data on the taxonomy of insects of the Far East]. Vladivostok: Far Eastern Branch of the Academy of Sciences of the USSR: 4–10 (in Russian).
- Strand E. 1911. Neue Arten der Chalcididengattungen *Epistenia* Westw., *Aepocerus* Mayr und *Podagrion* Spin. *Archiv für Naturgeschichte*. 77: 153–159.
- Tselikh E.V., Zerova M.D., Trjapitzin V.A. 2019. 42. Family Torymidae. *In: Annotated Catalog of the Hymenoptera of Russia*. Vol. 2. Apocrita: Parasitica. *Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences*. 323(suppl. 8): 83–111.
- Walker F. 1833. Monographia Chalciditum (continued from page 29). Family II – Torymidae. *Entomological Magazine*. 1(2): 115–142.
- Walker F. 1871. Part II – Eurytomidae and Torymidae. *In: Notes on Chalcidiae*. London: E.W. Newman: 19–36.
- Walker F. 1872. Part V – Encyrtidae, Myinidae, Eupelmidae, Cleonymidae, Spalangidae and Pirenidae. *In: Notes on Chalcidiae*. London: E.W. Janson: 71–88.
- Westwood J.O. 1847. XL. On the economy of the genus *Palmon* of Dalman with descriptions of several species belonging thereto. *Transactions of the Entomological Society of London*. 4(4): 256–261. DOI: 10.1111/j.1365-2311.1847.tb01364.x
- Zerova M.D., Seryogina L.Ya. 1999. Torymid chalcidoid wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae) of tribes Podagrionini and Monodontomerini of the Ukrainian fauna. *Vestnik zoologii*. Suppl. 13: 3–130 (in Russian).

Received / Поступила: 10.06.2024

Accepted / Принята: 2.10.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 17.12.2024

***Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n. –
новый вид комаров-долгоножек (Diptera: Tipulidae)
с Дальнего Востока России**

© В.И. Девятков

Алтайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
ул. Протозанова, 83, Усть-Каменогорск 070004 Казахстан. E-mail: devyatkovvi@inbox.ru

Резюме. Приведено иллюстрированное описание нового вида комаров-долгоножек *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n. (Diptera: Tipulidae) с острова Кунашир, российский Дальний Восток, по имаго самца. Новый вид наиболее близок к японскому *Tipula (Savtshenkia) mohriana* Alexander, 1954, отличается от него строением гипопигия, особенно строением тергита 9 и внутреннего гоностыля. Впервые для Курильских островов отмечен *Tipula (Savtshenkia) kiushiuensis* Alexander, 1925.

Ключевые слова: Diptera, Tipulidae, *Tipula*, *Savtshenkia*, новый вид, остров Кунашир, Россия.

***Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n., a new crane-fly species
of Tipulidae (Diptera) from the Russian Far East**

© V.I. Devyatkov

Altai Branch of the Limited Liability Partnership "Scientific and Production Center for Fisheries", Protozanov Street, 83, Ust-Kamenogorsk
070004 Kazakhstan. E-mail: devyatkovvi@inbox.ru

Abstract. A new crane-fly species from Kunashir Island (Russian Far East), *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n. (Diptera: Tipulidae), is described and illustrated based on the male imago. The new species is closest to the Japanese species *T. (Savtshenkia) mohriana* Alexander, 1954, and differs by the structure of hypopygium, especially by the structure of tergite 9 and inner gonostylus. *Tipula (Savtshenkia) kiushiuensis* Alexander, 1925 is recorded from the Kuril Islands for the first time. Diagnosis of *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n. Medium-sized yellow-brown species. Scape and pedicel yellow, flagellomere dark brown. Prescutum with four dark brown longitudinal stripes, pleura without brown longitudinal stripe. Wings light brownish, with a very obscure brownish pattern and a brown stigma. Abdomen yellow with a brown apex. Sternite 9 without an unpaired projection in the proximal part. Tergite 9 divided along the middle into two separate lobes, connected by a translucent membrane. Sternite 8 moderately elongated posteriorly; its apex with a deep and wide notch, and its posterolateral projections with long strong setae. Outer gonostylus rod-shaped, with a small darkened tooth at the base. Inner gonostylus with a large semi-membranous dorsal crest strongly curved outwards; the outer basal lobe in the form of a plate sharply bent outward and forward.

Key words: Diptera, Tipulidae, *Tipula*, *Savtshenkia*, new species, Kunashir Island, Russia.

Введение

Подрод *Savtshenkia* Alexander, 1965 рода *Tipula* Linnaeus, 1758 включает 91 вид и подвид, из них 68 видов и подвидов зарегистрировано в Палеарктике; с территории России известно 24 вида [Oosterbroek, 2024], в том числе сравнительно недавно описанный с Чукотки *Tipula (Savtshenkia) anadyrensis* Pilipenko, 2011. На юго-востоке российского Дальнего Востока (Приморский край, Сахалин, Камчатка, Курильские острова) обнаружено 6 видов комаров-долгоножек, относящихся к подроду *Savtshenkia* [Савченко, 1961, 1968; Oosterbroek, 2024]. С Курильских островов до сих пор был известен один вид – *Tipula (Savtshenkia) tofina* Alexander, 1945 с острова Итуруп [Савченко, 1961].

В ноябре 2023 года при исследовании фауны насекомых острова Кунашир (заповедник «Курильский») сотрудники Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск, Россия) отловили самца из рода *Tipula*, который не был ассоциирован

с известными видами. Детальное изучение внешнего строения и строения гениталий показало, что пойманный экземпляр относится к новому для науки виду из подрода *Savtshenkia*. Ниже приводится иллюстрированное описание нового вида.

Материал и методы

Самец нового вида был отловлен на свет лампы ДРМ, зафиксирован в 70%-м этаноле.

Обработку проводили с помощью бинокля МБС-10, рисунки подготовлены с использованием окуляра-микрометра. Фотографии крыла и везики (spermatum) сделаны с помощью цифровой камеры ToprCam, установленной на том же препаровальном микроскопе.

В статье принята терминология по Александру и Байерсу [Alexander, Byers, 1981] с дополнениями по де Йонгу [de Jong, 1994], на русском языке по Савченко [1983].

Голотип нового вида будет передан в коллекцию Сибирского зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН.

Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi Devyatkov, sp. n.
(Рис. 1–11)

Материал. Голотип, ♂: Россия, Сахалинская область, о. Кунашир, заповедник «Курильский», кордон Андреевский, 43°53'18"N / 145°37'30"E, 8 м, 1–17.11.2023 (В.В. Дубатов, В.К. Зинченко).

Диагноз. Желто-коричневый вид среднего размера. Скапус и педицеллум желтые, членики жгутика бурые. Прескутум с 4 темно-коричневыми продольными полосами, бока груди без коричневой продольной полосы. Крылья светло-коричневатые, с очень неясным коричневатым рисунком и коричневым глазком. Брюшко желтое с коричневой вершиной. Стернит 9 в проксимальной части без непарного выступа. Тергит 9 разделен вдоль середины на две обособленные доли, соединенные полупрозрачной перепонкой. Стернит 8 умеренно вытянут назад; его вершина с глубокой и широкой выемкой, заднебоковые выступы с длинными крепкими щетинками. Внешние гоностили стержневидные, с небольшим затемненным зубцом при основании сзади. Внутренние гоностили с крупным полуперепончатым дорсальным гребнем, сильно загнутым наружу; наружная базальная лопасть в виде пластины, резко загнутой наружу и вперед.

Описание. Самец (рис. 1–11). Общая окраска желто-коричневая. Длина тела около 14 мм, длина крыльев 15.2–15.3 мм.

Голова сверху коричнево-черная, снизу темно-коричневая. Горло сзади сильно сужено, расстояние между глазами сзади примерно в 3 раза короче этого расстояния в средней части головы. Ротрум желтовато-коричневый, боковое продольное вдавление желтоватое; нос длинный, коричневатый, с довольно длинными щетинками на вершине; 3 проксимальных членика щупиков темно-коричневые, дистальный членик светло-коричневый.

Усики частично отломаны, оба основных членика желтые, 1–6-й членики жгутика бурые. Скапус умеренной длины, в 3 раза длиннее максимальной ширины; педицеллум короткий, почти округлый. Первый членик жгутика цилиндрический, немного длиннее скапуса; 2–6-й членики примерно в 1.5 раза короче 1-го членика жгутика, при основании чуть утолщены, а снизу очень слабо вырезаны; самые длинные щетинки в розетках короче, равны или редко длиннее соответствующих члеников.

Грудь. Переднеспинка в средней части коричневая, по бокам – желто-коричневая. Прескутум темно-бурый в легком серовато-белом налете, с 4 темно-коричневыми слабо блестящими продольными полосами. Доли скутума темно-коричневые (продолжение прескутальных полос), их боковые поля с легким сероватым опылением. Скутеллум в передней половине темно-коричневый, в задней – коричневато-желтый. Постскутум черновато-коричневый. Передняя часть бочков груди коричнево-желтая, эпистерны и мероны темно-коричневые, эпимероны и латеротергиты коричневые или светло-коричневые. Эпистерны голые, без щетинок.



Рис. 1. *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n., правое крыло.
Fig. 1. *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n., right wing.

Ноги. Передние и средние тазики в основании коричневые, в вершинной части желтоватые; задние тазики почти полностью желтые, лишь вдоль переднего края с коричневой полосой. Вертлуги желтые. Бедря желтые с темно-коричневыми вершинами. Голени желтоватые с коричневыми вершинами. Формула шпор 1–2–2. Первый членик лапок желтоватый с затемненной коричневатой вершиной (темнеет постепенно), второй членик светло-коричневый с затемненной коричневой вершиной, членики 3–5 коричневые или темно-коричневые. Коготки при основании с зубчиком.

Крылья (рис. 1) практически одноцветные, светло-коричневые, с очень неясным коричневатым рисунком, коричневым глазком и коричневатыми каемками на корде и на жилках Cu и A_2 . Жилкование обычное для подрода; дискоидальная ячейка dm небольшая, пятиугольная, ячейка m_1 короткостебельчатая. Лунка заходит в ячейки dm и m_3 . Жилки C , Sc , R_1 , Rs и R_2 желтые или желтоватые, остальные жилки – светло-коричневые или коричневые. Ветви R и M с макротрихиями. Крыловая чешуйка без щетинок. Жужжальца желтовато-белесые.

Брюшко в проксимальной части (сегменты 1–4) желтое, в дистальной части (сегменты 6–8) коричневое или темно-коричневое, без дорсальной или латеральных полос; срединный сегмент 5 желто-коричневый.

Гипопигий (рис. 2) утолщенный, темно-коричневый, местами коричневато-желтый; гонокситы вдоль заднего края с крупным приблизительно овальным несклеротизованным «окном», затянутым светлой перепонкой. Тергит 9 (рис. 3) разделен вдоль середины полупрозрачной перепонкой на две обособленные доли; его переднебоковые углы сильно вытянуты вперед и заострены; задний край прямой, с двумя небольшими зачерненными и заостренными выступами в косо обрезанных и затемненных заднебоковых углах, направленными назад. Стернит 8 (рис. 2, 4) по заднему краю с глубокой и широкой выемкой, край которой затянут белесой перепонкой; заднебоковые углы с длинными крепкими щетинками, направленными назад и вовнутрь. Стернит 9 по переднему краю с крупным медиальным пальцеvidным зачерненным выступом.

Внешние гоностили (рис. 2, 5) стержневидные, в середине немного изогнутые, при основании с небольшим затемненным зубцом сзади. Передняя часть внутренних гоностилей (клов – b_k) в дорсо-фронтальной проекции (рис. 5) в виде длинной зауженной, тупо заостренной зачерненной пластинки с дополнительным мелким зубчиком на вершине, вентральная часть (нижний клов – l_bk) в виде треугольного зачерненного выступа (рис. 2, 6). Крупный полуперепончатый дорсальный гребень (d st) сильно загнутый наружу, в латеральной проекции (рис. 2) и при осмотре сзади (рис. 6) в виде широкой светлой полуокружности с заостренной вершиной (клювом). Задняя часть внутренних гоностилей (наружная базальная лопасть – o b lb) (рис. 2, 5, 6) – крупная пластинка, резко изогнутая наружу и вперед.

Эдеагус (aedeagal guide) – длинная зачерненная трубка, сужающаяся от основания к вершине (рис. 7). Гонапофизы (рис. 7, 8) – удлиненные склеротизованные пластинки, на вершине зачерненные, резко сужены в длинное и изогнутое почти перпендикулярно острие, направленное назад и наружу. Придатки стернита 9 (fragmentums) (рис. 7) – крупные трапециевидные вздутые полупрозрачные образования, внутренние дорсальные углы которых вытянуты в длинные выросты, сужающиеся от основания к вершине; вершина выростов тупо обрезана, затемнена и несет бахрому из щетинок. Везика (sperm pump) (рис. 9–11) с хорошо развитыми передними и задними аподемами, дорсальная аподема сверху глубоко выемчатая.

Самка неизвестна.

Сравнение с близкими видами. Согласно классификации палеарктических видов подрода *Savtshenkia*

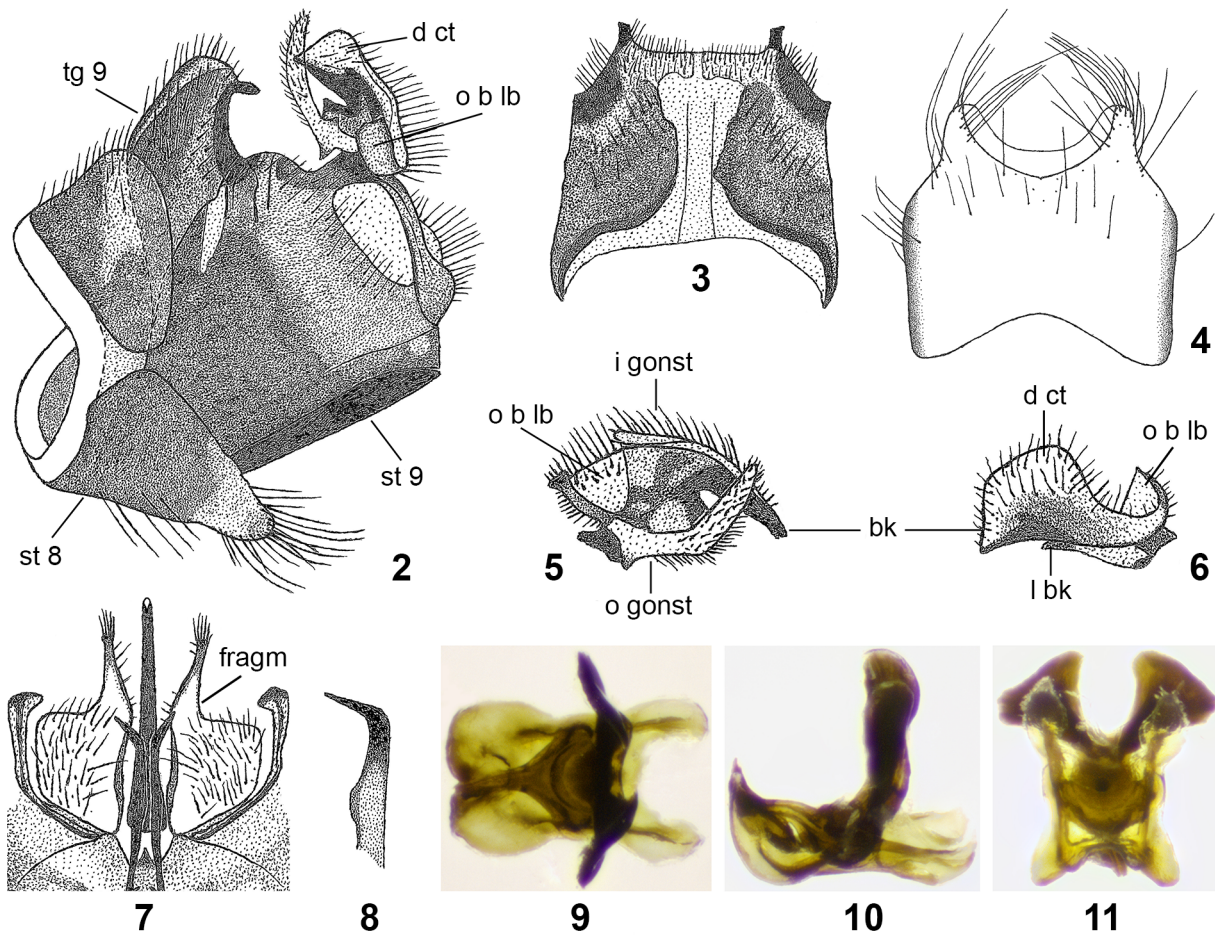


Рис. 2–11. *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n., детали строения гипопигия.

2 – гипопигий, вид сбоку; 3 – тергит 9, вид сверху; 4 – стернит 8, вид снизу; 5 – правые гоностили, вид сверху и спереди; 6 – правый внутренний гоностиль, вид сзади; 7 – эдеагус с гонапофизами и придатками стернита 9, вид сзади; 8 – гонапофиз, вид сбоку и сзади; 9–11 – везика: 9 – вид сверху, 10 – вид сбоку, 11 – вид снизу и сзади. Сокращения: bk – клюв; d ct – дорсальный гребень; fragm – придаток стернита 9; i gonst – внутренний гоностиль; l bk – нижний клюв; o b lb – наружная базальная лопасть; o gonst – внешний гоностиль; st 8 – стернит 8; st 9 – стернит 9; tg 9 – тергит 9.

Figs 2–11. *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n., details of structure of the hypopygium.

2 – hypopygium, lateral view; 3 – tergite 9, dorsal view; 4 – sternite 8, ventral view; 5 – right gonostyli, anterodorsal view; 6 – right inner gonostylus, posterior view; 7 – aedeagal guide with gonapophyses and fragmentums, posterior view; 8 – gonapophysis, posterolateral view; 9–11 – sperm pump: 9 – dorsal view, 10 – lateral view, 11 – posterodorsal view. Abbreviations: bk – beak; d ct – dorsal crest; fragm – fragmentum; i gonst – inner gonostylus; l bk – lower beak; o b lb – outer basal lobe; o gonst – outer gonostylus; st 8 – sternite 8; st 9 – sternite 9; tg 9 – tergite 9.

по Теовальду [Theowald, 1973], *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n. должен быть отнесен к группе видов *obsoleta*, у самцов которой задний край стернита 8 слабо дифференцированный и без всяких придатков, внутренние гоностили с дорсальным гребнем и округлой, без зубчатого края, наружной базальной лопастью. Среди видов этой группы новый вид наиболее близок к японскому *T. (Savtshenkia) mohriana* Alexander, 1954, который имеет схожую с *T. (S.) pilipenkoi* sp. n. окраску усиков, прескутума, бедер, крыльев и брюшка [Alexander, 1954]. Однако новый вид хорошо отличается от *T. (S.) mohriana* строением гипопигия, особенно строением тергита 9 и внутреннего гоностиля. Так, тергит 9 у самца *T. (S.) pilipenkoi* sp. n. разделен вдоль середины на две обособленные доли, соединенные полупрозрачной перепонкой (рис. 3); заднебоковые углы тергита с двумя небольшими зачерненными и заостренными выступами, направленными назад. У самца *T. (S.) mohriana* правая и левая стороны тергита 9

соединены склеротизованным участком, боковые углы в виде торчащих почти горизонтально наружу тупых выступов с черными шипиками на конце [Alexander, 1955]. Гонокситы у нового вида вдоль заднего края с крупным несклеротизованным «окном» (рис. 2), который отсутствует у *T. (S.) mohriana*. Стернит 8 (рис. 4) по заднему краю с глубокой и широкой выемкой, заднебоковые выступы с длинными крепкими щетинками; у самца *T. (S.) mohriana* стернит 8 также с широкой и глубокой U-образной выемкой, но лишь с недлинными щетинками по внутреннему краю пальцевидных выступов, без длинных крепких щетинок [Alexander, 1955].

Внешний гоностиль у самца *T. (S.) pilipenkoi* sp. n. стержневидный, в основании сзади с небольшим затемненным зубцом; у самца *T. (S.) mohriana* внешний гоностиль также стержневидный, но в основании сзади с крупным зачерненным шипом [Alexander, 1955]. Внутренний гоностиль у самца нового вида с крупным



Рис. 12. Местообитание *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n.
Fig. 12. Habitat of *Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi* sp. n.

дорсальным гребнем и крупной наружной базальной лопастью (рис. 6); у самца *T. (S.) mohriana* внутренний гоностиль без дорсального гребня и наружной базальной лопасти [Alexander, 1955].

Новый вид и *T. (S.) mohriana* имеют довольно схожее строение заднего (наружного) отдела эдеагуса. У обоих видов эдеагус (aedeagal guide) в виде длинной зачерненной трубки, сужающейся от основания к вершине. Гонапофизы у *T. (S.) pilipenkoi* sp. n. – удлиненные склеротизованные пластинки, на вершине зачерненные, резко суженные в длинное и изогнутое почти перпендикулярно острие; у *T. (S.) mohriana* гонапофизы в виде плавно изогнутого крупного черного шипа с дополнительным мелким шипиком ближе к основанию [Alexander, 1955]. Придатки стернита 9 (fragmentums) нового вида – трапециевидные вздутые полупрозрачные образования, во внутренних дорсальных углах с длинными выростами; у *T. (S.) mohriana* они в виде удлиненных, в средней части широких, уплощенных светлых лопастей [Alexander, 1955].

Внешне *T. (S.) pilipenkoi* sp. n. также похож на виды из группы *signata*, в частности на *T. (Savtshenkia) signata* Staeger, 1840 и *T. (Savtshenkia) tofina*, которые имеют схожую с новым видом окраску усиков, прескутума, бедер, крыльев и брюшка [Alexander, 1945; Савченко, 1961]. Однако новый вид хорошо отличается от них строением гипопигия, особенно строением тергита 9, стернита 8 и внутреннего гоностыля, а также строением гонапофизов и придатков стернита 9 [Theowald, 1973: рис. 325, 326].

Местообитание. Самец нового вида отловлен на свет лампы. Рядом с местом отлова поляна, в 50 м река Андреевка, с противоположной стороны – склоны холмов с лесом и бамбуком (рис. 12).

Во второй половине октября в этом же местообитании были отловлены самцы еще двух видов из подрода *Savtshenkia* – *Tipula (Savtshenkia) kiushiuensis* Alexander, 1925 (первое указание для Курильских островов) и *T. (S.) tofina*.

ЭТИМОЛОГИЯ. Вид назван в честь известного российского диптеролога В.Э. Пилипенко, внесшего значительный вклад в изучение типулоидных двукрылых России.

Благодарности

Автор благодарен сотрудникам ИСиЭЖ СО РАН – ведущему научному сотруднику лаборатории филогении и фауногенеза д.б.н. В.В. Дубатолу и старшему научному сотруднику лаборатории систематики беспозвоночных животных к.б.н. В.К. Зинченко – за возможность изучить собранный ими материал и предоставление фото местообитания нового вида. Выражаю признательность старшему научному сотруднику кафедры энтомологии биологического факультета Московского государственного университета (Москва, Россия) к.б.н. В.Э. Пилипенко за ценные советы, замечания и исправление первоначального текста статьи, а также редактору за очень полезные замечания и исправления.

Литература

- Савченко Е.Н. 1961. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2, вып. 3. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 1). М. – Л.: Издательство Академии наук СССР. 488 с.
- Савченко Е.Н. 1968. О новом виде комара-долгоножки (Diptera, Tipulidae) с Камчатки. *Зоологический журнал*. 47(10): 1567–1570.
- Савченко Е.Н. 1983. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2, вып. 1–2. Комары-долгоножки семейства Tipulidae. Общая часть и начало систематической части. Подсем. Dolichozeinae; Подсем. Tipulinae (начало). Л.: Наука. 586 с.
- Alexander C.P. 1945. Undescribed species of crane-flies from northern Korea (Diptera, Tipuloidea). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*. 95(4): 227–246. DOI: 10.1111/j.1365-2311.1945.tb00261.x
- Alexander C.P. 1954. The Tipulidae of Mount Ishizuchi and the Omogo Valley, Iyo, Shikoku, Japan. First supplementary list. *Transactions of the Shikoku Entomological Society*. 4(2): 23–31.
- Alexander C.P. 1955. Records and descriptions of Japanese Tipulidae (Diptera). Part IV. The crane-flies of Shikoku. IV. *Philippine Journal of Science*. 83(3): 263–306.
- Alexander C.P., Byers G.W. 1981. Tipulidae. In: Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1. Ottawa: Biosystematic Research Institute: 153–190.
- De Jong H. 1994. The phylogeny of the subgenus *Tipula (Savtshenkia)* (Diptera: Tipulidae), with special reference to the western Mediterranean fauna. *Tijdschrift voor Entomologie*. 137: 271–323.
- Oosterbroek P. 2024. Catalogue of the Craneflies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Tipulidae). URL: <http://ccw.naturalis.nl> (последнее обновление 17.05.2024).
- Theowald B. 1973. 15. Tipulidae. In: Die Fliegen der palaearktischen Region. Amsterdam: Instituut voor Taxonomische Zoologie: 321–404.

Поступила / Received: 2.07.2024

Принята / Accepted: 29.07.2024

Опубликована онлайн / Published online: 17.12.2024

References

- Alexander C.P. 1945. Undescribed species of crane-flies from northern Korea (Diptera, Tipuloidea). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*. 95(4): 227–246. DOI: 10.1111/j.1365-2311.1945.tb00261.x
- Alexander C.P. 1954. The Tipulidae of Mount Ishizuchi and the Omogo Valley, Iyo, Shikoku, Japan. First supplementary list. *Transactions of the Shikoku Entomological Society*. 4(2): 23–31.
- Alexander C.P. 1955. Records and descriptions of Japanese Tipulidae (Diptera). Part IV. The crane-flies of Shikoku. IV. *Philippine Journal of Science*. 83(3): 263–306.
- Alexander C.P., Byers G.W. 1981. Tipulidae. In: *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. Ottawa: Biosystematic Research Institute: 153–190.
- De Jong H. 1994. The phylogeny of the subgenus *Tipula* (*Savtshenkia*) (Diptera: Tipulidae), with special reference to the western Mediterranean fauna. *Tijdschrift voor Entomologie*. 137: 271–323.
- Oosterbroek P. 2024. Catalogue of the Crane-flies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Tipulidae). Available at: <http://ccw.naturalis.nl> (last updated 17 May 2024).
- Savchenko E.N. 1961. Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. T. 2, vyp. 3. Komary-dolgonozhki (sem. Tipulidae). Podsem. Tipulinae: rod *Tipula* L. (chast' 1) [Fauna of the USSR. Diptera. Vol. 2, Iss. 3. Crane-flies (fam. Tipulidae). Subfam. Tipulinae: genus *Tipula* L. (part 1)]. Moscow, Leningrad: Academy of Sciences of the USSR. 488 p. (in Russian).
- Savchenko E.N. 1968. On a new species of the crane-fly (Diptera, Tipulidae) from Kamchatka. *Zoologicheskii zhurnal*. 47(10): 1567–1570 (in Russian).
- Savchenko E.N. 1983. Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. T. 2, vyp. 1–2. Komary-dolgonozhki semeystva Tipulidae. Obshchaya chast' i nachalo sistematcheskoy chasti. Podsem. Dolichopezinae; Podsem. Tipulinae (nachalo) [Fauna of the USSR. Diptera. Vol. 2, Iss. 1–2. Crane-flies of the family Tipulidae. General part and the beginning of the systematic part. Subfam. Dolichopezinae; Subfam. Tipulinae (start)]. Leningrad: Nauka. 586 p. (in Russian).
- Theowald B. 1973. 15. Tipulidae. In: *Die Fliegen der palaearktischen Region*. Amsterdam: Instituut voor Taxonomische Zoologie: 321–404.

Закономерности эколого-географического распределения дальневосточной бескрылой кобылки *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplineae)

© М.Г. Сергеев^{1,2}, С.Ю. Стороженко³, В.В. Молодцов¹,
В.Д. Жарков¹, А.И. Пашкова¹, А.А. Шамычкова¹

¹Новосибирский государственный университет, ул. Пирогова, 1, Новосибирск 630090 Россия. E-mail: mgs@fen.nsu.ru

²Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, ул. Фрунзе, 11, Новосибирск 630091 Россия

³Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук, пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток 690022 Россия

Резюме. Охарактеризован современный ареал дальневосточной бескрылой кобылки *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) по данным о ее известных местонахождениях. Сгенерированы модели эколого-географического распространения вида на основе подходов максимальной энтропии и эллипсоидальных многомерных экологических ниш и по набору биоклиматических переменных. Модели (особенно максимальной энтропии) хорошо описывают современное распределение кобылки. Оценена значимость разных факторов для распространения вида. Сформулирована гипотеза о том, что в условиях глобального потепления благоприятные для дальневосточной бескрылой кобылки территории заметно сократятся. Потенциальная вредоносность *P. primnoa* в перспективе, возможно, будет проявляться только в агроландшафтах Нижнего Приамурья и Сахалина, тогда как общий тренд вероятных изменений – сокращение заселяемых местообитаний и, скорее всего, числа и численности локальных популяций – будет характерен для большей части ареала вида.

Ключевые слова: саранчовые, *Prumna primnoa*, ареал, Евразия, экомоделирование, прогноз, глобальное потепление.

Patterns of ecologo-geographic distribution of the grasshopper *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplineae)

© M.G. Sergeev^{1,2}, S.Yu. Storozhenko³, V.V. Molodtsov¹,
V.D. Zharkov¹, A.I. Pashkova¹, A.A. Shamychkova¹

¹Novosibirsk State University, Pirogov Street, 1, Novosibirsk 630090 Russia. E-mail: mgs@fen.nsu.ru

²Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 11, Frunze Street, Novosibirsk 630091 Russia

³Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 100-letiya Vladivostok Avenue, 159, Vladivostok 690022 Russia

Abstract. *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) is the species of the acridid subfamily Melanoplineae. The species is widely distributed across the temperate Asia and sometimes can damage different crops. The goals of this article are to characterize the actual distribution of the species, to generate species distribution models for the contemporary and future conditions and to estimate possible shifts in its distribution patterns. The modern range of the grasshopper *P. primnoa* is characterized by the data on its known localities. The species distribution models are generated on the basis of two approaches, namely the maximum entropy and the multidimensional ellipsoid envelope, and the set of bioclimatic variables. These models, especially the maximum entropy one, describe well the contemporary distribution of *P. primnoa*. The predictive contributions of bioclimatic variables and their significances were estimated. The hypothesis that as a result of global warming the areas of suitable conditions for the species will noticeably decline is proposed. In the future, the potential harmfulness of *P. primnoa* may be revealed in the agricultural landscapes of the Lower Amur region and Sakhalin Island, however, the general trend of possible shifts in the species distribution, namely decreasing of habitats, probably, number and abundance of local populations, may be evident for the main parts of the species range.

Key words: grasshopper, *Prumna primnoa*, range, Eurasia, ecomodelling, forecast, global warming.

Введение

Дальневосточная бескрылая кобылка *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) – представитель подсемейства Melanoplineae, отличающегося от большинства остальных семейств и подсемейств Acridoidea своеобразным распространением (с одной стороны – преимущественно внетропическая Евразия, с другой –

Северная и Южная Америка) и хорошо выраженной у многих родов и видов редукцией крылового аппарата. Большая часть палеарктических видов подсемейства характеризуется очевидными приспособлениями к обитанию среди широколистного разнотравья либо на листьях деревьев и кустарников [Стебаев и др., 1984]. Соответственно, заселяют они преимущественно луга и лесные опушки [Sergeev, 1999, 2011]. Преобладание

короткокрылых или даже бескрылых форм определяет высокое видовое богатство и эндемизм представителей данного подсемейства в наиболее благоприятных для него районах внетропической Евразии, таких как юг Европы, Кавказ и юг Дальнего Востока [Sergeev, 1998, 1999]. Наряду с многочисленными видами с небольшими ареалами подсемейство включает и несколько широко распространенных саранчовых, в том числе и потенциальных вредителей [Предтеченский и др., 1935; Мищенко, 1972]. Такими бескрылая, или пешая бескрылая, и дальневосточная бескрылая кобылки (*Podisma pedestris* (Linnaeus, 1758) и *Prumna primnoa*). Оба вида характеризуются боковыми надкрыльями, хотя в некоторых популяциях *P. pedestris* встречается и макроптерная форма [Nadig, 1984; Lemonnier-Darcemont, Darcemont, 2014]. Ареал *P. pedestris* охватывает значительную часть Евразии – от Западной Европы до Центральной Якутии [Сергеев, Ванькова, 2003], тогда как *P. primnoa* расселен от Тувы до Сахалинской области и от Центральной Якутии до северо-востока Монголии и Китая [Сергеев, 1986; Стороженко, 1986; Sergeev et al., 2019]. Это самый широко распространенный представитель рода *Prumna* Motschulsky, 1859, объединяющего 25 известных видов [Мищенко, 1974; Ito, 2015; Cigliano et al., 2024], ареалы большинства которых невелики и ограничены югом Дальнего Востока России, Северо-Восточным Китаем, Корейским полуостровом и Японскими островами [Sergeev, 1999, 2011].

Климатические изменения, особенно последних лет, а также трансформация местных экосистем могли и могут влиять на характер расселения саранчовых, в том числе и дальневосточной бескрылой кобылки, потенциальная вредоносность которой в ходе потепления климата и сокращения площади лесов может возрасти. Задача исследования – выявить закономерности эколого-географического распределения *Prumna primnoa* по данным о точках нахождения вида, имеющимся оценкам его численности, современным и прогнозным биоклиматическим данным, построить модели его распространения и на основе сопоставления таких моделей выявить основные тренды возможных смещений границ ареала и оптимальных для вида районов.

Материал и методы

Исходные данные о распространении *P. primnoa* в пределах ареала собраны в основном в 1977–2022 годах как в ходе качественных сборов, так и с помощью мето-

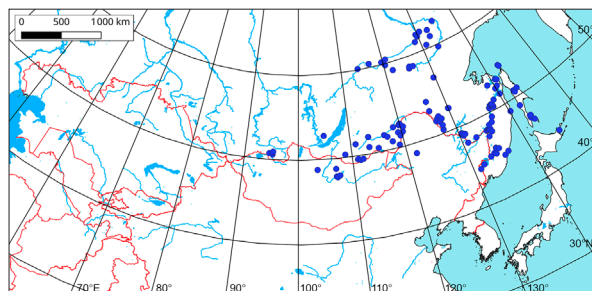


Рис. 1. Распространение *Prumna primnoa*.
Fig. 1. Distribution of *Prumna primnoa*.

дов, позволяющих оценить численность саранчовых, в первую очередь количественных учетов на время стандартным энтомологическим сачком в определенный промежуток времени с пересчетом на 1 час [Gause, 1930; Сергеев, 1986; Sergeev, 2021]. Для каждой точки определялись географические координаты, абсолютные высоты, описывалось состояние растительного покрова и почв. Проанализированы также материалы коллекционных фондов Зоологического института РАН (Санкт-Петербург, Россия), Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (Владивосток, Россия), Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск, Россия) и Новосибирского государственного университета (Новосибирск, Россия), а также доступные публикации. Для определения географических координат точек учетов, проведенных до 2000 года, использовали пакет Google Earth Pro 7.3.3 с уточнением при необходимости по доступным топографическим картам и последующей валидацией. Для построения моделей использованы данные по 124 точкам находок [Sergeev et al., 2024].

Эколого-географическое распространение видов моделировалось на основе двух разных подходов: максимальной энтропии (пакет MaxEnt 3.4.4) [Phillips et al., 2006; Morales et al., 2017] и эллипсоидальных многомерных экологических ниш (пакет «ellipsoidm» в среде R) [Cobos et al., 2023]. В качестве параметров моделей использованы данные по климатическим показателям (19 так называемых стандартных биоклиматических переменных) для 1970–2000 годов с разрешением 30 угловых секунд [Fick, Hijmans, 2017]. Из них для построения модели эллипсоида отобраны шесть некоррелирующих или очень слабо коррелирующих (в границах региона исследований) переменных, поскольку данный алгоритм чувствителен к зависимости параметров, а именно: среднегодовая температура, максимальная температура самого теплого месяца, минимальная температура самого холодного месяца, среднегодовая сумма осадков, осадки самого теплого квартала, осадки самого холодного квартала. Пакет MaxEnt (3.4.4) отличается высоким уровнем стандартизации, довольно широкими возможностями пользовательских настроек и дружелюбным интерфейсом. Модели генерировались с кросс-валидацией (25 повторностей) и оценивались с помощью теста на надежность (по площади под кривой отклика – AUC). Значимость переменных определялась по учетной дисперсии и с помощью теста складного ножа. Для прогнозных моделей распространения вида использованы климатические оценки, рассчитанные по модели CNRM-ESM2-1 [Séférian et al., 2019], и предсказание дальнейшего увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере по сценариям изменения концентрации парниковых газов 2–4.5 и 3–7.0 [Meinshausen et al., 2020]. Модель эллипсоидальной экологической ниши построена по средним значениям для 25 вариантов, при этом по расстоянию Махалянобиса оценивалось расстояние от центра эллипсоида (по ковариационной матрице) после отбора 99% значений. Базовая карта создана в равноугольной конической проекции Ламберта, а сами карты распространения построены с помощью пакета QGIS 3.18.3.

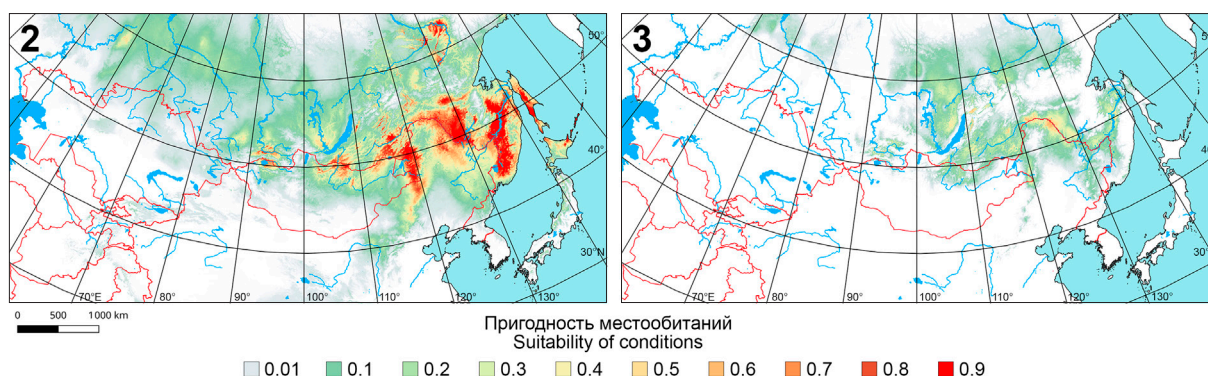


Рис. 2–3. Оценка пригодности местообитаний *Prumna primnoa*.

2 – по модели максимальной энтропии (все биоклиматические переменные для периода 1970–2000 годов; средние по пикселям по 25 повторностям с кросс-валидацией) для всех местонахождений; 3 – по модели эллипсоидной многомерной экологической ниши (шесть биоклиматических переменных для периода 1970–2000 годов; средние по пикселям по 25 повторностям) для всех местонахождений.

Figs 2–3. Predicted probabilities of suitable conditions for *Prumna primnoa*.

2 – according to the maximum entropy model (all bioclimatic variables for 1970–2000; point-wise means for 25 replicates with cross-validation) for all localities; 3 – according to the ellipsoid envelope model (six bioclimatic variables for 1970–2000; point-wise means for 25 replicates) for all localities.

Особенности распространения и экологии вида

Дальневосточная бескрылая кобылка широко распространена на юге Дальнего Востока России: в Амурской области [Лаптева, 2023], в южной части Хабаровского края, в Приморском крае (кроме юга), на острове Сахалин (рис. 1). Указание для острова Кунашир [Мищенко, 1974] нуждается в подтверждении. Как и в других частях ареала, на юге Дальнего Востока *P. primnoa* обитает на лесных полянах и опушках [Стебаев и др., 1988]. Кроме того, попадает под пологом разреженных дубняков и в зарослях кустарников (особенно *Lespedeza* spp.), а также на открытых ксеротермных участках с присутствием кустарников и разнотравья. Обилие вида невелико, обычно от 1 до 8 экз./ч. Кроме того, кобылка также указана для северо-востока Монголии [Чогсомжав, 1972; Mařan, Šejchan, 1974] и Китая [Веу-Биенко, 1929, 1930; Xia, 2006].

В западной части ареала дальневосточная бескрылая кобылка известна из Тувы (рис. 1), откуда впервые была указана Бережковым [1951] как *Prumna primnoides* aust. Позже была установлена ошибочность этого определения [Сергеев, 1982] и было показано, что *Prumna primnoa* встречается локально, в основном на периферии степных котловин центральной и южной частей Тувы, где обитает на разнотравных лугах и опушках, в том числе ельников [Сергеев, 1982; Sergeev et al., 2019]. Обилие вида здесь выше, на уровне 10–36 экз./ч. Кобылка также найдена в Усинской котловине на самом юге Красноярского края, то есть сопредельно с Тувой [Иванова, 1968]. Вид известен из Предбайкалья, обитает также в Забайкалье, причем его типовое местонахождение – окрестности Верхнеудинска (сейчас Улан-Удэ) [Fischer de Waldheim, 1849; Мищенко, 1974]. Довольно обычен в Восточном Забайкалье [Попов, 1964; Акулова, 2008], но встречается почти исключительно в лесной зоне, незначительно проникая в лесостепи. В Забайкалье кобылка заселяет луга, лесные опушки, однако проникает и в горно-склоновые

степи с кустарниками и разнотравьем ([Стороженко, 1997], данные авторов). Обилие вида примерно на том же уровне, что и в Туве. В Якутии вид найден не только в ее южной части, но и немного севернее 62°N [Ермакова, 2014]. Здесь он также обитает на лесных опушках и полянах, а численность его невелика.

Модели распространения

Модели распределения оптимальных для вида местообитаний, сгенерированные с помощью двух разных подходов (рис. 2, 3), очень похожи, однако уровни пригодности заметно различаются: оценки, полученные в результате реализации алгоритма максимальной энтропии, заметно выше рассчитанных для многомерно-

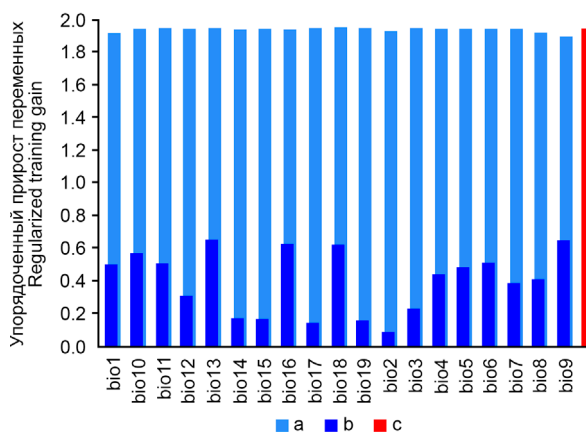


Рис. 4. Тест складного ножа для модели распространения *Prumna primnoa* (все биоклиматические переменные для периода 1970–2000 годов; 25 повторностей с кросс-валидацией) для всех местонахождений: а – без данной переменной; б – только с этой переменной; с – по всем переменным; bio1–bio19 – биоклиматические переменные (см. табл. 1).

Fig. 4. Jackknife test for the *Prumna primnoa* (Motschulsky) distribution model (all bioclimatic variables for 1970–2000; 25 replicates with cross-validation) for all localities: a – without a variable; b – with the only variable; c – with all variables; bio1–bio19 – bioclimatic variables (see Table 1).

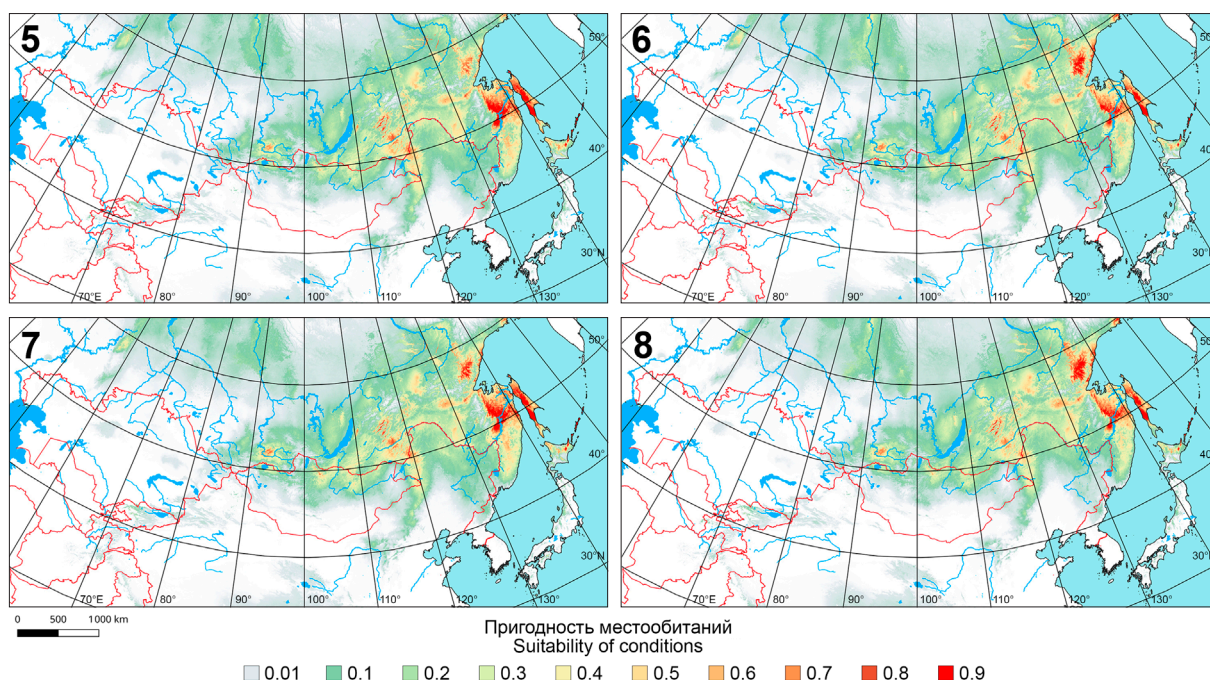


Рис. 5–8. Прогнозируемые вероятности распределения подходящих условий для *Prumna primnoa* (модель максимальной энтропии, прогнозы биоклиматических переменных за 2021–2040 и 2041–2060 годы в соответствии с глобальной климатической моделью CNRM-ESM2-1 [Séférian et al., 2019]; средние по пикселям для 25 повторностей с кросс-валидацией, все местонахождения).

5, 7 – 2021–2040 годы; 6, 8 – 2041–2060 годы; 5–6 – сценарий изменения концентрации парниковых газов в атмосфере 2–4.5, основанный на средних уровнях эмиссии парниковых газов; 7–8 – сценарий изменения концентрации парниковых газов в атмосфере 3–7.0, основанный на высоких уровнях эмиссии парниковых газов [Meinshausen et al., 2020].

Figs 5–8. Predicted probabilities of suitable conditions for *Prumna primnoa* (Motschulsky) (maximum entropy model, forecasts of bioclimatic variables for 2021–2040 and 2041–2060 according to the global climate model CNRM-ESM2-1 [Séférian et al., 2019]; point-wise mean for 25 replicates with cross-validation, all localities).

5, 7 – 2021–2040; 6, 8 – 2041–2060; 5–6 – the 2–4.5 Shared Socioeconomic Pathway based on intermediate greenhouse gas emissions; 7–8 – the 3–7.0 Shared Socioeconomic Pathway based on high greenhouse gas emissions [Meinshausen et al., 2020].

го эллипсоида. При этом уровень статистической поддержки первой весьма высок ($AUC = 0.952$), а второй – заметно ниже (0.612 для 1000 итераций). Кроме того, на карте, построенной на основе первого подхода (рис. 2), хорошо видна обширная и находящаяся внутри известного ареала благоприятная для вида область на севере Внутренней Монголии (Китай), в основном вдоль западного макросклона Большого Хингана. Интересны и два более или менее изолированных района с оптимальными для дальневосточной бескрылой кобылки условиями: это остров Хоккайдо и западный макросклон Среднего Урала (рис. 2), – но на Хоккайдо этот вид замещен близким *Prumna fauriei* (I. Bolívar, 1890), а участок на Урале скорее выглядит потенциально пригодным для обитания вида. Заметные различия между моделями, построенными с помощью двух подходов, определяются как принципиальным несходством алгоритмов, лежащих в их основе, так и ограниченным набором переменных, использованных для генерации многомерного эллипсоида.

Моделирование распространения *P. primnoa* позволяет оценить значимость различных переменных. Как оценка их предсказательного вклада (табл. 1), так и метод складного ножа (рис. 4) в первую очередь выделяют две из них, а именно осадки самого влажного месяца и самого теплого квартала, то есть осадки второй половины лета, что типично для региона, находящегося

в значительной степени под влиянием летних муссонов. Заметно также влияние сезонных варьирований температуры, среднегодовой температуры, средней температуры самого засушливого квартала, а также минимальной температуры самого холодного месяца. Последний параметр может быть существенным в континентальной части ареала вида, поскольку малоснежные зимы могут приводить к глубокому промерзанию почвы и гибели яйцекладок. Метод складного ножа позволяет добавить к числу основных факторов еще и осадки самого влажного квартала.

Прогнозные модели для двух последовательных периодов и разных сценариев увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере (рис. 5–8) демонстрируют возможное значительное ухудшение условий существования вида в западной и особенно в южной части его современного ареала – от северо-востока Монголии и Забайкалья до Приморского края. Наиболее благоприятные для вида районы, вероятно, сместятся в Приохотье и Нижнее Приамурье, а также будут охватывать весь Сахаин.

Таким образом, есть основания предполагать, что в условиях глобального потепления благоприятные для дальневосточной бескрылой кобылки территории заметно сократятся. Потенциальная вредоносность *P. primnoa* в перспективе, возможно, будет проявляться только в агроландшафтах Нижнего Приамурья и Саха-

Таблица 1. Предсказательный вклад биоклиматических переменных.
Table 1. Predictive contributions of bioclimatic variables.

Биоклиматическая переменная Bioclimatic variable		Процентный вклад переменной Percent contribution	Важность перестановки Permutation importance
bio1	Среднегодовая температура Average annual temperature	7.1	20.2
bio2	Средний суточный диапазон температур (помесячно) Average daily temperature range (monthly)	3	1.1
bio3	Изотермичность Isothermality	0.1	0
bio4	Сезонное варьирование температуры Seasonal temperature variation	17.3	14.9
bio5	Максимальная температура самого теплого месяца Maximum temperature of the warmest month	0.5	1.9
bio6	Минимальная температура самого холодного месяца Minimum temperature of the coldest month	6.9	7.7
bio7	Абсолютная амплитуда температур Absolute temperature amplitude	4.5	0.6
bio8	Средняя температура самого влажного квартала Average temperature of the wettest quarter	3.2	5
bio9	Средняя температура самого засушливого квартала Average temperature of the driest quarter	8.6	7.3
bio10	Средняя температура самого теплого квартала Average temperature of the warmest quarter	4.4	10.8
bio11	Средняя температура самого холодного квартала Average temperature of the coldest quarter	1.8	0.6
bio12	Годовая сумма осадков Annual precipitation	1.3	3.2
bio13	Осадки самого влажного месяца Precipitation of the wettest month	19	5.5
bio14	Осадки самого засушливого месяца Precipitation of the driest month	2.2	5.5
bio15	Сезонное варьирование осадков Seasonal variation of precipitation	1.2	3.1
bio16	Осадки самого влажного квартала Precipitation of the wettest quarter	1.2	10.4
bio17	Осадки самого засушливого квартала Precipitation of the driest quarter	0	0
bio18	Осадки самого теплого квартала Precipitation of the warmest quarter	16.3	2.2
bio19	Осадки самого холодного квартала Precipitation of the coldest quarter	1.5	0

Примечание. Полужирным шрифтом выделены пять наиболее значимых переменных.
Note. The five most significant variables are highlighted in bold.

лина, тогда как общий тренд вероятных изменений – сокращение заселяемых местообитаний и, скорее всего, числа и численности локальных популяций – будет характерен для большей части ареала вида.

Заключение

Анализ данных о распространении дальневосточной бескрылой кобылки *Prumna primnoa* подтверждает ее широкое распространение на востоке Палеарктики – от Тувы до Сахалина и от Центральной Якутии до примерно 44°N. При этом ареал вида явно сужается с востока на запад. Модели распространения кобылки, очевидно, отличаются от таковых, сгенерированных для других прямокрылых, связанных преимущественно

но с Дальним Востоком России, таких как *Decticus nigrescens* (Serg. Tarbinsky, 1930) [Sergeev et al., 2023] и *Paracyphoderris erebeus* Storozhenko, 1980 [Storozhenko et al., 2023], особенно для периодов 2021–2040 и 2041–2060 годов, демонстрирующих в основном относительную пространственную устойчивость оптимальных для этих видов районов. Прогнозируемое значительное сокращение благоприятных для *P. primnoa* территорий не подтверждает гипотезу о вероятном нарастании хозяйственного значения вида, актуальную, например, для чернополосой кобылки *Oedaleus decorus* (Germar, 1817) [Porova et al., 2022], а скорее свидетельствует о возможном сокращении числа популяций и снижении численности дальневосточной бескрылой кобылки при глобальном потеплении.

Благодарности

Мы искренне признательны всем коллегам, особенно участникам многочисленных экспедиций, в первую очередь В.М. Муравьевой, А.Г. Бугрову, И.Г. Казаковой, А.И. Ли, Л.И. Поповой, а также студентам и водителям экспедиционного транспорта за разнообразную помощь в сборе исходных данных. Мы благодарны покойным И.В. Стебаеву, Н.Н. Соболеву и Л.А. Мищенко за поддержку наших исследований и переданный ими бесценный опыт работы с саранчовыми. Выражаем признательность А.В. Горохову за возможность работы с коллекционными фондами Зоологического института РАН, а также рецензенту за полезные замечания.

Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 22-66-00031 (<https://rscf.ru/project/22-66-00031>). Значительная часть исходных данных о точках нахождения видов (до 2019 года) собрана благодаря поддержке завершеного гранта РФФИ (16-04-00706).

Литература

- Акулова Г.А. 2008. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) Восточного Забайкалья. Дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 122 с.
- Бережков Р.П. 1951. Саранчовые Тувинской области. *Известия Забайкальского филиала АН СССР. Серия биологическая*. 4(1): 17–23.
- Ермакова Ю.В. 2014. Фауна и экология прямокрылых (Orthoptera) Якутии. Дис. ... канд. биол. наук. Якутск. 175 с.
- Иванова И.В. 1968. Саранчовые и другие прямокрылые юга Красноярского края. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ленинград – Пушкин. 16 с.
- Лаптева С.В. 2023. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) Амурской области. В кн.: Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 34. Владивосток: Дальнаука: 84–102. DOI: 10.25221/kurentzov.34.7
- Мищенко Л.А. 1972. Отряд Orthoptera (Saltatoria) – Прямокрылые (прыгающие прямокрылые). В кн.: Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. I. Насекомые с неполным превращением. Л.: Наука: 16–115.
- Мищенко Л.А. 1974. Ревизия рода *Primnoa* F.-W. (Orthoptera, Acrididae, Catantopinae). В кн.: Труды Всесоюзного энтомологического общества. Т. 57. Систематика и экология прямокрылых насекомых. Л.: Изд-во Академии наук СССР: 7–37.
- Попов Г.А. 1964. О фауне саранчовых (Acridoidea) Юго-Восточного Забайкалья. *Зоологический журнал*. 43(9): 1309–1316.
- Предтеченский С.А., Жданов С.П., Попова А.А. 1935. Вредные саранчовые в СССР (обзор за 1925–1933 года). Л. – М.: Изд-во Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина. 168 с.
- Сергеев М.Г. 1982. Новые места нахождения прямокрылых (Orthoptera) в Сибири и их возможное зоогеографическое значение. Сообщение 1. В кн.: Полезные и вредные насекомые Сибири. Новосибирск: Наука: 42–46.
- Сергеев М.Г. 1986. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука. 237 с.
- Сергеев М.Г., Ванькова И.А. 2003. Зонально-ландшафтное распределение бескрылой кобылки – *Podisma pedestris* L. (Orthoptera, Acrididae). *Евразийский энтомологический журнал*. 2(3): 157–165.
- Стебаев И.В., Бугров А.Г., Высоцкая Л.В. 1984. Анализ филогенетических отношений короткоусых прямокрылых (Orthoptera, Caelifera, Eumastacoidea и Acridoidea) фауны СССР на основании синтеза цитогенетических, таксономических и экологических данных. *Журнал общей биологии*. 45(4): 456–471.
- Стебаев И.В., Муравьева В.М., Сергеев М.Г. 1988. Специфика экологических стандартов прямокрылых (Orthoptera) в ландшафтах с травянистой растительностью на Дальнем Востоке. *Энтомологическое обозрение*. 67(2): 241–250.
- Стороженко С.Ю. 1986. Фауна и стациальное распределение прямокрылых насекомых (Orthoptera) Амурской области. В кн.: Систематика и экология насекомых Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР: 3–12.
- Стороженко С.Ю. 1997. Экологические группировки прямокрылых насекомых южных отрогов Нерчинского хребта. *Сибирский экологический журнал*. 4(3): 311–314.
- Чогсомжав Л. 1972. Саранчовые (Acridoidea) и кузнечиковые (Tettigoniodea) Монгольской Народной Республики. В кн.: Насекомые Монголии. Вып. 1. Л.: Наука: 151–198.
- Bey-Bienko G.Ya. 1929. Studies on the Dermaptera and Orthoptera of Manchuria. *Konowia*. 8(2): 97–110.
- Bey-Bienko G.Ya. 1930. XLIX. – Further studies on the Dermaptera and Orthoptera of Manchuria. *The Annals and Magazine of Natural History. Series 10*. 5(29): 493–500. DOI: 10.1080/00222933008673159
- Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. 2024. Orthoptera Species File. URL: <http://orthoptera.speciesfile.org/> (дата обращения 23.05.2024).
- Cobos M.E., Osorio-Olvera L., Soberón J., Peterson A.T., Barve V., Barve N. 2023. ellipsenm: An R package for ecological niche's characterization using ellipsoids. URL: <https://github.com/marlonecobos/ellipsenm#ellipsenm-an-r-package-for-ecological-niches-characterization-using-ellipsoids> (дата обращения: 10.08.2023).
- Fick S.E., Hijmans R.J. 2017. WorldClim 2: new 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 37(12): 4302–4315. DOI: 10.1002/joc.5086
- Fischer de Waldheim G. 1849. *Entomographia Rossicae*. Vol. IV. Orthoptera Imperii Rossici. Mosquae: Alexandre Semen. 413 p., 37 pls.
- Gause G.F. 1930. Studies on the ecology of the Orthoptera. *Ecology*. 11(2): 307–325. DOI: 10.2307/1930266
- Ito G. 2015. A systematic study of the grasshopper tribe Podismini in Japan (Orthoptera: Acrididae). *Insecta Matsumurana. New Series*. 71: 1–119.
- Lemonnier-Darcemont M., Darcemont C. 2014. New observation of *Podisma pedestris* (Linné, 1758) forma macroptera (Orthoptera, Acrididae), in the Republic of Macedonia. *Articulata*. 29(1): 1–7.
- Mařan J., Čejchan A. 1974. Ergebnisse der mongolisch-tschechoslowakischen entom.-bot. Expeditionen (1965, 1966) in der Mongolei No. 27: Orthoptera: Caelifera und Dermaptera. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 15(171–178): 5–20.
- Meinshausen M., Nicholls Z.R.J., Lewis J., Gidden M.J., Vogel E., Freund M., Beyerle U., Gessner C., Nauels A., Bauer N., Canadell J.G., Daniel J.S., John A., Krummel P.B., Luderer G., Meinshausen N., Montzka S.A., Rayner P.J., Reimann S., Smith S.J., van den Berg M., Velders G.J.M., Vollmer M.K., Wang R.H.J. 2020. The shared socio-economic pathway (SSP) greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500. *Geoscientific Model Development*. 13(8): 3571–3605. DOI: 10.5194/gmd-13-3571-2020
- Morales N.S., Fernández I.C., Baca-González V. 2017. MaxEnt's parameter configuration and small samples: are we paying attention to recommendations? A systematic review. *PeerJ*. 5: e3093. DOI: 10.7717/peerj.3093
- Nadig A. 1984. Über die macroptere Form von *Podisma pedestris* (Linné, 1758). *Articulata*. 2: 61–74.
- Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*. 190(3–4): 231–259. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Popova K.V., Baturina N.S., Molodtsov V.V., Yefremova O.V., Zharkov V.D., Sergeev M.G. 2022. The handsome cross grasshopper *Oedaleus decorus* (Germar, 1825) (Orthoptera: Acrididae) as a neglected pest in the south-eastern part of West Siberian Plain. *Insects*. 13(1): 49. DOI: 10.3390/insects13010049
- Séférian R., Nabat P., Michou M., Saint-Martin D., Voldoire A., Colin J., Decharme B., Delire C., Berthet S., Chevallier M., Sénési S., Franchisteguy L., Vial J., Mallet M., Joetzer E., Geoffroy O., Guérémy J.-F., Moine M.-P., Msadek R., Ribes A., Rocher M., Roehrig R., Salas-y-Mélie D., Sanchez E., Terray L., Valcke S., Waldman R., Aumont O., Bopp L., Deshayes J., Éthé C., Madec G. 2019. Evaluation of CNRM Earth-System model, CNRM-ESM2-1: Role of Earth system processes in present-day and future climate. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*. 11(12): 4182–4227. DOI: 10.1029/2019MS001791
- Sergeev M.G. 1998. Conservation of orthopteran biological diversity relative to landscape change in temperate Eurasia. *Journal of Insect Conservation*. 2(3/4): 247–252. DOI: 10.1023/A:1009620519058
- Sergeev M.G. 1999. Distribution and biological diversity of the Melanoplina grasshoppers (Orthoptera: Acrididae: Catantopinae). *Journal of the Entomological Research Society*. 1(1): 1–12.
- Sergeev M.G. 2011. Distribution patterns of grasshoppers and their kin in the Boreal zone. *Psyche*. 2011(1): 324130. DOI: 10.1155/2011/324130
- Sergeev M.G. 2021. Distribution patterns of grasshoppers and their kin over the Eurasian steppes. *Insects*. 12(1): 77. DOI: 10.3390/insects12010077

- Sergeev M., Storozhenko S., Molodtsov V., Zharkov V., Pashkova A., Shamyckova A. 2024. Geographic coordinates of known localities of *Prumna primnoa* (Orthoptera: Acridoidea) [Data set]. *Zenodo*. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13378834>
- Sergeev M.G., Molodtsov V.V., Storozhenko S.Yu. 2023. New data on distribution of *Decticus nigrescens* Tarbinsky, 1930 (Orthoptera: Tettigoniidae) in Russia. *Far Eastern Entomologist*. 487: 21–28. DOI: 10.25221/fee.487.2
- Sergeev M.G., Storozhenko S.Yu., Benediktov A.A. 2019. An annotated check-list of Orthoptera of Tuva and adjacent regions. Part 2. Suborder Caelifera. Tridactylidae, Tetrigidae, Acrididae: Melanoplinae, Calliptaminae, and Gomphocerinae (except Gomphocerini). *Far Eastern Entomologist*. 389: 7–44. DOI: 10.25221/fee.389.2
- Storozhenko S.Yu., Molodtsov V.V., Sergeev M.G. 2023. The mysterious Amurian grig *Paracyphoderris erebeus* Storozhenko, 1980 (Orthoptera: Prophalangopsidae): new data on its distribution, ecology and biology. *Insects*. 14(10): 789. DOI: 10.3390/insects14100789
- Xia K. 2006. (145) *Primnoa primnoa* Fischer-Waldheim, 1846–1849. *In: Fauna Sinica. Insecta. Volume 43. Orthoptera. Acridoidea. Catantopidae*. Beijing: Science Press: 280–282 (in Chinese).

Поступила / Received: 18.06.2024

Принята / Accepted: 7.09.2024

Опубликована онлайн / Published online: 17.12.2024

References

- Akulova G.A. 2008. Pryamokrylye nasekomye (Orthoptera) Vostochnogo Zabaykal'ya [Orthoptera of East Transbaikalia. PhD Thesis]. Novosibirsk. 122 p. (in Russian).
- Berezhkov R.P. 1951. Grasshoppers of the Tuva Region. *Izvestiya Zapadno-Sibirskogo filiala AN SSSR. Seriya biologicheskaya*. 4(1): 17–23 (in Russian).
- Bey-Bienko G.Ya. 1929. Studies on the Dermaptera and Orthoptera of Manchuria. *Konowia*. 8(2): 97–110.
- Bey-Bienko G.Ya. 1930. XLIX. – Further studies on the Dermaptera and Orthoptera of Manchuria. *The Annals and Magazine of Natural History. Series 10*. 5(29): 493–500. DOI: 10.1080/00222933008673159
- Chogsomzhav L. 1972. Acridoidea and Tettigoniodea of the Mongolian People's Republic. *In: Nasekomye Mongolii*. Vyp. 1 [Insects of Mongolia. Number 1]. Leningrad: Nauka: 151–198 (in Russian).
- Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. 2024. Orthoptera Species File. Available at: <http://orthoptera.speciesfile.org/> (accessed 23 May 2024).
- Cobos M.E., Osorio-Olvera L., Soberón J., Peterson A.T., Barve V., Barve N. 2023. ellipsem: An R package for ecological niche's characterization using ellipsoids. Available at: <https://github.com/marloncobos/ellipsem#ellipsem-an-r-package-for-ecological-niches-characterization-using-ellipsoids> (accessed on 10 August 2023).
- Ermakova Yu.V. 2014. Fauna i ekologiya pryamokrylykh (Orthoptera) Yakutii [Fauna and ecology of Orthoptera of Yakutia. PhD Thesis]. Yakutsk. 175 p. (in Russian).
- Fick S.E., Hijmans R.J. 2017. WorldClim 2: new 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 37(12): 4302–4315. DOI: 10.1002/joc.5086
- Fischer de Waldheim G. 1849. Entomographia Rossicae. Vol. IV. Orthoptera Imperii Rossici. Mosquae: Alexandre Semen. 413 p., 37 pls.
- Gause G.F. 1930. Studies on the ecology of the Orthoptera. *Ecology*. 11(2): 307–325. DOI: 10.2307/1930266
- Ito G. 2015. A systematic study of the grasshopper tribe Podismini in Japan (Orthoptera: Acrididae). *Insecta Matsumurana. New Series*. 71: 1–119.
- Ivanova I.V. 1968. Saranchovy e i drugie pryamokrylye yuga Krasnoyarskogo kraja [Grasshoppers and other Orthoptera of the southern part of Krasnoyarsk Region. PhD Abstract]. Leningrad, Pushkin. 16 p. (in Russian).
- Lapteva S.V. 2023. Orthoptera of Amurskaya oblast. *In: Chteniya pamyati Alekseya Ivanovicha Kurentsova*. Vyp. 34 [A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings. Issue 34]. Vladivostok: Dalnauka: 84–102 (in Russian). DOI: 10.25221/kurentzov.34.7
- Lemonnier-Darcemont M., Darcemont C. 2014. New observation of *Podisma pedestris* (Linné, 1758) forma macroptera (Orthoptera, Acrididae), in the Republic of Macedonia. *Articulata*. 29(1): 1–7.
- Mañan J., Čejchan A. 1974. Ergebnisse der mongolisch-tescheckozlowakischen entom.-bot. Expeditionen (1965, 1966) in der Mongolei No. 27: Orthoptera: Caelifera und Dermaptera. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 15(171–178): 5–20.
- Meinshausen M., Nicholls Z.R.J., Lewis J., Gidden M.J., Vogel E., Freund M., Beyerle U., Gessner C., Nauels A., Bauer N., Canadell J.G., Daniel J.S., John A., Krummel P.B., Luderer G., Meinshausen N., Montzka S.A., Rayner P.J., Reimann S., Smith S.J., van den Berg M., Velders G.J.M., Vollmer M.K., Wang R.H.J. 2020. The shared socio-economic pathway (SSP) greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500. *Geoscientific Model Development*. 13(8): 3571–3605. DOI: 10.5194/gmd-13-3571-2020
- Mistshenko L.L. 1972. Orthoptera (Saltatoria). *In: Nasekomye i kleshchi – vrediteli sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*. T. I. Nasekomye s nepolnym prevrashcheniem [Insects and mites – pests of agriculture crops. Vol. 1. Hemimetabola]. Leningrad: Nauka: 16–115 (in Russian).
- Mistshenko L.L. 1974. Revision of the genus *Primnoa* F.-W. (Orthoptera, Acrididae, Catantopinae). *In: Trudy Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva*. T. 57. Sistematika i ekologiya pryamokrylykh nasekomykh [Proceedings of the All-Union Entomological Society. Vol. 57. Taxonomy and ecology of Orthoptera]. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 7–37 (in Russian).
- Morales N.S., Fernández I.C., Baca-González V. 2017. MaxEnt's parameter configuration and small samples: are we paying attention to recommendations? A systematic review. *PeerJ*. 5: e3093. DOI: 10.7717/peerj.3093
- Nadig A. 1984. Über die macroptere Form von *Podisma pedestris* (Linné, 1758). *Articulata*. 2: 61–74.
- Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*. 190(3–4): 231–259. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Popov G.A. 1964. About acridid fauna (Acridoidea) of south-east Transbaikalia. *Zoologicheskii zhurnal*. 43(9): 1309–1316 (in Russian).
- Popova K.V., Baturina N.S., Molodtsov V.V., Yefremova O.V., Zharkov V.D., Sergeev M.G. 2022. The handsome cross grasshopper *Oedaleus decorus* (Germar, 1825) (Orthoptera: Acrididae) as a neglected pest in the south-eastern part of West Siberian Plain. *Insects*. 13(1): 49. DOI: 10.3390/insects13010049
- Predtechensky S.A., Zhdanov S.P., Popova A.A. 1935. Vrednye saranchevy v SSSR (obzor za 1925–1933 goda) [Pest locusts in the USSR (review for 1925–1933)]. Leningrad, Moscow: All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin. 168 p. (in Russian).
- Séférian R., Nabat P., Michou M., Saint-Martin D., Voldoire A., Colin J., Decharme B., Delire C., Berthet S., Chevallier M., Sénési S., Franchisteguy L., Vial J., Mallet M., Joetzer E., Geoffroy O., Guérémy J.-E., Moine M.-P., Msadek R., Ribes A., Rocher M., Roehrig R., Salas-y-Méla D., Sanchez E., Terray L., Valcke S., Waldman R., Aumont O., Bopp L., Deshayes J., Éthé C., Mader G. 2019. Evaluation of CNRM Earth-System model, CNRM-ESM2-1: Role of Earth system processes in present-day and future climate. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*. 11(12): 4182–4227. DOI: 10.1029/2019MS001791
- Sergeev M.G. 1982. New records of Orthoptera in Siberia and their possible zoogeographical consequence. Part 1. *In: Poleznye i vrednye nasekomye Sibiri* [Beneficial and pest insects of Siberia]. Novosibirsk: Nauka: 43–46 (in Russian).
- Sergeev M.G. 1986. Zakonomernosti rasprostraneniya pryamokrylykh nasekomykh Severnoy Asii [Distribution patterns of Orthoptera in North Asia]. Novosibirsk: Nauka: 237 p. (in Russian).
- Sergeev M.G. 1998. Conservation of orthopteran biological diversity relative to landscape change in temperate Eurasia. *Journal of Insect Conservation*. 2(3/4): 247–252. DOI: 10.1023/A:1009620519058
- Sergeev M.G. 1999. Distribution and biological diversity of the Melanoplinae grasshoppers (Orthoptera: Acrididae: Catantopinae). *Journal of the Entomological Research Society*. 1999. 1(1): 1–12.
- Sergeev M.G. 2011. Distribution patterns of grasshoppers and their kin in the Boreal zone. *Psyche*. 2011(1): 324130. DOI: 10.1155/2011/324130
- Sergeev M.G. 2021. Distribution patterns of grasshoppers and their kin over the Eurasian steppes. *Insects*. 12(1): 77. DOI: 10.3390/insects12010077
- Sergeev M.G., Vanjkova I.A. 2003. Zonal-landscape distribution of *Podisma pedestris* L. (Orthoptera, Acrididae). *Euroasian Entomological Journal*. 2(3): 157–165 (in Russian).
- Sergeev M., Storozhenko S., Molodtsov V., Zharkov V., Pashkova A., Shamychkova A. 2024. Geographic coordinates of known localities of *Prumna primnoa* (Orthoptera: Acridoidea) [Data set]. *Zenodo*. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13378834>
- Sergeev M.G., Molodtsov V.V., Storozhenko S.Yu. 2023. New data on distribution of *Decticus nigrescens* Tarbinsky, 1930 (Orthoptera: Tettigoniidae) in Russia. *Far Eastern Entomologist*. 487: 21–28. DOI: 10.25221/fee.487.2
- Sergeev M.G., Storozhenko S.Yu., Benediktov A.A. 2019. An annotated check-list of Orthoptera of Tuva and adjacent regions. Part 2. Suborder Caelifera. Tridactylidae, Tetrigidae, Acrididae: Melanoplinae, Calliptaminae, and Gomphocerinae (except Gomphocerini). *Far Eastern Entomologist*. 389: 7–44. DOI: 10.25221/fee.389.2
- Stebaev I.V., Bugrov A.G., Vysotskaya L.V. 1984. An analysis of phylogenetical relations in the Eumastacoidea and Acridoidea (Orthoptera, Caelifera) of the fauna of the USSR on the basis of cytogenetical, taxonomical and ecological data. *Zhurnal obshchey biologii*. 45(4): 456–471 (in Russian).
- Stebaev I.V., Muraveva V.M., Sergeev M.G. 1989. Ecological standards of Orthoptera in herbaceous biotopes in the Far East. *Entomological Review*. 68(2): 1–10.
- Storozhenko S.Yu. 1986. Fauna and stationary distribution of Orthoptera of the Amur Region. *In: Sistematika i ekologiya nasekomykh Dal'nego Vostoka* [Systematic and ecology of insects of the Far East]. Vladivostok: Far Eastern Scientific Centre of the Academy of Sciences of the USSR: 3–12 (in Russian).
- Storozhenko S.Yu. 1997. Ecological groups of Orthoptera of the south spurs of the Nerchinskiy Range. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal*. 4(3): 311–314 (in Russian).
- Storozhenko S.Yu., Molodtsov V.V., Sergeev M.G. 2023. The mysterious Amurian grig *Paracryphoderris erebeus* Storozhenko, 1980 (Orthoptera: Prophalangopsidae): new data on its distribution, ecology and biology. *Insects*. 14(10): 789. DOI: 10.3390/insects14100789
- Xia K. 2006. (145) *Primnoa primnoa* Fischer-Waldheim, 1846–1849. *In: Fauna Sinica. Insecta. Volume 43. Orthoptera. Acridoidea. Catantopidae*. Beijing: Science Press: 280–282 (in Chinese).

Новые сведения о фауне и распределении настоящих мух (Diptera: Muscidae) на территории Магаданской области, Россия

© Н.Н. Тридрих

Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, ул. Фрунзе, 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: tridrih_nik@mail.ru

Резюме. Приведен список видов Muscidae (Diptera) территории вокруг северного побережья Охотского моря (Магаданская область, Россия), включающий 107 видов из 20 родов. Это исследование расширяет знания о видовом разнообразии настоящих мух Дальнего Востока России, увеличив общее количество видов муцид Магаданской области до 207. Изучено население муцид в следующих местообитаниях: приморская тундра, кочкарниковая тундра, тополево-чозениевый лес, галечники в поймах рек. Наибольшее видовое разнообразие и численность муцид зафиксированы в тундровых местообитаниях (54 вида), где доминирующей группой оказалось подсемейство Coenosiinae. По числу видов и обилию особей в изучаемом регионе преобладали роды *Spilogona* Schnabl, 1911 (26 видов) и *Coenosia* Meigen, 1826 (11 видов). Впервые для Дальнего Востока приводится 24 вида. Для России и Палеарктики впервые отмечено 4 вида: *Spilogona calcaria* Hockett, 1965, *S. instans* Hockett, 1932, *S. neglecta* Hockett, 1965, *S. pulchra* Hockett, 1932.

Ключевые слова: видовой список, местообитание, фауна, Diptera, Muscidae, Дальний Восток.

New information on the fauna and distribution of Muscidae (Diptera) in Magadan Region, Russia

© N.N. Tridrikh

Institute of Systematic and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Frunze Street, 11, Novosibirsk 630091 Russia. E-mail: tridrih_nik@mail.ru

Abstract. A species list of Muscidae (Diptera) of the territory around Gizhiginskaya Bay of the Sea of Okhotsk (Magadan Region, Russia), including 107 species from 20 genera, is presented. This study expands knowledge about species diversity of Muscidae of the Russian Far East, increasing a total number of species in Magadan Region to 207. The diversity of Muscidae in the following habitats was studied: coastal tundra, tussock tundra, poplar-salix forest, pebbles in a river floodplains. The highest species diversity and abundance of Muscidae were recorded in tundra habitats (54 species), where Coenosiinae were the dominant group. The genera *Spilogona* Schnabl, 1911 (26 species) and *Coenosia* Meigen, 1826 (11 species) were the most diverse in studied region. Twenty four species are newly recorded for the Far East. Four species (*Spilogona calcaria* Hockett, 1965, *S. instans* Hockett, 1932, *S. neglecta* Hockett, 1965, *S. pulchra* Hockett, 1932) are newly recorded for Russia and the Palaearctic region.

Key words: species list, habitat, fauna, Diptera, Muscidae, Far East.

Введение

Мухи семейства Muscidae обитают в различных географических зонах и являются одними из доминантных представителей в северных регионах с экстремальными климатическими условиями [McAlpine et al., 1979; Danks, 1981, 1990; Чернов, 1995 и др.]. Изучение популяций насекомых на таких территориях представляет интерес, поскольку условия там близки к предельным для жизни и даже небольшие изменения могут изменять состав как флоры, так и фауны [Danks, 1992; Hodkinson et al., 2013]. Muscidae обширных северных территорий России по-прежнему остаются малоизученными. Представители данного семейства активно освоили все доступные местообитания и являются ключевым элементом в тонком равновесии тундровых сообществ. Исследование этих регионов, несомненно, повысит уровень знаний о Muscidae Палеарктики в целом.

В отношении северных территорий России предварительные фаунистические и таксономические работы по настоящим мухам известны для Якутии [Сорокина и

др., 2016], острова Врангеля [Сорокина, Хрулева, 2012; Sorokina, 2012], полуострова Таймыр [Сорокина, 2017], Чукотского автономного округа [Sorokina, Tridrikh, 2021], Ненецкого автономного округа [Сорокина, 2017].

Один из дальневосточных регионов, Магаданская область, давно привлекал диптерологов из-за своего горного рельефа и интересной геологической истории, но в отношении муцид он долго не был обследован. Единичные виды семейства Muscidae упоминались ранее в немногочисленных публикациях [Зиновьев, 1980; Vikhrev, Sorokina, 2009, 2017; Vikhrev, 2011, 2015]. В последние годы в Магаданской области были проведены современные и целенаправленные фаунистические и экологические исследования муцид. В результате для региона было выявлено 115 видов Muscidae из 23 родов [Sorokina et al., 2018; Тридрих, Сорокина, 2020]. Анализ таксономической структуры семейства показал, что доминирующими родами в исследованной части области являются *Spilogona* Schnabl, 1911 и *Coenosia* Meigen, 1826 [Sorokina et al., 2018; Тридрих, Сорокина, 2020]. Кроме того, проведен анализ приуроченности настоящих мух к пойменным, лесным, болотным и тун-

дровым ландшафтам [Тридрих, Сорокина, 2021]. В работе показано, что в каждом биотопе население мусцид своеобразно, но наибольшее таксономическое разнообразие демонстрируют лесные (84 вида, 17 родов) и пойменные (63 вида, 19 родов) местообитания. Помимо этого, собранный материал из этой части региона помог решить некоторые вопросы таксономии мусцид [Sorokina, 2020, 2023; Sorokina et al., 2023].

Специальных исследований тундровых территорий Магаданской области до настоящей работы не проводилось.

Целью нашего исследования было изучение видового состава семейства Muscidae в различных местообитаниях на побережье Гижигинской губы Охотского моря.

Характеристика региона исследования

Магаданская область является одним из крупнейших регионов России со своеобразным рельефом, образованным как в результате колебательных движений земной поверхности (горный хребет Черского и Колымское нагорье), так и за счет экзогенных процессов (эрозийной и ледниковой деятельности). Юго-восточная граница области проходит по северному побережью Охотского моря. Для региона характерна вечная мерзлота, но в приморской части она приобретает прерывистую форму. Такое расположение и исторические процессы создали на территории мозаичность ландшафтов и биотопов. В регионе преобладает высотная поясность, которая представлена материковыми (Верхнеколымское нагорье) и приморскими подзонами (горные системы, проходящие вдоль побережья).

Восток региона, где проводились исследования, занимают зоны высотной поясности и южных гипоарктических (кустарниковых) тундр [Сафронова и др., 1999]. Административным центром изучаемого района является поселок Эвенск, который вплотную прилегает к морю с галечным пляжем. Также тут располагается устье реки Большая Гарманда с глинисто-песчаной почвой. Питается река множеством горных речек и речушек. Пойма реки имеет разнородную текстуру – как голый галечник, так и пойменные леса, представленные ивовыми и тополевыми деревьями и различными кустарниками с травостоем.

Материал и методы

Наши исследования выполнены в 2020 году в районе Гижигинской губы, между Колымским нагорьем и Тайнынотским хребтом (полуостров Тайганос), в пойме рек Малая и Большая Гарманда и Гижига в зоне гипоарктических тундр. Работы проводились в приморской и кочкарничковой тундре, в тополево-чозениевом лесу, на галечниках в поймах рек и в поселках.

Всего собранно и обработано 3352 экземпляра мух. Материал хранится в коллекции Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук (ИСиЭЖ СО РАН, Новоси-

бирск, Россия). Помимо сборов автора (его фамилия не упоминается в материале в видовых очерках) в работе использован материал по мусцидам из коллекции Зоологического института РАН (ЗИН, Санкт-Петербург, Россия), собранный К.Б. Городковым и Н.П. Гомоюновой.

Сбор материала производился с использованием общепринятых в энтомологии методов. В качестве основного применялся метод кошения энтомологическим сачком с диаметром обруча 40 см. Собранные насекомые умерщвлялись в морилке этилацетатом или хлороформом, большая часть насекомых монтировалась на энтомологические булавки, часть фиксировалась в 96%-м растворе этанола. При кошении производилось 100 взмахов сачком за один учет. Во избежание поломки насекомых они вынимались из сачка после каждых 25–50 взмахов. В каждом биотопе учеты проводились ежедневно с 9 до 19 часов. Всего проведено 155 укусов сачком. В качестве дополнительных методов сбора применялись пластиковые тарелки разных цветов (белые, синие, желтые) с фиксирующей жидкостью и ловушка Малеза. Материал с тарелок и из ловушки Малеза фиксировался в 96%-м растворе этанола. В каждом местообитании поочередно размещались желтые, белые и синие пластиковые тарелки, по 15 штук каждого цвета, один учет составлял 45 тарелок. Всего проведено 90 учетов.

В аннотированный список включен дополнительный материал из приморской тундры в окрестностях реки Яна (Тауйская губа). Точки сборов К.Б. Городкова и Н.П. Гомоюновой приведены в списке дословно (как на этикетках), даны приблизительные координаты.

Сборы К.Б. Городкова (17 экземпляров) не включены в анализ приуроченности видов к местообитаниям, так как для них отсутствует информация о точном местообитании.

Порядок таксонов в списке принят по аннотированному каталогу мусцид Сибири Сорокиной и Понта [Sorokina, Pont, 2010], распространение видов представлено в этой же работе. Виды, впервые указываемые для Дальнего Востока, обозначены звездочкой, для России и Палеарктики – двумя звездочками.

Подсемейство Azeliinae Robineau-Desvoidy, 1830

Род *Muscina* Robineau-Desvoidy, 1830

Muscina levida (Harris, 1780)

Материал. 3♂, 5 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 4♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–26.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулаагчан, 62°72'N / 159°06'E, 14.07.2020.

Muscina stabulans (Fallén, 1817)

Материал. 1♂ (ЗИН), пос. Эвенск [61°55'N / 159°14'E], 7.09.1987 (К.Б. Городков).

Род *Azelia* Robineau-Desvoidy, 1830

Azelia triquetra (Wiedemann, 1817)

Материал. 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 22.07.2020.

Род *Drymeia* Meigen, 1826**Drymeia acrostichalis* Sorokina et Pont, 2015**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 21.07.2020.*Drymeia vicana* (Harris, 1780)**Материал.** 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 11–23.07.2020; 2♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020.**Drymeia trisetata* Sorokina et Pont, 2015**Материал.** 2♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, полянка, 61°57'N / 159°15'E, 26.06.2020; 8♂, 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–23.07.2020.*Drymeia quadrisetosa* (Malloch, 1919)**Материал.** 70♂, 3♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–5.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 15–23.07.2020.**Род *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy, 1830***Hydrotaea dentipes* (Fabricius, 1805)**Материал.** 2♀, окр. пос. Эвенск, свежий помет медведя, 61°55'N / 159°16'E, 26.06.2020; 1♂, галечный берег р. Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12–19.07.2020; 1♂, 2♀, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 13–21.07.2020.**Род *Thricops* Rondani, 1856***Thricops coquilletti* (Malloch, 1920)**Материал.** 2♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, полянка, 61°57'N / 159°15'E, 26.06.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтадя, 62°03'N / 159°18'E, 16.07.2020.*Thricops diaphanus* Wiedemann, 1817**Материал.** 1♀ (ЗИН), 20 км Ю пос. Гижига, аэродром Чайбуха [~61°50'N / 160°32'E], 2.08.1987 (К.Б. Городаков).*Thricops hirtulus* (Zetterstedt, 1838)**Материал.** 1♂ (ЗИН), р. Кегали [~64°27'N / 161°07'E], 5.07.1968 (Н.П. Гомоюнова); 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 17–26.07.2020.*Thricops innocuus* (Zetterstedt, 1838)**Материал.** 1♂, окр. пос. Эвенск, 61°55'N / 159°16'E, 28.06.2020; 3♂, 2♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–13.07.2020; 10♂, 31♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–22.07.2020; 4♂, 6♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хула-кагчан, 62°72'N / 159°06'E, 14–15.07.2020; 1♂, окр. пос. Эвенск, 61°54'N / 159°17'E, 24.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Эвенск, 61°59'N / 159°18'E, 25.07.2020.**Подсемейство Muscinae Latreille, 1802****Род *Mesembrina* Meigen, 1826***Mesembrina decipiens* Loew, 1873**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18.07.2020.*Mesembrina resplendens* Wahlberg, 1844**Материал.** 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12–25.07.2020.**Род *Musca* Linnaeus, 1758***Musca domestica* Linnaeus, 1758**Материал.** 1♂ (ЗИН), пос. Эвенск [61°55'N / 159°14'E], 10.09.1987 (К.Б. Городаков); 1♀ (ЗИН), 20 км Ю пос. Гижига, аэродром Чабутка [~61°50'N / 160°32'E], 3.09.1987 (К.Б. Городаков).**Подсемейство Phaoniinae Malloch, 1917****Род *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830****Helina cinerella* (Wulp, 1867)**Материал.** 1♂, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020.*Helina cothurnata* (Rondani, 1866)**Материал.** 1♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7.07.2020.*Helina evecta* (Harris, 1780)**Материал.** 12♂, 13♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 26.06–25.07.2020; 3♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–23.07.2020; 2♂, 2 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 3♂, 4♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–26.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтадя, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020.*Helina flavisquama* (Zetterstedt, 1849)**Материал.** 1♂, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 16.07.2020; 2♂, 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–25.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 2♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтадя, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020.*Helina laxifrons* (Zetterstedt, 1860)**Материал.** 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12–25.07.2020.*Helina longicornis* (Zetterstedt, 1838)**Материал.** 1♂, 10♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–11.07.2020; 2♂, 3♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–4.07.2020.*Helina luteisquama* (Zetterstedt, 1845)**Материал.** 3♀, 1♂ (ЗИН), Билибинский р-н, р. Кегали [~64°27'N / 161°07'E], 9, 29.07, 15.08.1968 (Н.П. Гомоюнова); 2♂ (ЗИН), СЗ Омолон, р. Кегали [~64°27'N / 161°07'E], 9.07.1969 (Н.П. Гомоюнова); 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 29.06–2.07.2020.*Helina obscurata* (Meigen, 1826)**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–10.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, пижма, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020.**Helina protuberans* Zetterstedt, 1845**Материал.** 1♂, окр. пос. Эвенск, галечный берег р. Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020.

Helina reversio (Harris, 1780)

Материал. 21♂, 16♀, устье р. Яна, 2 км С пос. Тауйск, приморская тундра, 59°43'N / 149°23'E, 15–17.06.2020; 90♂, 204♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 25.06–23.07.2020; 4♂, 7♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 26.06–12.07.2020; 1♂, 1♀, 5 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 3♂, 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 2–27.07.2020; 1♂, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 14.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020; 1♂, окр. пос. Эвенск, 61°54'N / 159°12'E, с цветков пижмы, 20.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Эвенск, 61°59'N / 159°18'E, 25.07.2020.

Helina subvittata (Séguy, 1923)

Материал. 2♂, 4♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 26.06–25.07.2020; 2♂, 2♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–22.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 5.07.2020.

Род *Lophosceles* Ringdahl, 1992
Lophoscelis frenatus (Holmgren, 1872)

Материал. 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 2.07.2020.

Род *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830
**Phaonia albocalytrata* Malloch, 1920

Материал. 1♂, 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020; 1♀, 2 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020.

Phaonia errans (Meigen, 1826)

Материал. 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4–7.07.2020; 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 15–23.07.2020.

Phaonia consobrina (Zetterstedt, 1838)

Материал. 9♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–2.07.2020; 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07.2020.

Phaonia hybrida (Schnabl, 1888)

Материал. 21♂, 26♀, 2 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 26.06–6.07.2020; 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27–30.06.2020; 49♂, 98♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06.2020–26.07.2020; 3♂, 17♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–25.07.2020; 2♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтандя, 62°03'N / 159°18'E, 16.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 3♀, 10 км С пос. Эвенск, 61°59'N / 159°18'E, 25.07.2020.

Phaonia lugubris (Meigen, 1826)

Материал. 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07.2020.

Phaonia meigeni Pont, 1986

Материал. 2♀, 2 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 3♂, 8♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–2.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

**Phaonia mystica* (Meigen, 1826)

Материал. 2♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–2.07.2020.

Phaonia serva (Meigen, 1826)

Материал. 1♂, 1♀, 2 км С пос. Эвенск, галечник р. Большая Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–6.07.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–8.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3–5.07.2020.

Phaonia subfuscineris (Zetterstedt, 1838)

Материал. 2♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–2.07.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12.07.2020.

Phaonia sp.

Материал. 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020.

Подсемейство Mydaeinae Verrall, 1888
Род *Graphomya* Robineau-Desvoidy, 1830
Graphomya minor Robineau-Desvoidy, 1830

Материал. 3♂, 3♀, 2 м СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–26.07.2020; 6♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4–25.07.2020; 3♂, 18♀, окр. пос. Эвенск, 61°54'N / 159°12'E, 11–29.07.2020; 5♂, 5♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтандя, 62°03'N / 159°18'E, 25.07.2020.

Род *Hebecnema* Schnabl, 1889
Hebecnema nigra Robineau-Desvoidy, 1830

Материал. 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Род *Mydaea* Robineau-Desvoidy, 1830
Mydaea affinis Meade, 1891

Материал. 1♂, 1♀, 10 км С пос. Эвенск, галечный берег р. Гарманда, 61°54'N / 159°12'E, 28.06–25.07.2020; 3♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 26.07.2020.

Mydaea ancilla (Meigen, 1826)

Материал. 2♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°72'N / 159°06'E, 14.07.2020.

Mydaea sp.

Материал. 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 23.07.2020.

Род *Myospila* Rondani, 1856
Myospila meditabunda (Fabricius, 1781)

Материал. 1♀ (ЗИН), пос. Эвенск [61°55'N / 159°14'E], 7.09.1987 (К.Б. Горюшков).

Род *Opsolasia* Coquillett, 1910
Opsolasia orichalcea (Zetterstedt, 1849)

Материал. 5♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 25.06–23.07.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4.07.2020.

Подсемейство Coenosiinae Verrall, 1888**Род *Limnophora* Robineau-Disvoidy, 1830***Limnophora rotundata* Collin, 1930**Материал.** 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 21.07.2020.**Род *Lispe* Latreille, 1796***Lispe frigida* Erichson in Ménétriés, 1851**Материал.** 1♀, устье р. Яна, 2 км 3 пос. Тауйск, приморская тундра, 59°43'N / 149°23'E, 17.06.2020.*Lispe tentaculata* (De Geer, 1776)**Материал.** 1♀, 5 км С пос. Эвенск, берег реки, 61°57'N / 159°15'E, 28.06–1.07.2020.*Lispe parcespinosa* Becker, 1900**Материал.** 1♀, устье р. Яна, 2 км 3 пос. Тауйск, приморская тундра, 59°43'N / 149°23'E, 17.06.2020.**Род *Spilogona* Schnabl, 1911***Spilogona aenea* Hockett, 1965**Материал.** 2♂, 5♀, окр. пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–8.07.2020; 4♀, окр. пос. Эвенск, над лужей, 61°54'N / 159°12'E, 4.07.2020.*Spilogona aerea* (Fallén, 1825)**Материал.** 2♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18.07.2020; 3♂, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 10 м, 24.07.2020.**Spilogona albisquama* (Ringdahl, 1932)**Материал.** 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07.2020.*Spilogona alticola* (Malloch, 1920)**Материал.** 45♂, 66♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–23.07.2020; 13♂, 17♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06–23.07.2020; 13♂, 5♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07–11.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020.*Spilogona arctica* (Zetterstedt, 1838)**Материал.** 1♂ (ЗИН), 20 км Ю пос. Гижига, «Аэродром Чебаки» [~61°50'N / 160°32'E], 2.09.1987 (К.Б. Городков); 1♂, 20♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–27.07.2020; 82♂, 155♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–26.07.2020; 16♂, 21♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–22.07.2020; 2♀, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 13–16.07.2020; 5♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтандя, 62°03'N / 159°18'E, 16–22.07.2020; 4♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020; 3♂, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 10 м, 24.07.2020; 2♀, окр. пос. Эвенск, маленький ручеек, 61°54'N / 159°17'E, 24.07.2020; 2♂, 2♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.*Spilogona arenosa* (Ringdahl, 1918)**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18.07.2020; 2♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 22–25.07.2020.*Spilogona bifimbriata* (Hockett, 1965)**Материал.** 1♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27–30.06.2020.***Spilogona calcaria* Hockett, 1965**Материал.** 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 4.07.2020.**Примечание.** Вид описан по самцу, собранному в Канаде в окрестностях Лабрадора (Cartwright, 53°42'N / 57°01'W, 23.07.1955 (E.F. Cashman)). Данный вид ранее был отмечен на территории Аляски (1♀, Richardson Highway, 62°56'N / 145°W, 17.06.1951 (J.R. McGillis)) и Канады (Северо-Западные территории: 1♀, Salmita Mines, 64°04'N / 111°14'W, 4.07.1953; 1♀, Muskox Lake, 45°05'N / 79°27'W, 18.07.1953; Манитоба: 1♀, Warkworth Creek near Churchill, 58°46'N / 94°11'W, 21.06.1952 (J.G. Chillcott); Лабрадор: 1♀, Hebron, 58°12'N / 62°37'W, 17.8.1954 (E.E. Sterns)). Экземпляры хранятся в Канадской национальной коллекции насекомых, паукообразных и нематод (Canadian National Collection of Insects, Arachnids, and Nematodes, Оттава, Канада) [Cooper, Cumming, 2000].*Spilogona contractifrons* (Zetterstedt, 1838)**Материал.** 4♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 11–25.07.2020.*Spilogona deflorata* (Holmgren, 1872)**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 23.07.2020.*Spilogona denudata* Holmgren, 1869**Материал.** 2♂, 5♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3–23.07.2020.*Spilogona flavinervis* Hockett, 1965**Материал.** 1♀ (ЗИН), пос. Усть-Омчуг, 61°08'N / 149°39'E, лиственный лес, 1.07.1971 (К.Б. Городков).*Spilogona genualis* Hockett, 1965**Материал.** 1♂, 1♀, устье р. Яна, 2 км 3 пос. Тауйск, приморская тундра, 59°43'N / 149°23'E, 17–27.06.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12.07.2020; 2♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020.**Spilogona imitatrix* (Malloch, 1921)**Материал.** 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 8–11.07.2020.***Spilogona instans* Hockett, 1932**Материал.** 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020.**Примечание.** Вид описан по единственному самцу, собранному на Аляске (Windy, 60°56'N / 149°33'W, 13.06.1921 (J.M. Aldrich)). Типовой экземпляр хранится в Национальном музее естественной истории (National Museum of Natural History, Вашингтон, США).

Spilogona lapponica Ringdahl, 1932

Материал. 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7.07.2020.

**Spilogona litorea* Fallén, 1823

Материал. 2♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°72'N / 159°06'E, 15.07.2020.

Spilogona malaisei (Ringdahl, 1920)

Материал. 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–2.07.2020; 4♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06, 21.07.2020.

Spilogona micans Ringdahl, 1918

Материал. 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Spilogona murina Hockett, 1965

Материал. 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18.07.2020.

***Spilogona neglecta* Hockett, 1965

Материал. 7♂, 3♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–8.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06.2020; 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7.07.2020.

Примечание. Ранее вид был известен только из одного местонахождения на территории Аляски (1♀, King Salmon, Naknek River, 58°41'N / 156°39'W, 12.06.1951 (D.P. Whillans); 2♂, там же, 15.08.1952 (J.B. Hartley)). Типовая серия хранится в Канадской национальной коллекции насекомых, паукообразных и нематод (Canadian National Collection of Insects, Arachnids, and Nematodes, Оттава, Канада) [Cooper, Cumming, 2000].

Spilogona norvegica Ringdahl, 1932

Материал. 1♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–21.07.2020; 1♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 16.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

**Spilogona nigriventris* Zetterstedt, 1845

Материал. 261♂, 16♀, окр. пос. Эвенска, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–26.07.2020; 32♂, 6♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–22.07.2020; 1♂, 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1, 4.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°72'N / 159°06'E, 14.07.2020.

Spilogona nutaka Hockett, 1965

Материал. 3♂ 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18–23.07.2020.

Spilogona opaca (Schnabl in Becker et al., 1915)

Материал. 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1.07.2020.

Spilogona pacifica (Meigen, 1826)

Материал. 2♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 1♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 20, 23.07.2020.

Spilogona padlei Hockett, 1965

Материал. 1♀, 10 км З пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 10 м, 1.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Spilogona placida (Hockett, 1932)

Материал. 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 8.07.2020; 1♂, 1♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 22, 25.07.2020.

Spilogona pseudodispar (Frey, 1915)

Материал. 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 8.07.2020.

***Spilogona pulchra* Hockett, 1932

Материал. 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4.07.2020; 2♂, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 4.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Примечание. Ранее вид был известен по самцу – голотипу, собранному на Аляске (Fairbanks, 64°50'N / 147°52'W, 1.06.1921), который хранится в Национальном музее естественной истории (National Museum of Natural History, Вашингтон, США).

Spilogona quinquelineata (Zetterstedt, 1838)

Материал. 12♂, 13♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–5.07.2020; 24♂, 40♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–23.07.2020; 4♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1, 12.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, лужа на дороге, 61°55'N / 159°16'E, 20.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020.

Spilogona semiglobosa (Ringdahl, 1916)

Материал. 3♂, 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7, 12.07.2020; 1♂, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Spilogona separata Hockett, 1965

Материал. 1♂, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Spilogona sororcula (Zetterstedt, 1845)

Материал. 4♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 4–26.07.2020; 3♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12.07.2020; 1♀, окр. пос. Гарманда, 62°10'N / 159°04'E, тундра, 13.07.2020.

Spilogona subnotata Hockett, 1965

Материал. 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3–22.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 8–11.07.2020.

Spilogona tundrae (Schnabl in Becker et al., 1915)

Материал. 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3, 21.07.2020.

Spilogona trianguligera Zetterstedt, 1838

Материал. 6♂, 6♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06–21.07.2020; 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12.07.2020; 1♀, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 24.07.2020.

Spilogona sp. 1

Материал. 5♂, 6♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 22, 25.07.2020.

Spilogona sp. 2

Материал. 9♂, 4♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 29.06–23.07.2020.

Spilogona sp. 3

Материал. 24♀, 21♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06–26.07.2020.

Spilogona sp. 4

Материал. 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 23.07.2020.

Spilogona sp. 5

Материал. 1♂, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 7.07.2020; 1♂, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 10 м, 24.07.2020.

Spilogona sp. 6

Материал. 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3.07.2020.

Род *Coenosia* Meigen, 1826*Coenosia alaskensis* Hockett, 1965

Материал. 12♀, 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–28.07.2020; 7♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4–25.07.2020; 1♀, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 13.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020.

Coenosia alpicola (Pokorny, 1893)

Материал. 2♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18.07.2020.

Coenosia apukaensis Hennig, 1961

Материал. 11♂, 42♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–23.07.2020; 1♂, 10♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1, 7, 12.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, над лужей, 61°55'N / 159°16'E, 4.07.2020; 1♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 10.07.2020; 1♂, 1♀, окр. пос. Гарманда, 62°10'N / 159°04'E, тундра, 13.07.2020; 5♂, 6♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 16, 22.07.2020; 3♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 3♂, 11♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 22, 25.07.2020.

Coenosia baicalensis (Schnabl, 1926)

Материал. 23♂, 89♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–26.07.2020; 14♂, 5♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06–21.07.2020; 4♂, 7♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1–12.07.2020; 3♀, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 13.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020; 1♀, 12 км С пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 22.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, лужбинка на морской террасе, 61°54'N / 159°17'E, 24.07.2020; 3♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Coenosia ciliata Hennig, 1961

Материал. 2♀, 10 км С пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Coenosia demoralis Hockett, 1965

Материал. 1♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 12.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°03'N / 159°06'E, 14.07.2020; 2♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020; 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 23.07.2020; 2♀, 10 км С пос. Эвенск, ручей Тайный, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020; 6♀, 10 км С пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Coenosia lineatipes (Zetterstedt, 1845)

Материал. 2♂, 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 4.07.2020; 1♀, окр. пос. Гарманда, тундра, 62°10'N / 159°04'E, 16.07.2020; 10♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 18–26.07.2020; 2♂, 5♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 1♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 23.07.2020; 1♀, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 24.07.2020; 1♀, 10 км С пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 25.07.2020.

Coenosia luteipes Ringdahl, 1930

Материал. 1♀, окр. пос. Эвенск, свежий помет медведя, 61°55'N / 159°16'E, 26.06.2020; 3♂, 17♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 28.06.2020–25.07.2020; 1♂, 4♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 11–25.07.2020; 1♀, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтаня, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020.

Coenosia luxia Sorokina, 2023

Материал. 6♂, 7♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–26.07.2020; 1♂, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 10 м, 24.07.2020.

Coenosia morrisoni (Malloch, 1924)

Материал. 4♂, 5♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 29.06–8.07.2020; 3♂, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 30.06.2020.

Coenosia mollicula japonica Hennig, 1961

Материал. 1♀, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°03'N / 159°06'E, 14.07.2020.

Coenosia nigrotincta Hennig, 1961

Материал. 1♂, 2♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–8.07.2020; 1♂, окр. пос. Эвенск, ручеек на морской террасе, 61°54'N / 159°17'E, 24.07.2020.

Coenosia octopunctata (Zetterstedt, 1838)

Материал. 6♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 8–11.07.2020.

Coenosia pilipyga Ringdahl, 1930

Материал. 184♂, 508♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3–26.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 17–26.07.2020; 4♂, 17♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 20.07.2020; 8♂, 20♀, 10 км В пос. Эвенск, р. Малая Гарманда, 61°52'N / 159°23'E, 24.07.2020.

**Coenosia pumila* (Fallén, 1825)

Материал. 3♂, 10♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 10–25.07.2020; 1♀, окр. пос. Эвенск, ручеек на морской террасе, 61°54'N / 159°17'E, 24.07.2020.

Coenosia verralli Collin, 1953

Материал. 59♂, 236♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 27.06–23.07.2020; 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тундра, 61°59'N / 159°18'E, 2.07.2020; 2♂, 11♀, окр. пос. Эвенск, с цветков пижмы, 61°54'N / 159°12'E, 4, 20.07.2020; 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1♂, 1♀, 7.07.2020, 1♂, 12.07.2020, 1♀, 22.07.2020.

**Coenosia ukokensis* Sorokina, 2009

Материал. 2♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1, 4.07.2020; 4♂, 8♀, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 2–26.07.2020; 1♀, окр. пос. Гарманда, 62°10'N / 159°04'E, тундра, 13.07.2020; 1♂, 10 км С пос. Гарманда, р. Нижний Хулакагчан, 62°72'N / 159°06'E, 15.07.2020.

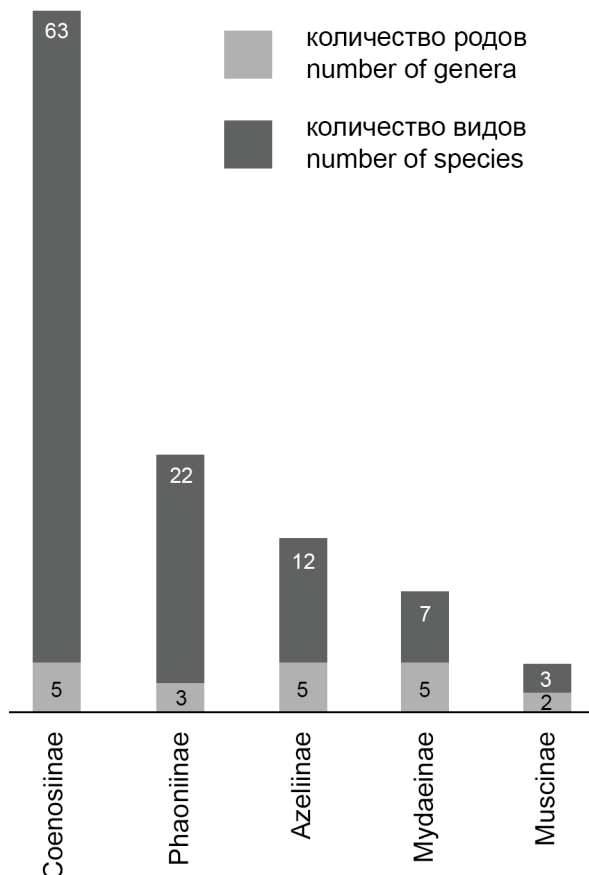


Рис. 1. Количество родов и видов Muscidae на побережье Гижигинской губы Охотского моря.

Fig. 1. The number of genera and species of Muscidae on the coast of the Gizhiginskaya Bay of the Sea of Okhotsk.

Род *Lispocephala* Pokorny, 1893*Lispocephala erythrocerata* (Robineau-Desvoidy, 1830)

Материал. 2♂ (ЗИН), 20 км Ю пос. Гижига, аэродром «Чай-буха» [~61°50'N / 160°32'E], 31.08.1987 (К.Б. Городков); 1♂ (ЗИН), пос. Эвенск, пойма р. Большая Гарманда [61°55'N / 159°14'E], 9.09.1987 (К.Б. Городков); 3♂, 1♀, 5 км С пос. Эвенск, тополевый лес, 61°57'N / 159°15'E, 1, 4, 7.07.2020; 1♂, 1♀, окр. пос. Эвенск, приморский луг, 61°54'N / 159°12'E, 3, 10.07.2020; 1♂, 18 км С пос. Эвенск, ручей Хинтандя, 62°03'N / 159°18'E, 22.07.2020; 1♂, 2 км СЗ пос. Эвенск, тундра, 61°55'N / 159°16'E, 79 м, 23.07.2020.

Обсуждение

Количественный состав таксонов Muscidae изученного региона (107 видов из 20 родов и 5 подсемейств) показан на рисунке 1. Пять родов подсемейства Coenosiniinae формируют 58% всего видового разнообразия мусцид: *Spilogona* – 43 вида (40%), *Coenosia* – 17 видов (15.9%), а *Limnophora*, *Lispe* и *Lispocephala* – по одному виду (0.9%). Пятую часть (20.5%) видового разнообразия составляет подсемейство Phaoniniinae, представленное тремя родами: *Helina* – 11 видов (10%), *Phaonia* – 10 видов (9%), *Lophosceles* – 1 вид (0.9%). На изученной территории обнаружено 12 видов (11.2%) из пяти родов подсемейства Azeliinae: *Thricops* и *Drymeia* – по 4 вида (3.7%), *Muscina* – 2 вида (1.8%), *Azelia* и *Hydrotaea* – по одному виду (0.9%). Подсемейство Mydaeinae представлено пятью родами: *Graphomya*, *Hebecnema*, *Myospila*, *Opsolasia* (по одному виду в каждом) и *Mydaea* (3 вида). Наименьшее видовое разнообразие демонстрирует подсемейство Muscinae (2.8%): *Mesembrina* – 2 вида (1.8%) и *Musca* – 1 вид (0.9%).

Минимальное видовое разнообразие зарегистрировано в поймах рек на гальке (рис. 2), где собрано 44 вида (179 экземпляров). Реки, в поймах которых проводились работы, – горные, холодные, с быстрым течением, в период полоноводья выходят из берегов. Здесь отмечено явное преобладание мух подсемейства Coenosiniinae как по количеству собранных экземпляров, так и по видовому разнообразию. На гальке часто можно увидеть сидящих представителей рода *Spilogona*, которые довольно быстро реагируют на движение. В таких биотопах собрано 46 экземпляров 16 видов мух рода *Spilogona*. Представители рода *Coenosia* наблюдались чаще на стебельках травы и в бутонах цветков, отловлено 10 видов (42 экземпляра). В поймах на гальке присутствовало много представителей подсемейства Phaoniniinae, в частности *Phaonia hybrida* – 49 экземпляров, 47 из которых были собраны на берегу реки Большая Гарманда. Данный вид доминировал в приморской тундре (170 экземпляров), где располагается устье упомянутой реки. Мы предполагаем, что большое количество *Phaonia hybrida* на галечном пляже связано с перемещением имаго вверх по течению ручья. Только на гальке в поймах рек были собраны 11 видов: *Helina protuberans*, *Phaonia albocalyptata*, *Hebecnema nigra*, *Mydaea ancilla*, *Lispe tentaculata*, *Spilogona litorea*, *S. micans*, *S. padlei*, *S. separata*, *Spilogona* sp. 1, *Coenosia mollicula japonica*.



Рис. 2–5. Биотопы, в которых были собраны Muscidae.

2 – галечник ручья Тайного с расставленными цветными тарелками; 3 – тополево-чозениевый лес в окрестностях поселка Эвенск; 4 – кочкарниковая тундра, окрестности поселка Эвенск; 5 – приморская тундра, устье реки Большая Гарманда, окрестности поселка Эвенск.

Figs 2–5. Habitats in which Muscidae were collected.

2 – pebble bank of the Tayny stream and coloured plates placed there; 3 – Populus-Salix forest in the vicinity of the Evensk settlement; 4 – tussock tundra, vicinity of the Evensk settlement; 5 – maritime tundra, mouth of the Bolshaya Garmanda River, vicinity of the Evensk settlement.

В более закрытом от солнца тополево-чозениевом лесу собрано 46 видов мусцид (294 экзemplяра). Лес (рис. 3) расположен в пойме реки Большая Гарманда, в устье которой находится поселок Эвенск. Лесной массив темный, разреженный, произрастают редкие кустарнички и хороший травостой из злаков. В данном местообитании преобладали представители подсемейств Phaoniinae (13 видов, 90 экзemplяров) и Coenosinae (25 видов, 95 экзemplяров). Доминирующим видом здесь был *Thricops innocuus* из подсемейства Azeliinae (41 экзemplяр). Массовыми видами оказались *Phaonia hybrida* (30 экзemplяров) и *Helina evecta* (25 экзemplяров). Среди представителей подсемейства Coenosinae доминирующими являются два вида – *Spilogona arctica* (37 экзemplяров) и *Coenosia luteipes* (20 экзemplяров). Несмотря на близкое расположение тополево-чозениевого леса и галечника реки Большая Гарманда, общими для них оказалось всего 5 видов мусцид: *Hydrotaea dentipes*, *Helina evecta*, *Helina reversio*, *Phaonia hybrida*, *Ph. serva*. Только в лесу собранно 8 видов: *Azelia triquetra*, *Mesembrina resplendens*, *Helina cothurnata*, *H. laxifrons*, *Phaonia lugubris*, *Spilogona albisquama*, *S. contractifrons*, *S. opaca*.

В кочкарниковой тундре (рис. 4) собрано 46 видов (950 экзemplяров). Местообитание представляет собой классическую тундру с частыми кочками, на возвышенностях встречаются заросли кустарничков (ольховника, спиреи, ивы или кедрового стланика), иногда растут редкие одиночные низкорослые деревья лиственницы, кусты ольховника или ивы. Между кочками часто находится вода, в которой в изобилии наблюдаются личинки комаров. Также встречаются сухие «пропелшины» без кочек, на которых произрастают лишайники. Доминирующими родами в этой тундре были *Spilogona* (460 экзemplяров) и *Coenosia* (240 экзemplяров), по 12 видов в каждом. Так же, как и в остальных местообитаниях, в кочкарниковой тундре массовым был *Phaonia hybrida*. Массовыми являются *Spilogona arctica* (243 экзemplяра) и *S. alticola* (112 экзemplяров). В роде *Coenosia* наибольшая численность у двух видов: *C. baicalensis* (127 экзemplяров) и *C. apukaensis* (56 экзemplяров). Только в кочкарниковой тундре обитают 7 видов: *Lophoscelis frenatus*, *Phaonia mystica*, *Mydaea* sp., *Spilogona calcaria*, *S. pseudodispar*, *Coenosia ciliata*, *C. octopunctata*.

Приморская тундра (рис. 5) расположена в устье реки Большая Гарманда в 20 м от берега моря, за прибойным галечным валом. На иловой почве произрастают низкорослые растения, представленные радиолой *Rhodiola integrifolia*, лапчатками *Potentilla fragiformis*, *P. anserina*, *P. stipularis*, чиной приморской *Lathyrus japonicus* var. *maritimus*, крестовником лжеарниковым *Senecio pseudoarnica* и ивой буреющей *Salix fuscescens*. В этой тундре собрано наибольшее количество видов и экземпляров мусцид – 50 (50% от всего видового разнообразия) и 1928 (57% всех собранных экземпляров) соответственно. Наибольшее разнообразие демонстрирует подсемейство *Coenosiinae* (37 видов, 1518 экземпляров). Второе по количеству видов – подсемейство *Phaoniinae* (14 видов) с самым массовым *Helina reversio* (290 экземпляров). Массовыми видами среди *Coenosiinae* оказались *Coenosia pilipyga* (692 экземпляра), *C. verralli* (319 экземпляров) и *Spilogona nigriventris* (253 экземпляра). Только в этом местообитании собрано 20 видов мусцид, 5 из которых мы считаем новыми для науки: *Drymeia acrostichalis*, *D. vicana*, *Mesembrina decipiens*, *Helina obscurata*, *Phaonia* sp., *Limnophora rotundata*, *Spilogona bifimbriata*, *S. deflorata*, *S. denudata*, *S. instans*, *S. murina*, *S. nutaka*, *S. pacifica*, *S. tundrae*, *Spilogona* sp. 2, *Spilogona* sp. 3, *Spilogona* sp. 4, *Spilogona* sp. 6, *Coenosia alpicola*, *C. pumila*.

Для приморской тундры характерны наиболее высокая численность и видовое разнообразие мусцид, особенно из рода *Spilogona*, по сравнению с другими местообитаниями, исследованными к настоящему времени на территории Магаданской области.

Таким образом, исследования на побережье Гижигинской губы Охотского моря дополнили наши знания о фауне мусцид Магаданской области, где было обнаружено 107 видов из 20 родов. Среди этих видов 20 впервые отмечены для Дальнего Востока, 4 вида для России и Палеарктики, 8 видов мы считаем новыми для науки. В настоящее время для Магаданской области известно 207 видов *Muscidae*.

Благодарности

Автор выражает благодарность В.С. Сорокиной (ИСиЭЖ СО РАН) за помощь в подготовке данной работы, верификацию видов мусцид и наставническую поддержку. Также автор благодарит администрации поселков Гарманда и Эвенск за всестороннюю поддержку при проведении работ, а также жителей поселков, проявивших бескорыстие, эмпатию и оказавших помощь во время передвижения по опасной территории при проведении работы.

Отдельно автор выражает благодарность Н.Е. Вихреву (Зоологический музей Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия) и Э.П. Нарчук (ЗИН) за положительную критику, ценные советы и строгие замечания.

Исследование поддержано Программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственной академии наук на 2021–2025 годы (проект № FWGS -2021-0002).

Литература

- Зиновьев А.Г. 1980. Двукрылые подсем. Phaoniinae (Diptera, Muscidae) Дальнего Востока. *Энтомологическое обозрение*. 59(4): 904–913.
- Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Микляева И.М., Огуреева Г.Н. 1999. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Пояснительная записка и легенда к одноименной карте масштаба 1 : 8000000. М.: Изд-во МГУ. 64 с.
- Сорокина В.С. 2017. Мускоидные мухи (Diptera, Muscoidea) северных территорий России. *Евразийский энтомологический журнал*. 16(1): 44–56. DOI: 10.15298/euroasentj.16.1.08
- Сорокина В.С., Хрулева О.А. 2012. Настоящие мухи (Diptera, Muscidae) острова Врангеля: видовой состав, особенности распространения и биотопической приуроченности. *Евразийский энтомологический журнал*. 11(6): 553–564.
- Сорокина В.С., Багачанова А.К., Зыков Е.Н. 2016. Предварительный список настоящих мух (Muscidae, Diptera) Якутии. *Евразийский энтомологический журнал*. 15(1): 29–39.
- Тридрих Н.Н., Сорокина В.С. 2020. Хорологический анализ настоящих мух (Diptera: Muscidae) Северной Охотии. *Евразийский энтомологический журнал*. 19(2): 85–94. DOI: 10.15298/euroasentj.19.2.06
- Тридрих Н.Н., Сорокина В.С. 2021. Население настоящих мух (Diptera, Muscidae) пойменных, лесных и болотных биотопов Северной Охотии (Магаданская область, Россия). *Энтомологическое обозрение*. 100(3): 637–656. DOI: 10.31857/S0367144521030096
- Чернов Ю.И. 1995. Отряд двукрылых (Insecta, Diptera) в арктической фауне. *Зоологический журнал*. 74(5): 68–83.
- Cooper В.Е., Cumming J.M. 2000. Diptera types in the Canadian National Collection of Insects. Part 3. Schizophora (exclusive of Tachinidae). Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch. 132 p.
- Danks H.V. 1981. Arctic arthropods, a review of systematics and ecology with particular reference to the North American fauna. Ottawa: Entomological Society of Canada. 605 p.
- Danks H.V. 1990. Arctic insects: instructive diversity. In: Canada's missing dimension: science and history in the Canadian Arctic Islands. Vol. 2. Ottawa: Canadian Museum of Nature: 444–470.
- Danks H.V. 1992. Arctic insects as indicators of environmental change. *Arctic*. 45(2): 159–166. DOI: 10.14430/arctic1389
- Hodkinson I.D., Babenko A., Behan-Pelletier V., Böcher J., Boxshall G., Brodo F., Coulson S.J., De Smet W., Dózsa-Farkas K., Elias S., Fjellberg A., Fochetti R., Foottit R., Hessen D., Hobaek A., Holmstrup M., Koponen S., Liston A., Makarova O., Marusik Yu.M., Michelsen V., Mikkola K., Mustonen T., Pont A., Renaud A., Rueda L.M., Savage J., Smith H., Samchysyna L., Velle G., Viehberg F., Vikberg V., Wall D.H., Weider L.J., Wetterich S., Yu Q., Zinoviev A. 2013. Chapter 7. Terrestrial and freshwater invertebrates. In: Arctic biodiversity assessment. Status and trends in Arctic biodiversity. Odder: Narayana Press: 247–275.
- McAlpine J.F., Downes J.A., Oliver D.R., Peterson B.V., Shewell G.E., Teskey H.G., Vockeroth J.R., Wood D.M. 1979. 42. Diptera. *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 111(Supplement S108): 389–424. DOI: 10.4039/entm111108389-1
- Sorokina V.S. 2012. Two new species and new records of Muscidae (Diptera) from Wrangel Island, Russia. *Zootaxa*. 3478(1): 483–492. DOI: 10.11646/zootaxa.3478.1.41
- Sorokina V.S. 2020. New taxonomic notes on the genus *Coenosia* Meigen (Diptera: Muscidae), with the description of four new species from North-East Russia and the Altai Mountains. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 58(1): 43–62. DOI: 10.1080/00379271.2022.2027270
- Sorokina V.S. 2023. A key to the Russian species of the genus *Coenosia* Meigen (Diptera, Muscidae), with the description of one new species and new synonymies. *Zootaxa*. 5389(1): 79–107. DOI: 10.11646/zootaxa.5389.1.4
- Sorokina V.S., Pont A.C. 2010. An annotated catalogue of the Muscidae (Diptera) of Siberia. *Zootaxa*. 2597(1): 1–87. DOI: 10.11646/zootaxa.2597.1.1
- Sorokina V.S., Tridrih N.N. 2021. An annotated checklist of the Muscidae (Diptera) of Chukotka (Russia), with new records. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 57(3): 205–234. DOI: 10.1080/00379271.2021.1939161
- Sorokina V.S., Vikhrev N.E., Tridrih N.N. 2018. A preliminary list of the Muscidae (Diptera) of the Magadan region, Russia. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 54(4): 318–334. DOI: 10.1080/00379271.2018.1484260

- Sorokina V.S., Tridrikh N.N., Shaikovich E.V. 2023. Clarifying the taxonomic status and exploring hidden diversity in *Graphomya minor* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae: Mydaeinae) using molecular and morphological evidence. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 59(4): 233–248. DOI: 10.1080/00379271.2023.2222026
- Vikhrev N.E. 2011. Review of the Palearctic members of the *Lispe tentaculata* species-group (Diptera, Muscidae): revised key, synonymy and notes on ecology. *ZooKeys*. 84: 59–70. DOI: 10.3897/zookeys.84.819
- Vikhrev N.E. 2015. Review of the *Hydrotaea parva* and *Hydrotaea glabricula* groups (Diptera: Muscidae). *Russian Entomological Journal*. 24(1): 93–102. DOI: 10.15298/rusentj.24.1.11
- Vikhrev N.E., Sorokina V.S. 2009. Faunistic records of *Thricops Rondani* (Diptera, Muscidae) from Russia with description of two new species. *Euroasian Entomological Journal*. 8(3): 341–350.
- Vikhrev N.E., Sorokina V.S. 2017. Taxonomic notes and faunistic data on the Muscidae (Diptera) of the Altai Mountains (Russia). *Zootaxa*. 4311(2): 241–254. DOI: 10.11646/zootaxa.4311.2.5

Поступила / Received: 4.07.2024

Принята / Accepted: 30.08.2024

Опубликована онлайн / Published online: 23.12.2024

References

- Chernov Yu.I. 1995. Order Diptera (Insecta) in the arctic fauna. *Zoologicheskii zhurnal*. 74(5): 68–83 (in Russian).
- Cooper B.E., Cumming J.M. 2000. Diptera types in the Canadian National Collection of Insects. Part 3. Schizophora (exclusive of Tachinidae). Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch. 132 p.
- Danks H.V. 1981. Arctic arthropods, a review of systematics and ecology with particular reference to the North American fauna. Ottawa: Entomological Society of Canada. 605 p.
- Danks H.V. 1990. Arctic insects: instructive diversity. In: Canada's missing dimension: science and history in the Canadian Arctic Islands. Vol. 2. Ottawa: Canadian Museum of Nature: 444–470.
- Danks H.V. 1992. Arctic insects as indicators of environmental change. *Arctic*. 45(2):159–166. DOI: 10.14430/arctic1389
- Hodkinson I.D., Babenko A., Behan-Pelletier V., Böcher J., Boxshall G., Brodo F., Coulson S.J., De Smet W., Dózsa-Farkas K., Elias S., Fjellberg A., Fochetti R., Foottit R., Hessen D., Hobaek A., Holmstrup M., Koponen S., Liston A., Makarova O., Marusik Yu.M., Michelsen V., Mikkola K., Mustonen T., Pont A., Renaud A., Rueda L.M., Savage J., Smith H., Samchyshyna L., Velle G., Viehberg F., Vikberg V., Wall D.H., Weider L.J., Wetterich S., Yu Q., Zinoviev A. 2013. Chapter 7. Terrestrial and freshwater invertebrates. In: Arctic biodiversity assessment. Status and trends in Arctic biodiversity. Odder: Narayana Press: 247–275.
- McAlpine J.F., Downes J.A., Oliver D.R., Peterson B.V., Shewell G.E., Teskey H.G., Vockeroth J.R., Wood D.M. 1979. 42. Diptera. *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 111(Supplement S108): 389–424. DOI: 10.4039/entm111108389-1
- Safronova I.N., Yurkovskaya T.K., Miklyaeva I.M., Ogureeva G.N. 1999. Zones and types of vegetation zonation in Russia and adjacent territories. Explanatory note and legend to the map of the same name, scale of 1 : 8000000. Moscow: Moscow State University. 64 p.
- Sorokina V.S. 2012. Two new species and new records of Muscidae (Diptera) from Wrangel Island, Russia. *Zootaxa*. 3478(1): 483–492. DOI:10.11646/zootaxa.3478.1.41
- Sorokina V.S. 2017. The Muscoidea flies (Diptera) of the northern territories of Russia. *Eurasian Entomological Journal*. 16(1): 44–56 (in Russian). DOI: 10.15298/euroasentj.16.1.08
- Sorokina V.S. 2020. New taxonomic notes on the genus *Coenosia* Meigen (Diptera: Muscidae), with the description of four new species from North-East Russia and the Altai Mountains. *Annales de la Société entomologique de France (NS)*. 58(1): 43–62. DOI: 10.1080/00379271.2022.2027270
- Sorokina V.S. 2023. A key to the Russian species of the genus *Coenosia* Meigen (Diptera, Muscidae), with the description of one new species and new synonymies. *Zootaxa*. 5389(1): 79–107. DOI: 10.11646/zootaxa.5389.1.4
- Sorokina V.S., Khruleva O.A. 2012. Details of species composition and distribution of house-flies (Diptera, Muscidae) of the Wrangel Island, Russia. *Euroasian Entomological Journal*. 11(6): 553–564 (in Russian).
- Sorokina V.S., Pont A.C. 2010. An annotated catalogue of the Muscidae (Diptera) of Siberia. *Zootaxa*. 2597(1): 1–87. DOI: 10.11646/zootaxa.2597.1.1
- Sorokina V.S., Tridrikh N.N. 2021. An annotated checklist of the Muscidae (Diptera) of Chukotka (Russia), with new records. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 57(3): 205–234. DOI: 10.1080/00379271.2021.1939161
- Sorokina V.S., Vikhrev N.E., Tridrikh N.N. 2018. A preliminary list of the Muscidae (Diptera) of the Magadan region, Russia. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 54(4): 318–334. DOI: 10.1080/00379271.2018.1484260
- Sorokina V.S., Bagachanova A.K., Zykov E.N. 2016. A preliminary list of the Muscidae (Diptera) of Yakutia, Russia. *Euroasian Entomological Journal*. 15(1): 29–39 (in Russian).
- Sorokina V.S., Tridrikh N.N., Shaikevich E.V. 2023. Clarifying the taxonomic status and exploring hidden diversity in *Graphomya minor* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae: Mydaeinae) using molecular and morphological evidence. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 59(4): 233–248. DOI: 10.1080/00379271.2023.2222026
- Tridrikh N.N., Sorokina V.S. 2020. A distribution analysis of Muscidae (Diptera) of the Northern Okhotia in Magadanskaya Oblast, Russia. *Euroasian Entomological Journal*. 19(2): 85–94 (in Russian). DOI: 10.15298/euroasentj.19.2.06
- Tridrikh N.N., Sorokina V.S. 2021. Muscid fly (Diptera, Muscidae) distribution in river floodplain, forest and swamp biotopes of Northern Okhotia (Magadan Province, Russia). *Entomological Review*. 101(6): 820–836. DOI: 10.1134/S0013873821060075
- Vikhrev N.E. 2011. Review of the Palaearctic members of the *Lispe tentaculata* species-group (Diptera, Muscidae): revised key, synonymy and notes on ecology. *ZooKeys*. 84: 59–70. DOI: 10.3897/zookeys.84.819
- Vikhrev N.E. 2015. Review of the *Hydrotaea parva* and *Hydrotaea glabricula* groups (Diptera: Muscidae). *Russian Entomological Journal*. 24(1): 93–102. DOI: 10.15298/rusentj.24.1.11
- Vikhrev N.E., Sorokina V.S. 2009. Faunistic records of *Thricops Rondani* (Diptera, Muscidae) from Russia with description of two new species. *Euroasian Entomological Journal*. 8(3): 341–350.
- Vikhrev N.E., Sorokina V.S. 2017. Taxonomic notes and faunistic data on the Muscidae (Diptera) of the Altai Mountains (Russia). *Zootaxa*. 4311(2): 241–254. DOI: 10.11646/zootaxa.4311.2.5
- Zinoviev A.G. 1980. Diptera of the subfamily Phaoniinae (Diptera, Muscidae) of the Far East. *Entomologicheskoe obozrenie*. 59(4): 904–913 (in Russian).

Первые находки ктырей рода *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) в Беларуси

© А.М. Островский

Гомельский государственный медицинский университет, ул. Ланге, 5, Гомель 246000 Республика Беларусь. E-mail: Arti301989@mail.ru

Резюме. Приведены сведения о первых находках в Беларуси двух видов ктырей (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) – *Stichopogon elegantulus elegantulus* Wiedemann, 1820 и *S. barbistrellus barbistrellus* Loew, 1854. Ранее представители рода *Stichopogon* Loew, 1847 не были указаны для фауны страны. Дана краткая информация об их известном распространении, особенностях экологии.

Ключевые слова: ктыри, Stichopogoninae, первые указания, фауна, Беларусь.

The first records of robber flies of the genus *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) in Belarus

© A.M. Ostrovsky

Gomel State Medical University, Lange Street, 5, Gomel 246000 Republic of Belarus. E-mail: Arti301989@mail.ru

Abstract. Two species of robber flies (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae), *Stichopogon elegantulus elegantulus* Wiedemann, 1820 and *S. barbistrellus barbistrellus* Loew, 1854, are recorded for the Republic of Belarus for the first time. Previously, representatives of the genus *Stichopogon* Loew, 1847 were not listed for the fauna of the country. The robber flies were collected in 2021–2024 in Gomel Region. The presented new localities are among the northernmost sites of these robber fly species in Eastern Europe. Brief information about their known distribution and bionomics is given. Details of structure and diagnostic features of imagoes are illustrated.

Key words: robber flies, Stichopogoninae, first records, fauna, Belarus.

Введение

Ктыри (Asilidae) – одно из самых широко распространенных и многочисленных семейств отряда двукрылых насекомых (Diptera), в настоящее время насчитывающее свыше 7500 видов из более чем 550 родов, в том числе в Палеарктике известно около 1800 видов, в Европе зарегистрировано около 450 видов [Lehr, 1988; Pape et al., 2011; Астахов, 2015].

Фауна ктырей Беларуси изучена крайне недостаточно. Так, до относительно недавних пор с территории республики было известно лишь 40 видов [Сахвон, 2019]. В то же время детальное изучение разнообразия насекомых данной группы в юго-восточных регионах страны позволило расширить этот список до 45 видов [Островский, 2020; Кулак, 2023].

В настоящей статье описываются находки двух представителей рода *Stichopogon* Loew, 1847: *S. elegantulus elegantulus* Wiedemann, 1820 и *S. barbistrellus barbistrellus* Loew, 1854, – которые являются одними из самых северных в Восточной Европе.

Материал и методы

Сбор материала проведен автором летом 2021–2024 годов в Гомельской области Республики Беларусь. Отлов ктырей осуществлялся энтомологическим сачком на востоке Полесской ландшафтной провинции. Идентификация отловленных экземпляров проводилась по определительным ключам Рихтер

[1969] и Астахова [2015]. Для изучения морфологических особенностей в лабораторных условиях использовали бинокулярный микроскоп МБС-10. Фотографии были сделаны фотоаппаратом Canon PowerShot SX130IS через окуляр бинокулярного микроскопа МБС-10. Весь собранный материал находится в коллекции автора.

Stichopogon elegantulus elegantulus Wiedemann, 1820 (Рис. 1–6)

Материал. Республика Беларусь, Гомельская обл.: 1♂, 1♀, Гомельский р-н, ЮЗ окр. д. Шарпиловка, 52°06'11"N / 30°54'57"E, 120 м, песчаный обрыв на правом берегу р. Сож, на сыпучих песках, 9.07.2024; 9♂, 9♀, Ю окр. Гомеля, 52°23'56"N / 31°00'25"E, 115 м, 52°24'05"N / 31°00'22"E, 115 м, открытые песчаные участки на левом берегу р. Сож, 25.07.2024.

Замечания. Длина тела собранных особей варьировала от 3 до 6 мм. Все отловленные экземпляры относятся к номинативному подвиду. Другой подвид, *S. e. orientalis* Lehr, 1975, известен из Восточной Сибири и Дальнего Востока [Лер, 1975; Lehr, 1988]. Эпигеофил, встречается на открытых участках по берегам водоемов (прибрежные дюны, песчаные обрывы, пляжи и т.д.). Лёт имаго отмечен в июле.

Распространение. Западнотетийский вид. Марокко, Алжир, Тунис, Египет, Португалия, Испания, Франция (включая Корсику), Нидерланды, Германия, Швейцария, Австрия, Италия, Мальта, Словения, Хорватия, Босния и Герцеговина (?), Венгрия, Сербия, Северная Македония, Болгария, Украина, юг европейской части России, Закавказье, Турция, Израиль, Палестина, Кыргызстан



Рис. 1–6. *Stichopogon elegantulus elegantulus*, общий вид.

1–2, 4 – самец; 3, 5–6 – самка; 1, 3 – вид сбоку; 2, 5 – вид сверху; 4, 6 – вид спереди.

Figs 1–6. *Stichopogon elegantulus elegantulus*, habitus.

1–2, 4 – male; 3, 5–6 – female; 1, 3 – lateral view; 2, 5 – dorsal view; 4, 6 – frontal view.



Рис. 7–12. *Stichopogon barbistrellus barbistrellus*, общий вид.

7–8, 10 – самец; 9, 11–12 – самка; 7, 9 – вид сбоку; 8, 11 – вид сверху; 10, 12 – вид спереди.

Figs 7–12. *Stichopogon barbistrellus barbistrellus*, habitus.

7–8, 10 – male; 9, 11–12 – female; 7, 9 – lateral view; 8, 11 – dorsal view; 10, 12 – frontal view.

[Engel, 1930; Штакельберг, 1933; Рихтер, 1964; Лер, 1975; Lehr, 1988; Астахов, 2015; Abu El-Hassan et al., 2017].

Stichopogon barbistrellus barbistrellus Loew, 1854
(Рис. 7–12)

Материал. Республика Беларусь, Гомельская обл.: 2♀, Гомельский р-н, 3 окр. д. Рудня Маримонова, 52°09'32"N / 30°42'25"E, 121 м, сосняк на дюнах, на песчаном проселке, 25.06.2021; 1♂, 1♀, Лоевский р-н, 3 окр. д. Первомайск, 52°03'18"N / 30°44'51"E, 112 м, пойменный луг у оз. Поповское, на слабо наезженной проселочной дороге, 25.06.2022; 3♂, 2♀, там же, в яме от добычи песка, 13.07.2024; 1♀, Лоевский р-н, д. Хоминка, 52°03'31"N / 30°54'11"E, 113 м, на песчаной дороге, 15.08.2024.

Замечания. Длина тела собранных особей составила 4–6 мм. Все отловленные экземпляры относятся к номинативному подвиду. Другой подвид, *S. b. obscurellus* Lehr, 1975, известен только из Казахстана [Lehr, 1988]. Эпигеофил, встречается на открытых участках песчаных почв (внутренние дюны, окраины сосновых лесов, проселки и т.д.). Лёт имаго наблюдается на протяжении всего лета.

Распространение. Северотетийский вид. Франция (?), Венгрия, юг европейской части России, Западная Сибирь, Казахстан (Алма-Атинская и Чимкентская области), Средняя Азия, Иран, Китай, Монголия [Engel, 1930; Рихтер, 1964, 1969; Лер, 1975; Lehr, 1988; Астахов, 2015].

Благодарности

Автор благодарен Э.П. Нарчук и О.Г. Овчинниковой (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия) за ценные замечания.

Литература

- Астахов Д.М. 2015. Хищные мухи ктыри (Diptera: Asilidae) Нижнего Поволжья. В кн.: Труды Русского энтомологического общества. Т. 86(1). СПб.: Зоологический институт РАН. 410 с.
- Кулак А. 2023. *Dasyprogon diadema* (Fabricius, 1781) – новый представитель ктырей (Diptera: Asilidae) в фауне Беларуси. *Наука и инновации*. 10: 71–77. DOI: 10.29235/1818-9857-2023-10-71-77
- Лер П.А. 1975. Ктыри рода *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera, Asilidae) фауны СССР. I. *Энтомологическое обозрение*. 54(2): 432–441.
- Островский А.М. 2020. К фауне ктырей (Diptera, Asilidae) юго-востока Беларуси. В кн.: XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием) (Воронеж, 24–29 августа 2020 г.): сборник материалов. СПб.: АЕМА: 168–173. DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_168
- Рихтер В.А. 1964. Зоогеографическая характеристика фауны ктырей (Diptera, Asilidae) Кавказа. *Энтомологическое обозрение*. 43(2): 335–346.
- Рихтер В.А. 1969. 40. Сем. Asilidae – Ктыри. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. V. Двукрылые, блохи. Первая часть. Л.: Наука: 504–531.
- Сахвон В.В. 2019. Новые данные по фауне ктырей (Diptera: Asilidae) Беларуси. В кн.: Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Вадима Анатольевича Цинкевича (1971–2018) (Минск, 19–21 ноября 2019 г.). Минск: А.Н. Варакин: 334–335.
- Штакельберг А.А. 1933. Определитель мух европейской части СССР. Л.: Изд-во Академии наук СССР: 96–120.
- Abu El-Hassan G.M.M., Badrawy H.B.M., Gad Allah S.M., Soliman A.M., Salama M.S., Mohammad S.K. 2017. Review of robber flies of the genus *Stichopogon* Loew (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) from Egypt. *Zootaxa*. 4242(1): 142–160. DOI: 10.11646/zootaxa.4242.1.7
- Engel E.O. 1930. Die Fliegen der Paläarktischen Region. Vol. 4. 24. Asilidae. Stuttgart: Schweizerbart'sche. 491 p.
- Lehr P.A. 1988. Family Asilidae. In: Catalogue of Palearctic Diptera. Vol. 5. Athericidae – Asilidae. Budapest: Akadémiai Kiadó: 197–326.
- Pape T., Blagoderov V., Mostovski M.B. 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*. 3148: 222–229.

Поступила / Received: 10.08.2024

Принята / Accepted: 21.09.2024

Опубликована онлайн / Published online: 23.12.2024

References

- Abu El-Hassan G.M.M., Badrawy H.B.M., Gad Allah S.M., Soliman A.M., Salama M.S., Mohammad S.K. 2017. Review of robber flies of the genus *Stichopogon* Loew (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) from Egypt. *Zootaxa*. 4242(1): 142–160. DOI: 10.11646/zootaxa.4242.1.7
- Astakhov D.M. 2015. Robber flies (Diptera: Asilidae) of Low Volga Area. *In: Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva*. T. 86(1) [Proceedings of the Russian Entomological Society. Vol. 86(1)]. St Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. 410 p. (in Russian).
- Engel E.O. 1930. Die Fliegen der Paläarktischen Region. Vol. 4. 24. Asilidae. Stuttgart: Schweizerbart'sche. 491 p.
- Kulak A. 2023. *Dasyopogon diadema* (Fabricius, 1781) – a new representative of robber flies (Diptera: Asilidae) in the fauna of Belarus. *Nauka i innovatsii*. 10: 71–77 (in Russian). DOI: 10.29235/1818-9857-2023-10-71-77
- Lehr P.A. 1975. Robber flies of the genus *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae) of the USSR fauna. I. *Entomologicheskoe obozrenie*. 54(2): 432–441 (in Russian).
- Lehr P.A. 1988. Family Asilidae. *In: Catalogue of Palearctic Diptera*. Vol. 5. Athericidae – Asilidae. Budapest: Akadémiai Kiadó: 197–326.
- Ostrovsky A.M. 2020. To the fauna of robber flies (Diptera, Asilidae) of South-Eastern Belarus. *In: XI Vserossiyskiy dipterologicheskii simpozium (s mezhdunarodnym uchastiem). Sbornik materialov [XI All-Russian Dipterological Symposium (with international participation) (Voronezh, Russia, 24–29 August 2020): materials]*. St Petersburg: LEMA: 168–173 (in Russian). DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_168
- Pape T., Blagoderov V., Mostovski M.B. 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. *In: Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*. 3148: 222–229.
- Richter V.A. 1964. Zoogeographic characteristics of the fauna of robber flies (Diptera, Asilidae) of the Caucasus. *Entomologicheskoe obozrenie*. 43(2): 335–346 (in Russian).
- Richter V.A. 1969. 40. Asilidae – Robber flies. *In: Opredelitel' nasekomykh Evropeyskoy chasti SSSR*. T. 5. Dvukrylye, blokhi. Pervaya chast' [A key to the insects of the European part of the USSR. Vol. 5. Diptera, Aphaniptera. Part 1]. Leningrad: Nauka: 504–531 (in Russian).
- Sakhvon V.V. 2019. New data on the fauna of robber flies (Diptera: Asilidae) of Belarus. *In: Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoy Evrope: sbornik statey III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati Vadima Anatol'evicha Tsinkevicha (1971–2018)* [Results and prospects of entomology development in Eastern Europe: collection of articles of the III International scientific and practical conference, dedicated to the memory of Vadim Anatol'yevich Tsinkevich (1971–2018) (Minsk, Belarus, 19–21 November 2019)]. Minsk: A.N. Varaksin: 334–335 (in Russian).
- Stackelberg A.A. 1933. Opredelitel' mukh evropeyskoy chasti SSSR. [Keys to the flies of the European part of the USSR]. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 96–120 (in Russian).

How many generations does it take for phytophages to colonize invasive plants? Mathematical modeling predictions

© E.N. Ustinova, S.N. Lysenkov

Department of Biological Evolution, Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1/12, Moscow 119234 Russia. E-mail: Ustinolena@ya.ru, s_lysenkov@mail.ru

Abstract. Native phytophagous insects are often not adapted to novel chemistry of invasive plants, but over time they begin to adapt and feed on them. We simulated the spread of a mutant allele that enables phytophages to feed on invasive plant as effectively as on native plant. This simulation involved two insect populations associated with native and invasive plant species, with gene flow between them. Fitness was assigned using the Ricker function, which incorporated plant abundance, insect feeding efficiency, and competition between genotypes. For the mutation to become fixed in fewer than one hundred generations, invasive plant must be at least as abundant as native one. The effect of invasive plant relative abundance is larger than that of fitness differences in feeding efficiency of wild type phytophages between plants. The spread of this allele under natural selection is faster if it has come from standing genetic variation, rather than newly arisen mutation, or, in the latter case, if there is assortative mating.

Key words: mathematical model, population dynamics, biological invasions, insect phytophages.

Сколько поколений нужно фитофагам для освоения инвазивных растений? Прогнозы математического моделирования

© Е.Н. Устинова, С.Н. Лысенков

Кафедра биологической эволюции, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Ленинские Горы, 1/12, Москва 119234 Россия. E-mail: Ustinolena@ya.ru, s_lysenkov@mail.ru

Резюме. Аборигенные насекомые-фитофаги часто не адаптированы к защитным веществам инвазивных растений, но через некоторое время они адаптируются к ним и начинают питаться инвазивными видами. Проведено моделирование распространения мутантного аллеля, который позволяет фитофагу питаться инвазивным растением так же эффективно, как и аборигенным растением, в двух популяциях насекомых, ассоциированных с аборигенным и инвазивным видами растений, с потоком генов между ними. Для оценки приспособленности использовали функцию Рикера с включением таких факторов, как обилие растений, эффективность питания насекомых и конкуренция между генотипами. Инвазивное растение должно быть по крайней мере таким же многочисленным, как и местное, для фиксации мутации менее чем за сто поколений. Эффект относительной численности инвазивного растения сильнее, чем эффект различий в эффективности питания фитофагов дикого типа на разных растениях. Распространение этого аллеля под действием естественного отбора происходит быстрее, если он исходно присутствовал в популяции как элемент генетической вариации, а не появился в результате вновь возникшей мутации, или, в последнем случае, если имеет место ассортативное спаривание.

Ключевые слова: математическое моделирование, динамика популяции, биологические инвазии, насекомые-фитофаги.

Introduction

Alien plants in secondary ranges are often spared from the pressure of phytophages [Cappuccino, Carpenter, 2005; Liu, Stiling, 2006], which allows them investing less resources in defense and more in growth and reproduction. The enemy release hypothesis uses this fact to explain the success of invasive species [Blossey, 2011; Heger, Jeschke, 2014]. Over time, native phytophages can adapt to feeding on invasive species [Carrroll et al., 2005; Siemann et al., 2006; Brändle et al., 2008]. However, the duration of this period varies widely and is impossible to predict.

Some non-native plant species adapt to the new environment quickly and begin experiencing higher levels of herbivory, while others experience lower levels of pressure for many years. For example, alien *Piper aduncum* and *P. umbellatum* (Piperaceae), introduced to Papua New Guinea less than 50 years ago, had the same species richness

and abundance of caterpillars as the native *P. micropiper* [Novotny et al., 2003]. On the other hand, the non-native *Reynoutria japonica* (Polygonaceae), introduced to North America and Europe in the 18th century, experiences less herbivory and pathogen attack than the native *R. scandens* when comparing leaf damage and herbivore abundance and diversity [Williams, Sahli, 2016]. Meta-analysis has shown that the time since introduction of a non-native plant species is a significant predictor of the enemy release from phytophages, and recently introduced species tend to experience less pressure from herbivores, but this effect diminishes over 50–200 years [Hawkes, 2007].

However not all researches reveal relationship between time since introduction and herbivory [Carpenter, Cappuccino, 2005]. Several factors influence the rate at which reciprocal interactions develop between introduced plants and native herbivores. Herbivore adaptation to an introduced plant is facilitated by the presence of native

plants with similar chemical profiles. Comparing the chemical profiles of all plants in a community can be a daunting task, although phylogenetic relatedness can serve as a proxy of such similarity, with fewer native relatives of the introduced plant being associated with lower herbivore accumulation [Connor et al., 1980; Cappuccino, Carpenter, 2005]. In addition, the rate at which alien plants recruit an assemblage of herbivores depends on the native pool of phytophagous insects and the balance between specialists and generalists in the community [Cornell, Hawkins, 2003]. It was shown that the arthropod communities associated with an annual crop plant species in Japan exhibited an increasing proportion of family specialists over time since introduction [Andow, Imura, 1994].

In addition, limited knowledge about the introduction history of many species, often overlooking herbivores during the early colonization phases, assessment of the true distribution of the invasive plant and conduction of comprehensive studies of herbivore population changes over time complicate studying local herbivore adaptation to invasive plants. To address this, mathematical modeling can be used to study the population dynamics of herbivores.

We built a mathematical model to determine the conditions under which a mutation allowing more efficient consumption of the invasive plant can spread in the specialized herbivore population and how long this process takes.

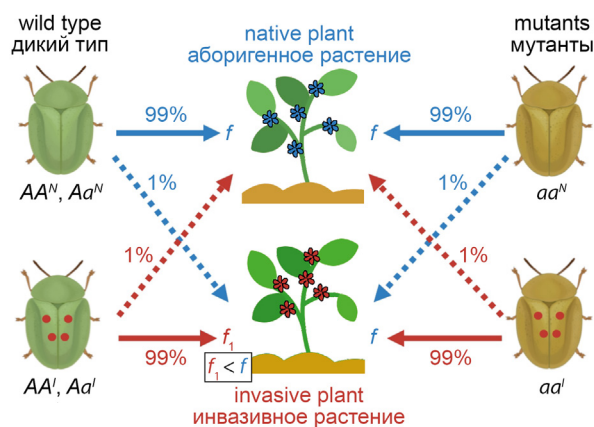


Fig. 1. Scheme of interactions between phytophages and their host plants in our model. There are two plant species – native and invasive, and two ecological races of the phytophage – the wild type and mutants. Each ecological race is represented by two populations, one feeding on the native plant, and the other on the invasive plant (beetles from this population are marked with dots on the elytra). f is the coefficient reflecting the efficiency of feeding of the phytophage on the plant; for the wild type on the invasive plant, the coefficient f_1 is used, which is lower than f . In each generation, 99% of each population remains on its host plant (solid arrows), and 1% of the population migrates to an alternative plant (dashed arrows).

Рис. 1. Схема взаимодействий между фитофагами и их кормовыми растениями в нашей модели. Есть два вида растений – аборигенное и инвазивное, а также две экологические расы фитофага – дикого типа и мутанты. Каждая экологическая раса представлена двумя популяциями, одна из которых питается на аборигенном растении, а другая – на инвазивном (жуки из данных популяции отмечены точками на надкрыльях). f – коэффициент, отражающий эффективность питания фитофага на растении; для дикого типа на инвазивном растении используется коэффициент f_1 , который ниже, чем f . В каждом поколении 99% каждой популяции остается на своем кормовом растении (сплошные стрелки), а 1% популяции мигрирует на альтернативное растение (пунктирные стрелки).

The ability to feed effectively on another host plant can be achieved without decreasing the effectiveness of the initial host plant's digestion. So, in the absence of the invasive plant, this mutation is neutral, and in the presence of the invasive plant, it is beneficial. Neutral mutation can reach rather high frequency by genetic drift, which should facilitate fixation [Kimura, 1968]. The problem of spread of beneficial mutation was solved by Fisher [1930] in general, but we are interested in the specific case where we do not define adaptive value per se. Instead, we model differences in fitness using the Ricker function, which incorporates the factors influencing the spread of the mutation.

We hypothesized that the timeframe required for the spread of a mutant allele within a population is influenced by the abundance of the invasive species relative to the native one, differences in herbivore consumption efficiency of the invasive plant between mutant and wild type, and the initial frequency of a mutant allele. A high abundance of the invasive plant creates strong selective pressure, promoting the spread of the mutation that enhances the efficiency of consuming the invasive species. The more effective the consumption of the invasive plant by the mutant phenotype compared to the wild phenotype, the more advantageous the mutant allele is, resulting in a higher selection coefficient. We also hypothesized that assortative mating should facilitate the spread of mutation, since it increases the proportion of homozygotes.

Methods

The simulations were performed using the R programming environment [R Core Team, 2024].

We considered a deterministic model of plant-phytophage interactions in the presence of a native host plant and phylogenetically related invasive plant species affected by one species of phytophagous insect. The phytophage has two populations associated with these two plant species, whose sizes are modeled separately. The phytophage has two ecological races determined by a single diallelic locus: for a wild type, the feeding efficiency on the invasive species is lower on the native plant, a mutant feeds equally effectively on both native and invasive plant species (Fig. 1). Complete dominance is assumed so wild-type homozygotes and heterozygotes have a wild-type phenotype and only mutant homozygotes exhibit a mutant phenotype.

The first stage of the model simulates mating and the transition to the next generation. The next stage involves the migration of phytophages between two populations; during this stage, they disperse across host plants, where the following stage—feeding—occurs. Phytophage nutrition and biomass gain are influenced by the host plant's abundance. The population size of each genotype on native and invasive plants is modeled by a separate equation, resulting in six equations for each stage.

Mating in the model is either panmictic (1.1–1.6) or fully assortative (1a.1–1a.6).

$$AA_{t+1}^N = X \ G \ AA_t^N \ , G \ Aa_t^N \ , G \ aa_t^N \ , \quad (1.1)$$

$$Aa_{t+1}^N = X_1 \ G \ AA_t^N \ , G \ Aa_t^N \ , G \ aa_t^N \ , \quad (1.2)$$

$$aa_{t+1}^N = X \ G \ aa_t^N, G \ Aa_t^N, G \ AA_t^N, \quad (1.3)$$

$$AA_{t+1}^I = X \ G \ AA_t^I, G \ Aa_t^I, G \ aa_t^I, \quad (1.4)$$

$$Aa_{t+1}^I = X_1 \ G \ AA_t^I, G \ Aa_t^I, G \ aa_t^I, \quad (1.5)$$

$$aa_{(t+1)}^I = X \ G \ aa_t^I, G \ Aa_t^I, G \ AA_t^I, \quad (1.6)$$

where

$$X \ x, y, z = \frac{2 \cdot x + y^2}{4 \cdot x + y + z},$$

$$X_1 \ x, y, z = \frac{2 \cdot x + y \cdot 2 \cdot z + y}{2 \cdot x + y + z}.$$

The assortative mating is modeled following Li [1976].

$$AA_{t+1}^N = F_1 \ G \ AA_t^N, G \ Aa_t^N, G \ aa_t^N, \quad (1a.1)$$

$$Aa_{t+1}^N = F_2 \ G \ AA_t^N, G \ Aa_t^N, G \ aa_t^N, \quad (1a.2)$$

$$aa_{t+1}^N = F_3 \ G \ AA_t^N, G \ Aa_t^N, G \ aa_t^N, \quad (1a.3)$$

$$AA_{t+1}^I = F_1 \ G \ AA_t^I, G \ Aa_t^I, G \ aa_t^I, \quad (1a.4)$$

$$Aa_{t+1}^I = F_2 \ G \ AA_t^I, G \ Aa_t^I, G \ aa_t^I, \quad (1a.5)$$

$$aa_{(t+1)}^I = F_3 \ G \ AA_t^I, G \ Aa_t^I, G \ aa_t^I, \quad (1a.6)$$

where

$$F_1(x, y, z) = \frac{\left(\frac{2 \cdot x + y}{2 \cdot x + y + z} \right)^2 \cdot \frac{1 - \frac{z}{x + y + z}}{x + y + z}}{\left(\frac{2 \cdot x + y}{2 \cdot x + y + z} \right)^2 + 2 \cdot \frac{y^2 + 2 \cdot x \cdot y}{4 \cdot x + y + z} + \frac{4 \cdot y^2}{x + y + z} + \frac{z}{x + y + z}},$$

$$F_2(x, y, z) = \frac{2 \cdot \frac{y^2 + 2 \cdot x \cdot y}{4 \cdot x + y + z} \cdot \frac{1 - \frac{z}{x + y + z}}{x + y + z}}{\left(\frac{2 \cdot x + y}{2 \cdot x + y + z} \right)^2 + 2 \cdot \frac{y^2 + 2 \cdot x \cdot y}{4 \cdot x + y + z} + \frac{4 \cdot y^2}{x + y + z} + \frac{z}{x + y + z}},$$

$$F_3(x, y, z) = \frac{\left(\frac{4 \cdot y^2}{x + y + z} + \frac{z}{x + y + z} \right) \cdot \frac{1 - \frac{z}{x + y + z}}{x + y + z}}{\left(\frac{2 \cdot x + y}{2 \cdot x + y + z} \right)^2 + 2 \cdot \frac{y^2 + 2 \cdot x \cdot y}{4 \cdot x + y + z} + \frac{4 \cdot y^2}{x + y + z} + \frac{z}{x + y + z}}.$$

The input to the mating function is the output of a logistic growth function, based on the modified Ricker equation [Ricker, 1954], with growth rate determined by feeding efficiency. This growth function models changes in the relative fitness of a given genotype, which depends on plant abundance, insect feeding efficiency on the plant, and the abundance of other genotypes on the same plant. This logistic growth of fitness can be interpreted in two ways: (1) as correlation of feeding efficiency with fecundity during

the mating stage—better-nourished individuals are likely to produce more eggs; (2) as parthenogenetic reproduction on the host plant, followed by a round of sexual reproduction (as seen in aphids) during the mating stage. The Ricker equation was chosen as it is simple yet effective function that allows us to account for the necessary parameters: plant abundance, insect feeding efficiency on the plant, and competition between genotypes, assuming that the environment's carrying capacity is determined by plant abundance.

$$G \ AA_t^N = AA_t^N \cdot R \ N, D \ AA_t^N, D \ Aa_t^N, D \ aa_t^N, \quad (2.1)$$

$$G \ Aa_t^N = Aa_t^N \cdot R \ N, D \ AA_t^N, D \ Aa_t^N, D \ aa_t^N, \quad (2.2)$$

$$G \ aa_t^N = aa_t^N \cdot R \ N, D \ AA_t^N, D \ Aa_t^N, D \ aa_t^N, \quad (2.3)$$

$$G \ AA_t^I = AA_t^I \cdot R_1 \ I, D \ AA_t^I, D \ Aa_t^I, D \ aa_t^I, \quad (2.4)$$

$$G \ Aa_t^I = Aa_t^I \cdot R_1 \ I, D \ AA_t^I, D \ Aa_t^I, D \ aa_t^I, \quad (2.5)$$

$$G \ aa_t^I = aa_t^I \cdot R \ I, D \ AA_t^I, D \ Aa_t^I, D \ aa_t^I, \quad (2.6)$$

where

$$R \ w, x, y, z = \exp\left(f \cdot w - \frac{x + y + z}{w}\right),$$

$$R_1 \ w, x, y, z = \exp\left(f_1 \cdot w - \frac{x + y + z}{w}\right).$$

AA_t^N, Aa_t^N, aa_t^N are quantities of wild type, heterozygote and mutant genotypes on native plant species at the time t , respectively; N is abundance of the native plant, which also determines the carrying capacity of the respective herbivore population; AA_t^I, Aa_t^I, aa_t^I are quantities of wild type, heterozygote and mutant genotypes on invasive plant species, respectively; I is abundance of the invasive plant, which also determines the carrying capacity of the respective herbivore population; f is a proxy for feeding efficiency of a phytophage on the plant, for a wild type on invasive plant f_1 is used which is lower than f .

As arguments for the growth function, we use the abundances of genotypes on the host plant, which depend on post-mating dispersal. During this dispersal phase, a minor proportion of phytophages, both wild type and mutant, leave the host plant and migrate to other plant species (2.1–2.6).

$$D \ AA_t^N = M \ AA_t^N, AA_t^I, \quad (2.1)$$

$$D \ Aa_t^N = M \ Aa_t^N, Aa_t^I, \quad (2.2)$$

$$D \ aa_t^N = M \ aa_t^N, aa_t^I, \quad (2.3)$$

$$D \ AA_t^I = M \ AA_t^I, AA_t^N, \quad (2.4)$$

$$D \ Aa_t^I = M \ Aa_t^I, Aa_t^N, \quad (2.5)$$

$$D \ aa_t^I = M \ aa_t^I, aa_t^N, \quad (2.6)$$

where

$$M(x, y) = (1 - m) \cdot x + m \cdot y,$$

m is a proportion of phytophages migrating to the other plant species.

We do not include the down-regulation of plant abundance by phytophages since insects often do not significantly affect plant population dynamics [Crawley, 1989]. Despite this, using the Ricker equation, we assume that the carrying capacity of the environment is determined by the abundance of the plant. Instead, we ran our model with different relative abundances of invasive plant. Initially we also modeled expansion of the invasive plant outcompeting the native relative, but the results were the same as when we considered only minor relative abundance of native plant at the beginning. So we decided to use fixed proportions of host plant species to investigate the effect of the relative abundance of the invasive plant on phytophage dynamics.

Thus, the model has three parameters: 1) difference in exponential growth between wild type and mutant on the invasive plant; 2) rate of migration to the other plant species; 3) relative abundance of the invasive plant.

The initial proportion of a mutant allele on the native plant was modeled in two ways: a) a new mutation appeared only in a low proportion of heterozygotes; b) an old neutral allele which had reached significant prevalence by the genetic drift with equilibrium genotypes distribution since it didn't affect fitness in the absence of the invasive plant. The initial frequencies of all genotypes on the invasive plant were considered to be zero, which corresponds to the absence of phytophages on the invasive plant, which they had not yet detected.

Since mutant allele is beneficial in the presence of invasive plant, it would finally replace the wild type allele after a number of generations, so the question of interest is the rate of its spread. We categorized possible outcomes of models in each phytophage population after a number of generations into three types: the elimination of the wild-type allele (when its frequency dropped below 0.05), the elimination of the mutant allele (when its frequency dropped below 0.05 and wild-type allele predominate with a frequency of more than 0.95), or the coexistence of both phenotypes (when the frequencies of both alleles exceeded 0.05). Different outcomes are possible in populations from different plants, resulting in nine theoretically possible combinations.

To examine the effect of the relative abundance of invasive and native species on a mutant spread, we increased this relative abundance stepwise by 0.01 from 0 to 1. Additionally, we manipulated the growth efficiency of phytophages with the wild phenotype on invasive plants, while keeping the consumption efficiencies of phytophages with the mutant phenotype on native and invasive plants (f) constant and equal to 1.7. Specifically, we varied the fitness cost of wild-type phytophages when feeding on invasive plants, representing how much less effectively they convert invasive plant biomass into their own biomass compared to mutant phytophages. We varied the fitness of wild phenotype phytophages on invasive plants (f_i) from 0 to 1.7 by 0.01, which corresponded to a fitness cost range of 0% to 100%, expressed as $(f - f_i)/f$.

To examine the effect of phytophages migration from one population to the other, we changed its rate in every direction, using three sets of parameter values. In our base model we used a symmetrical migration rate: 1% of

phytophages move from the native to the invasive plant and vice versa. Also, we tested increased symmetrical migration rate (10% in both directions) and preference of the mutant phenotype for invasive species (2a.1–2a.6): mutants migrate from the native to the invasive plant at a 10% rate and from the invasive plant to the native at 1% rate, whereas wild phenotypes migrate in both directions at 1% rate.

$$D AA_i^N = M G AA_i^N, G AA_i^I, \quad (2a.1)$$

$$D Aa_i^N = M G Aa_i^N, G Aa_i^I, \quad (2a.2)$$

$$D aa_i^N = M_1 G aa_i^N, G aa_i^I, \quad (2a.3)$$

$$D AA_i^I = M G AA_i^I, G AA_i^N, \quad (2a.4)$$

$$D Aa_i^I = M G Aa_i^I, G Aa_i^N, \quad (2a.5)$$

$$D aa_i^I = M_2 G aa_i^I, G aa_i^N, \quad (2a.6)$$

where

$$M(x, y) = (1 - m) \cdot x + m \cdot y,$$

$$M_1(x, y) = (1 - m_1) \cdot x + m \cdot y,$$

$$M_2(x, y) = (1 - m) \cdot x + m_1 \cdot y,$$

m_1 is higher than m and reflects a higher migration rate of mutant phenotype to the invasive plant.

We constructed diagrams to visualize the dependency of simulation results on the relative abundance of native and invasive plants, as well as the fitness cost of wild-type phytophages when feeding on invasive plants.

In our model, the extinction of phytophage populations on one of the plants is impossible, since they are replenished through migration. However, the successful colonization of the invasive species depends on the propagation of the mutant allele. Without the spread of the mutant allele, natural selection would favor mechanisms that prevent the transition of wild type phytophages to the invasive plant. That is why we considered the probability of fixation of the mutant allele after different time intervals in populations under different parameters.

Results

Panmictic mating. The dynamics of genotype frequencies shows that spread of the mutant allele in the majority of parameter sets is faster on invasive than on native plant (Fig. 2). Under these specific model parameters (relative abundance of the invasive plant to the native is 1 : 1; the wild phenotype fitness on the invasive plant is 15% lower than on the native plant; initial Hardy-Weinberg equilibrium in the population with mutant allele frequency 0.1), we observed the coexistence of the mutant and wild phenotypes in both populations during the first 150 generations. However, after 200 generations, the wild-type allele was eliminated in the population living on the invasive plant, while both alleles remained present in the population living on the native plant. Remarkably, after 500 generations, the mutant allele became fixed in both populations, indicating its advantage over the wild-type allele.

In the case of a newly arisen mutation (the initial frequency of mutant homozygotes is zero and heterozygotes are extremely low), our simulations show that after 200 generations, the mutant allele can reach a frequency greater than 0.05 only in the population inhabiting the invasive species (Fig. 3, lower row). This outcome is observed when the relative abundance of the invasive plant is very high, and the wild-type phenotype experiences a significant fitness cost when feeding on invasive plants. However, after 500 generations, the mutant allele can achieve enough frequency not only on the invasive plant but also on the native plant, potentially displacing the wild-type allele from both plant types. To attain these states, a high relative abundance of the invasive plant and substantial differences in fitness between the two phenotypes are still required. When there are very large differences in fitness between the mutant and wild-type alleles, and the abundance of the invasive plant is not sufficiently high, the spread of the mutant allele slows down, apparently due to the limited environmental capacity, which constrains rapid population growth.

If the genotype frequencies in a native plant population initially follow Hardy-Weinberg equilibrium, three possible scenarios can occur. When there is minimal fitness difference between the phenotypes, or when the relative abundance of invasive plants is low, both phenotypes

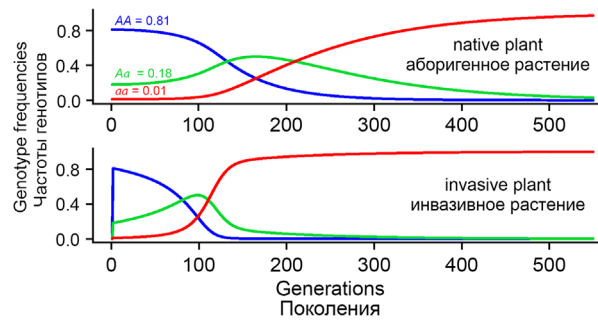


Fig. 2. Dynamics of allele frequencies over 500 generations. Relative abundance of the invasive plant is 0.5. The wild phenotype fitness on the invasive plant is 1.45 (15% fitness loss), the fitness of the mutant on both invasive and native, as well as the feeding efficiency of the wild phenotype on the native plants, is 1.7. On the invasive plant initial genotype frequencies are zero.

Рис. 2. Динамика частот аллелей за 500 поколений. Относительная доля инвазивного растения составляет 0.5. Эффективность питания дикого фенотипа на инвазивном растении составляет 1.45 (потеря приспособленности на 15%), эффективность питания мутанта на инвазивном и аборигенном растениях, а также эффективность питания дикого фенотипа на аборигенном растении составляют 1.7. На инвазивном растении начальные частоты генотипов равны нулю.

coexist on both plant species. Only in the narrow range of nearly identical abundances of both plant species the wild-type allele is eliminated on the invasive plant while both phenotypes still coexist on the native plant. Lastly,

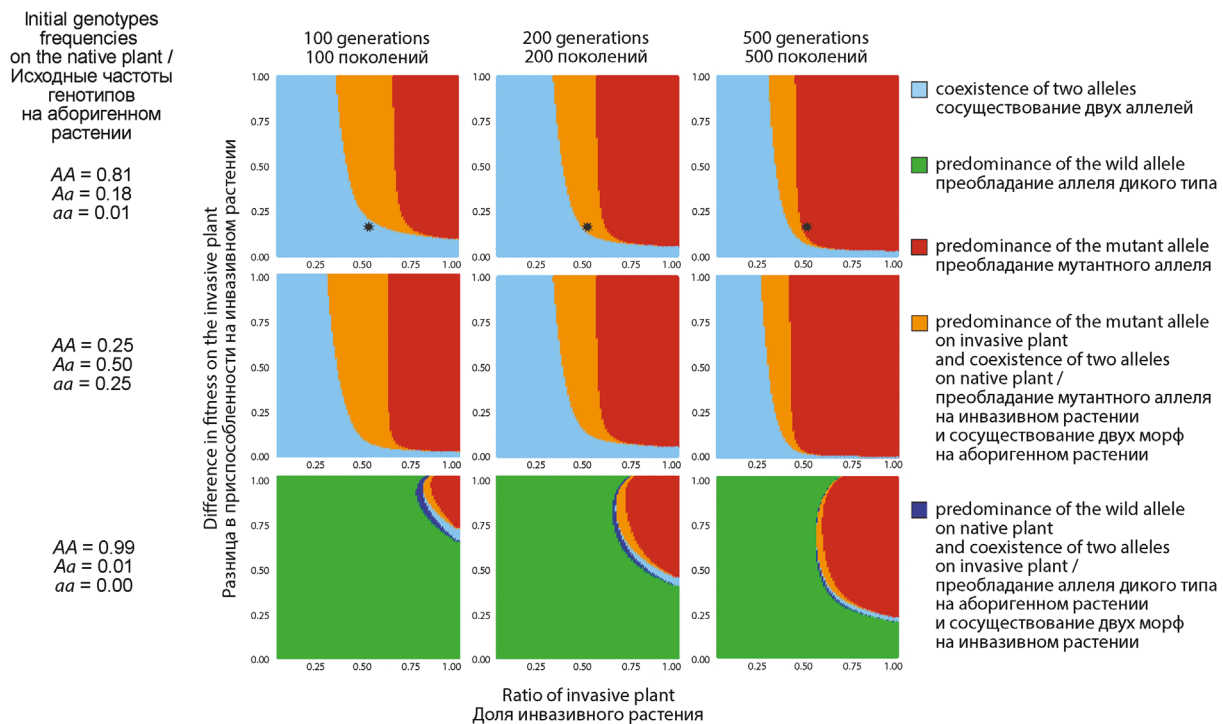


Fig. 3. Influence of the invasive plant's relative abundance and the decrease of wild type phenotype feeding efficiency on the invasive plant relative to the feeding efficiency on the native plant on the ratio of the allele frequencies after 100, 200, and 500 generations at different initial genotype frequencies (the upper and the middle rows correspond to different variants of the Hardy-Weinberg equilibrium, the lower row corresponds to a rare mutation in the heterozygote). On the invasive plant initial genotype frequencies are zero. The feeding efficiency of the mutant on both invasive and native plants, as well as the feeding efficiency of the wild phenotype on the native plant, is 1.7. Asterisks indicate the states reflected in Figure 2.

Рис. 3. Влияние доли инвазивного растения и уменьшения эффективности питания дикого фенотипа в сравнении с эффективностью питания аборигенного растения на соотношение частот аллелей после 100, 200 и 500 поколений при различных начальных частотах генотипов (верхние два ряда соответствуют различным вариантам равновесия Харди – Вайнберга, нижний ряд соответствует редкой мутации в гетерозиготе). На инвазивном растении начальные частоты генотипов равны нулю. Эффективность питания мутанта на инвазивном и аборигенном растениях, а также эффективность питания дикого фенотипа на аборигенном растении составляют 1.7. Звездочками отмечены параметры, отраженные на рисунке 2.

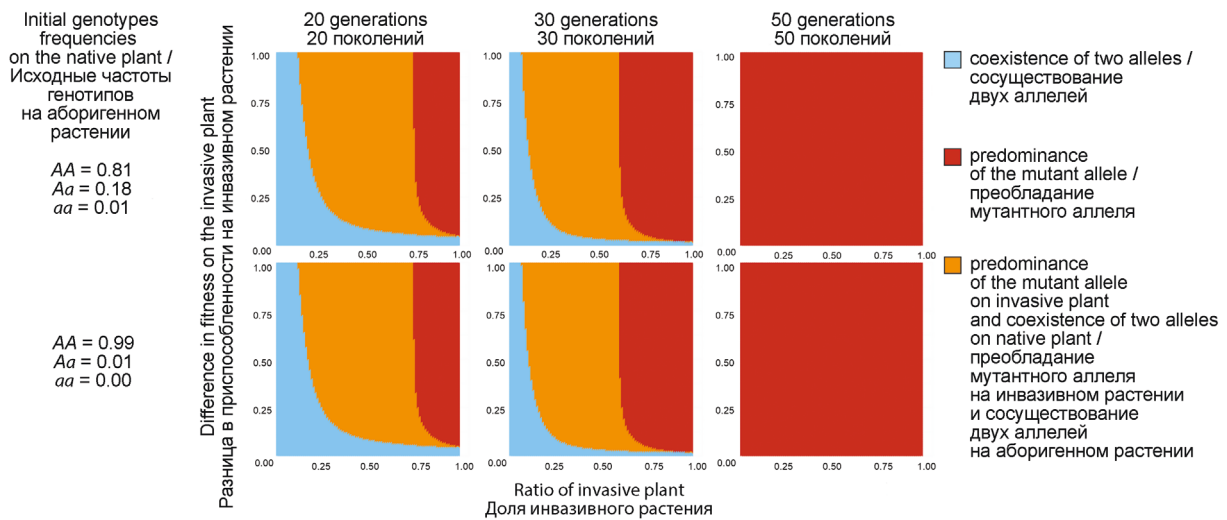


Fig. 4. Influence of the invasive plant's relative abundance and the decrease of wild type phenotype feeding efficiency on the invasive plant relative to the feeding efficiency of the native plant on the ratio of the allele frequencies for a model with assortative mating after 20, 30, and 50 generations at different initial genotype frequencies (the upper row corresponds to the Hardy-Weinberg equilibrium, the lower row corresponds to a rare mutation in the heterozygote). On the invasive plant initial genotype frequencies are zero. The feeding efficiency of the mutant on both invasive and native, as well as the feeding efficiency of the wild phenotype on the native plant, is 1.7.

Рис. 4. Влияние доли инвазивного растения и снижения эффективности питания дикого фенотипа на инвазивном растении в сравнении с эффективностью питания на аборигенном растении на соотношение частот аллелей для модели с ассортативным скрещиванием после 20, 30 и 50 поколений при различных начальных частотах генотипов (верхний ряд соответствует равновесию Харди – Вайнберга, нижний ряд соответствует редкой мутации в гетерозиготе). На инвазивном растении начальные частоты генотипов равны нулю. Эффективность питания мутанта на инвазивном и аборигенном растениях, а также эффективность питания дикого фенотипа на аборигенном растении составляет 1.7.

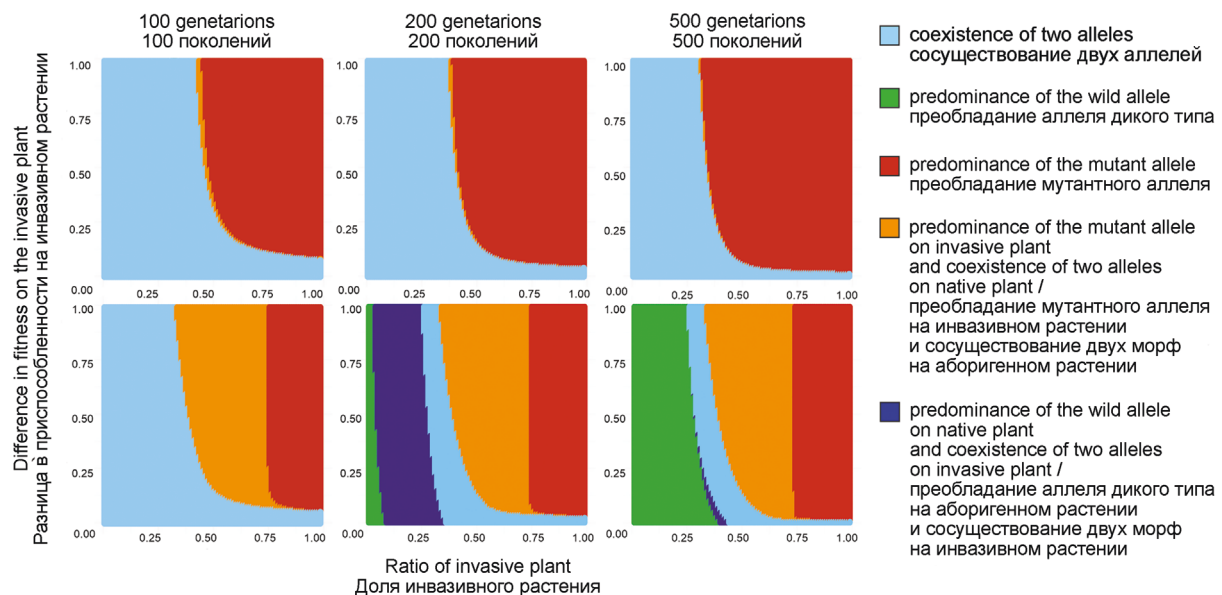


Fig. 5. Influence of the invasive plant's relative abundance and the decrease of wild type phenotype feeding efficiency on the invasive plant relative to the feeding efficiency of the native plant on the ratio of the allele frequencies for a model with panmixtic mating after 100, 200, and 500 generations at different initial genotype frequencies with different modes of mutant migration (the upper row corresponds to 10% of the mutant population changing host plant, the lower row corresponds to 10% of the mutant population switching to the invasive plant from the native, and 1% from invasive to native). Initial genotype frequencies on the native plant are $AA = 0.81$, $Aa = 0.18$, $aa = 0.01$. On the invasive plant initial genotype frequencies are zero. The feeding efficiency of the mutant on both invasive and native plants, as well as the feeding efficiency of the wild phenotype on the native plant, is 1.7.

Рис. 5. Влияние доли инвазивного растения и снижения эффективности питания дикого фенотипа на инвазивном растении в сравнении с эффективностью питания на аборигенном на соотношение частот аллелей для модели с панмиктическим скрещиванием после 100, 200 и 500 поколений при различных начальных частотах генотипов с разными режимами миграции мутантов (верхний ряд соответствует миграции в каждом поколении 10% мутантной популяции с инвазивного на аборигенный и с аборигенного на инвазивный вид растений, нижний ряд соответствует симметричной миграции 10% мутантной популяции на инвазивный вид с аборигенного, и 1% с инвазивного на аборигенный). Начальные частоты генотипов на аборигенном растении: $AA = 0.81$, $Aa = 0.18$, $aa = 0.01$. На инвазивном растении начальные частоты генотипов равны нулю. Эффективность питания мутанта на инвазивном и аборигенном растениях, а также эффективность питания дикого фенотипа на аборигенном растении составляет 1.7.

the elimination of the wild-type allele can occur on both plant types when the frequency of the invasive plant exceeds 50%, almost irrespective of fitness difference. The probability of the third scenario tends to increase with the number of generations.

Assortative mating. In the case of fully assortative mating, fixation of the mutant allele occurs across the entire range under consideration within just 50 generations. Assortativity plays a crucial role in accelerating the emergence of mutant homozygotes and the spread of the mutant allele within both populations when a new mutation arises (Fig. 4, lower row). The behavior of the model under assortative mating becomes independent of the initial state of the populations as early as 20 generations – initial equilibrium frequencies and a newly arisen mutation lead to identical results.

Rate of migration to the other plant species. The spread of the mutant allele accelerates with increased gene flow between the two populations, i.e. a higher migration rate between two plant species (Fig. 5, upper row). This nearly eliminates the scenario in which the wild-type allele is eradicated on the invasive plant while both phenotypes still coexist on the native plant. In other words, if the mutant allele becomes fixed in the population on the invasive plant, it quickly establishes itself in the population on the native plant as well, facilitated by gene flow.

And if there is asymmetric migration, where mutant phytophages preferentially choose invasive plants distinct outcomes can be observed depending on the relative abundance of the invasive plant (Fig. 5, lower row). At high relative abundances of the invasive plant, the mutant allele reaches fixation on both plant species. When the relative abundances of invasive and native plants are comparable, the mutant allele prevails in the phytophage population on invasive species, while both alleles coexist on the native species phytophage populations. If the relative abundance of the invasive plant is low, after 100 generations, both alleles coexist in both populations. However, over time, the wild allele becomes prevalent first in the phytophage population on the native species, while both alleles coexist in the phytophage population on the invasive species, but then in both phytophage populations.

Discussion

In our model, the presence of the mutant allele does not reduce the fitness of phytophages on a native plant, so it actually enables the expansion of the trophic niche, representing a conditionally beneficial mutation. However, the spread of this advantageous mutation still depends on several conditions. So, we can discuss the role of the studied factors in terms of their effects on the tempo of the spread of the mutant allele.

Time. First of all, in most simulated conditions, the process of mutation fixation typically requires a large number of generations. Even 500 generations may not be sufficient for fixation of a newly emerged mutation within a panmictic population. The generation time of insects varies considerably among species, with many insects exhibiting univoltine or semivoltine life cycles [Numata, Shintani, 2023], i.e. with generation time of one year or even less,

respectively. Even in multivoltine species, the expected number of generations per year is generally limited to no more than five in temperate climates [Buckley et al., 2017]. Considering these factors, it becomes apparent that it can take approximately 100 years for the spread of a pre-existing mutation, and the appearance of such a mutation itself can require a certain amount of time. This helps explain the observed period of low pressure of phytophages, which can extend from 50 to 200 years [Hawkes, 2007].

It should be noted that these studies show an increase in diversity or abundance of native insects on invasive plants, but this does not necessarily mean that these insects have already adapted to this plant [Gassmann et al., 2006].

Furthermore, it is important to note that host shift to a new plant can influence the number of generations per year. For instance, *Choristoneura rosaceana* (Harris, 1841) (Lepidoptera: Tortricidae) exhibits a univoltine or bivoltine cycle depending on the host plant, and a low-quality diet can favor diapause induction, leading to a univoltine life cycle instead of a bivoltine one [Hunter, McNeil, 1997]. This obviously should increase the spread of mutation, favoring use of invasive plant.

High relative abundance of the invasive plant. Despite the fact that in our model a mutation that enhances the ability to feed on an invasive species does not reduce fitness on a native plant, the spread of the mutant form is slow at low relative abundance of the invasive plant, particularly within the native plant population. Our modeling scenarios consistently demonstrate that replacing the wild type allele requires the invasive plant to be at least as abundant as the native species. Our model assumes constant abundances of the native and invasive species, but in reality, it is highly plausible for the invasive species to spread extensively over time [Petrosyan et al., 2023], potentially resulting in the complete replacement of native species [Vasilyeva, Papchenkov, 2011; Vervoort, Jacquemart, 2012]. Our model allows us to suggest that host shift to alien species is possible only after it has effectively outcompeted the native relative.

Differences in fitness between mutant and wild type alleles. In our model, we assume that the wild phenotype has a lower ability to consume the invasive species, which is a plausible assumption considering that native insects are generally not adapted to novel plant chemistry [Cappuccino, Arnason, 2006; Lind, Parker, 2010]. Most forest insects perform worse on novel host trees [Bertheau et al., 2010]. However, in our model, we specifically focus on the appearance or distribution of the mutant phenotype that is capable of consuming both the invasive and native species equally. We consider the efficiency of consumption as a fitness component, as it directly affects the rate of population growth. A decrease in fitness when transitioning to a new plant can manifest as increased mortality [Faccoli, 2007; Kirichenko et al., 2008], decreased reproduction rate [Roininen, Tahvanainen, 1989], or impaired development [Keena, 2003]. The coefficient ' f ' used in our model can encompass all these fitness effects. Thus, the difference in the efficiency of invasive species consumption between the mutant and the wild phenotype determines the utility of the mutation and consequently influences its rate of spread.

According to our simulation results, the difference in feeding efficiency has a lesser impact on the spread of

the mutant allele compared to the relative abundance of the invasive species. However, when the difference in the efficiency of consumption of the invasive species is minimal, the spread of the mutation is typically hindered.

Such slight decreases in fitness are more characteristic of polyphagous insects, while specialized insects may experience more dramatic changes in fitness upon host shift to a new plant. In a meta-analysis of forest insect fitness on novel and ancient host tree species, it was found that the difference in fitness between ancient and new host trees was significant for monophagous insects, moderate for oligophagous insects, and non-significant for polyphagous insects [Bertheau et al., 2010]. On the other hand, it is unlikely that a single mutation can fully restore fitness on an invasive plant to the level observed on a native plant, especially in cases with substantial differences in fitness between the two host plants. However, there are examples in nature when a single mutation has led to significant adaptations. For instance, a single amino-acid substitution in the Na⁺, K⁺-ATPase of the *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) confers insensitivity to the cardenolide ouabain found in one of its host plants [Holzinger, Wink, 1996]. Another example is the adaptation of the polyphagous aphid *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) to tobacco due to overexpression of CYP6CY3, resulting from the expansion of a dinucleotide microsatellite in the promoter region and a recent gene amplification, which arose as a recent, single evolutionary event [Bass et al., 2013].

Initial genotype frequency. The initial distribution of genotype frequencies has the strongest influence on the simulation results. In our model, the rapid and successful spread of a mutant allele is feasible only if it has already attained a substantial abundance in the initial population and the respective locus is in Hardy-Weinberg equilibrium, as the mutant allele does not affect fitness on the native plant and can freely spread within that population.

There are empirical examples demonstrating the presence of pseudo-neutral variability in natural populations, where individuals carry deleterious mutations with habitat-specific fitness effects [Kreslavsky-Smirnov, 1987; Kreslavsky, 1994]. One well-studied example is *Lochmaea capreae* (Linnaeus, 1758), where a particular allele causes mortality in homozygotes living on birch (*Betula*) but develops normally on willows (*Salix*). This allele does not confer any adaptive advantage on willow. Homozygotes of the alternative allele and heterozygotes, on the other hand, can develop successfully on both birch and willow [Kreslavsky, 1994].

Theoretical models suggest that loci that impact fitness in one habitat while being neutral or nearly neutral in others can potentially contribute to sympatric speciation [Kreslavsky, 1994; Kawecki, 1997]. However, in our model, we did not observe a situation where one allele became fixed on one plant while the other allele became fixed on the other plant. This outcome is explained by the gene flow between populations and the lack of reproductive barriers in our model.

Assortative mating. Assortative mating can facilitate the rapid spread of mutant alleles within a population [Parsons, 1962]. In our model, we used fully assortative mating, which significantly accelerated the spread of the mutant allele; however, such strict assortativity is rarely found in nature and more often there is just increased

probability of mating between individuals with similar traits. Moreover, there is no reason to assume the immediate emergence and association of such mutant alleles with assortative mating ([Gavrilets, 2004]; but see alternative point of view in Servedio et al. [2011]). Nonetheless, assortativity can arise as a result of spatial factors, such as similar habitat preferences that lead to mating occurring on the same host plant [Edelaar et al., 2008].

In our model, the gene flow between populations of native and invasive plants was constant, and there was no situation leading to divergence, when one phenotype is widespread on one plant while the other – on the other plant. However, in reality, host shift to a new plant can have additional effects, such as altering the timing of reproduction, which can in turn reduce gene flow between populations and potentially lead to speciation [Forbes et al., 2017].

Behavioural adaptations. Higher migration rates between two plant species can enhance the spread of mutant alleles. If the migrations are asymmetric, with a higher migration rate of the mutant phenotype to the invasive species, it can be interpreted as a behavioral adaptation to the preferred plant. For successful host shifts, behavioral adaptations rather than physiological adaptations are often necessary [Bernays, Chapman, 1994].

A notable example is the host shift of *Ophraella notulata* (Fabricius, 1801) (Chrysomelidae) to a novel host plant, *Iva frutescens* (Asteraceae). This shift was facilitated by changes in behavior without an increase in the physiological capacity to utilize *I. frutescens*, despite it being a less digestible plant compared to the ancestral host, *Ambrosia artemisiifolia* [Gassmann et al., 2006].

Conclusion

Our model highlights several key factors that influence the rate of spread of conditionally beneficial mutant alleles allowing the expansion of the trophic niche in the context of host shift to the invasive plant.

The timing of reproduction and generation time of insects play significant roles in the spread of mutations. The process of mutation fixation typically requires a substantial number of generations. The relative abundance of the invasive plant is another crucial factor. Our modeling scenarios consistently show that displacing the wild type allele requires the invasive plant to be at least as abundant as the native species. The initial distribution of genotype frequencies strongly influences simulation results. For rapid and successful spread, the mutant allele needs to have already attained appreciable abundance in the initial population. Assortative mating can facilitate the spread of mutant alleles, although the immediate emergence and association of such alleles with assortative mating doesn't seem to be very plausible assumption.

Acknowledgements

We thank V.G. Grinkov, A.I. Azovsky and anonymous reviewers for valuable advices during preparation of the manuscript.

This study was supported by the Russian Science Foundation (project No. 23-24-00090).

References

- Andow D.A., Imura O. 1994. Specialization of phytophagous arthropod communities on introduced plants. *Ecology*. 75(2): 296–300. DOI: 10.2307/1939535
- Bass C., Zimmer C.T., Riveron J.M., Wilding C.S., Wondji C.S., Kausmann M., Field L.M., Williamson M.S., Nauen R. 2013. Gene amplification and microsatellite polymorphism underlie a recent insect host shift. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 110(48): 19460–19465. DOI: 10.1073/pnas.1314122110
- Bernays E.A., Chapman R.E. 1994. Behavior: the process of host-plant selection. In: Bernays E.A., Chapman R.E. Host-plant selection by phytophagous insects. Contemporary Topics in Entomology, vol 2. Boston: Springer: 95–165. DOI: 10.1007/978-0-585-30455-7_5
- Bertheau C., Brockerhoff E.G., Roux-Morabito G., Lieutier F., Jactel H. 2010. Novel insect-tree associations resulting from accidental and intentional biological 'invasions': a meta-analysis of effects on insect fitness. *Ecology Letters*. 13(4): 506–515. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2010.01445.x
- Blossey B. 2011. Enemy release hypothesis. In: Encyclopedia of biological invasions. Berkeley: University of California Press: 193–196.
- Brändle M., Kühn I., Klotz S., Belle C., Brandl R. 2008. Species richness of herbivores on exotic host plants increases with time since introduction of the host. *Diversity and Distribution*. 14(6): 905–912. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2008.00511.x
- Buckley L.B., Arakaki A.J., Cannistra A.F., Kharouba H.M., Kingsolver J.G. 2017. Insect development, thermal plasticity and fitness implications in changing, seasonal environments. *Integrative and Comparative Biology*. 57(5): 988–998. DOI: 10.1093/icb/ixc032
- Cappuccino N., Arnason J.T. 2006. Novel chemistry of invasive exotic plants. *Biology Letters*. 2(2): 189–193. DOI: 10.1098/rsbl.2005.0433
- Cappuccino N., Carpenter D. 2005. Invasive exotic plants suffer less herbivory than non-invasive exotic plants. *Biology Letters*. 1(4): 435–438. DOI: 10.1098/rsbl.2005.0341
- Carpenter D., Cappuccino N. 2005. Herbivory, time since introduction and the invasiveness of exotic plants. *Journal of Ecology*. 93(2): 315–321.
- Carroll S.P., Loye J.E., Dingle H., Mathieson M., Famula T.R., Zalucki M.P. 2005. And the beak shall inherit – evolution in response to invasion. *Ecology Letters*. 8(9): 944–951. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2005.00800.x
- Connor E.F., Faeth S.H., Simberloff D., Opler P.A. 1980. Taxonomic isolation and the accumulation of herbivorous insects: a comparison of introduced and native trees. *Ecological Entomology*. 5(3): 205–211. DOI: 10.1111/j.1365-2311.1980.tb01143.x
- Cornell H.V., Hawkins B.A. 2003. Herbivore responses to plant secondary compounds: a test of phytochemical coevolution theory. *The American Naturalist*. 161(4): 507–522. DOI: 10.1086/368346
- Crawley M.J. 1989. Insect herbivores and plant population dynamics. *Annual Review of Entomology*. 34(1): 531–562. DOI: 10.1146/annurev.en.34.010189.002531
- Edelaar P., Siepielski A.M., Clobert J. 2008. Matching habitat choice causes directed gene flow: a neglected dimension in evolution and ecology. *Evolution*. 62(10): 2462–2472. DOI: 10.1111/j.1558-5646.2008.00459.x
- Faccoli M. 2007. Breeding performance and longevity of *Tomicus destruens* on Mediterranean and continental pine species. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 123(3): 263–269. DOI: 10.1111/j.1570-7458.2007.00557.x
- Fisher R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. Oxford: Clarendon Press. 272 p. DOI: 10.5962/bhl.title.27468
- Forbes A.A., Devine S.N., Hippee A.C., Tvedte E.S., Ward A.K.G., Widmayer H.A., Wilson C.J. 2017. Revisiting the particular role of host shifts in initiating insect speciation. *Evolution*. 71(5): 1126–1137. DOI: 10.1111/evo.13164
- Gassmann A.J., Levy A., Tran T., Futuyma D.J. 2006. Adaptations of an insect to a novel host plant: a phylogenetic approach. *Functional Ecology*. 20(3): 478–485. DOI: 10.1111/j.1365-2435.2006.01118.x
- Gavrilets S. 2004. Fitness landscapes and the origin of species. Princeton: Princeton University Press. 480 p.
- Hawkes C.V. 2007. Are invaders moving targets? The generality and persistence of advantages in size, reproduction, and enemy release in invasive plant species with time since introduction. *The American Naturalist*. 170(6): 832–843. DOI: 10.1086/522842
- Heger T., Jeschke J.M. 2014. The enemy release hypothesis as a hierarchy of hypotheses. *Oikos*. 123(6): 741–750. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2013.01263.x
- Holzinger F., Wink M. 1996. Mediation of cardiac glycoside insensitivity in the monarch butterfly (*Danaus plexippus*): role of an amino acid substitution in the ouabain binding site of Na⁺, K⁺-ATPase. *Journal of Chemical Ecology*. 22(10): 1921–1937. DOI: 10.1007/BF02028512
- Hunter M.D., McNeil J.N. 1997. Host-plant quality influences diapause and voltinism in a polyphagous insect herbivore. *Ecology*. 78(4): 977–986. DOI: 10.1890/0012-9658(1997)078[0977:HPQIDA]2.0.CO;2
- Kawecki T.J. 1997. Sympatric speciation via habitat specialization driven by deleterious mutations. *Evolution*. 51(6): 1751–1763. DOI: 10.1111/j.1558-5646.1997.tb05099.x
- Keena M.A. 2003. Survival and development of *Lymantria monacha* (Lepidoptera: Lymantriidae) on North American and introduced Eurasian tree species. *Journal of Economic Entomology*. 96(1): 43–52. DOI: 10.1093/jee/96.1.43
- Kimura M. 1968. Evolutionary rate at the molecular level. *Nature*. 217(5129): 624–626. DOI: 10.1038/217624a0
- Kirichenko N.I., Flament J., Baranchikov Y.N., Grégoire J.-C. 2008. Native and exotic coniferous species in Europe – possible host plants for the potentially invasive Siberian moth, *Dendrolimus sibiricus* Tschtv. (Lepidoptera, Lasiocampidae). *EPPA Bulletin*. 38(2): 259–263. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2008.01213.x
- Kreslavsky A.G. 1994. Sympatric speciation in animals: disruptive selection or ecological segregation. *Zhurnal obshchey biologii*. 55(4–5): 404–419 (in Russian).
- Kreslavsky-Smirnov A.G. 1987. Ekologo-geneticheskaya struktura populatsiy u nasekomykh [Ecological and genetic structure of populations in insects. ScID Thesis]. Moscow. 495 p. (in Russian).
- Li C.C. 1976. First course in population genetics. Pacific Grove: Boxwood Press. 556 p.
- Lind E.M., Parker J.D. 2010. Novel weapons testing: are invasive plants more chemically defended than native plants? *PLoS One*. 5: e10429. DOI: 10.1371/journal.pone.0010429
- Liu H., Stiling P. 2006. Testing the enemy release hypothesis: a review and meta-analysis. *Biological Invasions*. 8(7): 1535–1545. DOI: 10.1007/s10530-005-5845-y
- Novotny V., Miller S.E., Cizek L., Leps J., Janda M., Basset Y., Weiblen G.D., Darrow K. 2003. Colonising aliens: caterpillars (Lepidoptera) feeding on *Piper aduncum* and *P. umbellatum* in rainforests of Papua New Guinea. *Ecological Entomology*. 28(6): 704–716. DOI: 10.1111/j.1365-2311.2003.00558.x
- Numata H., Shintani Y. 2023. Diapause in univoltine and semivoltine life cycles. *Annual Review of Entomology*. 68: 257–276. DOI: 10.1146/annurev-ento-120220-101047
- Parsons P.A. 1962. The initial increase of a new gene under positive assortative mating. *Heredity*. 17(2): 267–276. DOI: 10.1038/hdy.1962.19
- Petrosov V., Osipov F., Feniova I., Dergunova N., Warshavsky A., Khlyap L., Dzialowski A. 2023. The TOP-100 most dangerous invasive alien species in Northern Eurasia: invasion trends and species distribution modelling. *NeoBiota*. 82: 23–56. DOI: 10.3897/neoBiota.82.96282
- R Core Team. 2024. R: a language and environment for statistical computing. Foundation for Statistical Computing. Software. Version 4.4.2 (31.10.2024).
- Ricker W.E. 1954. Stock and recruitment. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*. 11(5): 559–623. DOI: 10.1139/f54-039
- Roininen H., Tahvanainen J. 1989. Host selection and larval performance of two willow-feeding sawflies. *Ecology*. 70(1): 129–136. DOI: 10.2307/1938419
- Servedio M.R., Van Doorn G.S., Kopp M., Frame A.M., Nosil P. 2011. Magic traits in speciation: 'magic' but not rare? *Trends in Ecology & Evolution*. 26(8): 389–397. DOI: 10.1016/j.tree.2011.04.005
- Siemann E., Rogers W.E., Dewalt S.J. 2006. Rapid adaptation of insect herbivores to an invasive plant. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 273(1602): 2763–2769. DOI: 10.1098/rspb.2006.3644
- Vasilyeva N.V., Papchenkov V.G. 2011. Mechanisms of influence of invasive *Bidens frondosa* L. on indigenous *Bidens* species. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2(2–3): 81. DOI: 10.1134/S2075111711020123
- Vervoort A., Jacquemart A.L. 2012. Habitat overlap of the invasive *Impatiens parviflora* DC with its native congener *I. noli-tangere* L. *Phytocoenologia*. 42(3–4): 249–257. DOI: 10.1127/0340-269X/2012/0042-0496
- Williams V.R.J., Sahli H.F. 2016. A comparison of herbivore damage on three invasive plants and their native congeners: Implications for the enemy release hypothesis. *Castanea*. 81(2): 128–137. DOI: 10.2179/15-069

Received / Поступила: 8.08.2024

Accepted / Принята: 20.11.2024

Published online / Опубликована онлайн: 25.12.2024

Corrigenda to the checklist of the Collembola (Hexapoda) of Belarus

© M.A. Logachev¹, A.V. Sinchuk², F. Janssens³

¹Faculty of Sciences, University of Granada, Ave. del Hospicio, Granada 18010 Spain. E-mail: logmatvey@gmail.com

²Department of Physical Geography of the World and Educational Technologies, Faculty of Geography and Geoinformatics, Belarusian State University, Nezavisimosti Avenue, 4, Minsk 220030 Belarus. E-mail: aleh.sinchuk@gmail.com

³Department of Biology, Evolutionary Ecology Group, University of Antwerp, Groenenborgerlaan Street, 171, Antwerp B-2020 Belgium. E-mail: frans.janssens@collembola.org

Abstract. Comments and corrections are provided for the checklist of Collembola of Belarus published previously, in which some records of families and genera were misplaced. Additionally, an error was noticed in the reference to *Isotomurus maculatus* (Schäffer, 1896), which should instead refer to *Orchesella bifasciata* Nicolet, 1842. Currently, according to the literary sources, four orders, 17 families, 55 genera and 113 species are registered in Belarus.

Key words: Collembola, checklist, *Orchesella bifasciata*, *Isotomurus maculatus*, Belarus.

Исправления к списку Collembola (Hexapoda) Беларуси

© М.А. Логачёв¹, О.В. Синчук², Ф. Янссенс³

¹Факультет естественных наук, Университет Гранады, пр. Осписио, Гранада 18010 Испания. E-mail: logmatvey@gmail.com

²Кафедра физической географии мира и образовательных технологий, факультет географии и геоинформатики, Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, Минск 220030 Беларусь. E-mail: aleh.sinchuk@gmail.com

³Кафедра биологии, группа эволюционной экологии, Антверпенский университет, ул. Гроененборгерлаан, 171, Антверпен B-2020 Бельгия. E-mail: frans.janssens@collembola.org

Резюме. Даны комментарии и исправления к чек-листу коллембол Беларуси, опубликованному ранее, в котором были приведены некоторые некорректные сведения по семействам и родам. Была также замечена ошибка в ссылке на *Isotomurus maculatus* (Schäffer, 1896), которая вместо этого должна относиться к *Orchesella bifasciata* Nicolet, 1842. В настоящее время, согласно литературным источникам, в Беларуси зарегистрировано 4 отряда, 17 семейств, 55 родов и 113 видов.

Ключевые слова: ногохвостки, список видов, *Orchesella bifasciata*, *Isotomurus maculatus*, Беларусь.

The article dedicated to the history of Collembola research and the checklist of springtails of Belarus [Sinchuk et al., 2023] contains several inaccuracies concerning the current systematic classification of certain taxa [Janssens, Christiansen, 2011; Bellinger et al., 1996–2024].

The representative of the genus *Seira* Lubbock, 1870, *S. squamoornata* (Scherbakov, 1898), belongs to the family Entomobryidae, not to Hypogastruridae. All collembolan taxa of Isotomidae family belong to Entomobryomorpha order, instead of Poduromorpha. Representatives of the genera *Allacma* Börner, 1906, *Capraïnea* Dallai, 1970, *Lipothrix* Börner, 1906, *Sminthurus* Latreille, 1802 and *Spatulosminthurus* Betsch et Betsch-Pinot, 1983 must be classified within the family Sminthuridae, not Sminthurididae. The genus *Xenyllodes* Axelson, 1903 with its representative *X. armatus* Axelson, 1903 belongs to the family Odontellidae, not Onychiuridae.

The reference to *Isotomurus maculatus* (Schäffer, 1896) mentioned by Sinchuk et al. [2023] should instead refer to *Orchesella bifasciata* Nicolet, 1842. In addition, all citations of this species listed in Sinchuk et al. [2023] are wrong.

Notice also that the references to “Bourlet, 1839” [Bourlet, 1839] in the citations of Buşmachiú [2010] and of Borodin and Tsinkevich [2016] are incorrect and should have been referring to “Nicolet, 1842” [Nicolet, 1842].

Orchesella bifasciata Nicolet, 1842

Orchesella bifasciata Nicolet, 1842: Stach, 1960: 108.

Orchesella bifasciata: Kuznetsova, 1984: 257; Borodin, Krasouski, 2020.

Orchesella bifasciata (Nicolet, 1841 (sic)): Kuznetsova, 1988: 40.

Orchesella bifasciata Nic.: Sterzyńska, Kuznetsova, 1995: 149.

Orchesella bifasciata Bourlet, 1839 (sic): Buşmachiú, 2010: 119–121.

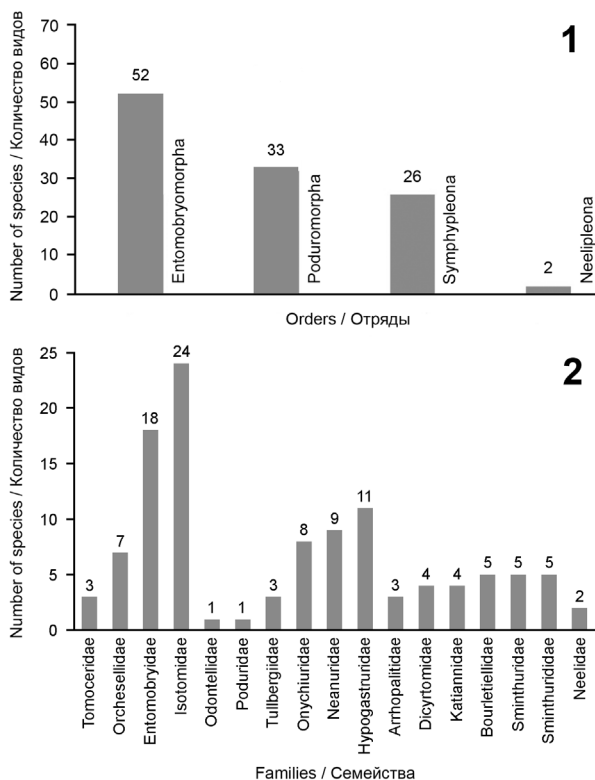
Orchesella bifasciata (Bourlet, 1839 (sic)): Borodin, Tsinkevich, 2016: 14.

In Buşmachiú [2010], the authority “Bourlet, 1839” is incorrect. It appears that Buşmachiú was actually referring to Stach [1960], who in turn cited *Orchesella bifasciata* Nicolet, 1842.

“*Orchesella bifasciata* (Bourlet, 1839)” sensu Borodin and Tsinkevich [2016: 14] is a lapsus for “*Orchesella bifasciata* Nicolet, 1842” (compared with Sterzyńska and Kuznetsova [1995] and Buşmachiú [2010]).

After the systematic and taxonomic revisions, the most biodiverse order in Belarus is Entomobryomorpha. In general, four orders, 17 families, 55 genera, and 113 species of Collembola are documented for the country (Figs 1, 2).

At present, the estimated diversity of Collembola in Belarus is 47.9% of possibly identified species, eight species require confirmation [Sinchuk et al., 2023]. More than 125 species of springtails are yet to be discovered [Ulrich, Fiera, 2009].



Figs 1–2. Taxonomic structure of springtails of Belarus.

1 – orders; 2 – families.

Рис. 1–2. Таксономическая структура ногохвосток Беларуси.

1 – отряды; 2 – семейства.

References

Bellinger P.F., Christiansen K.A., Janssens F. 1996–2024. Checklist of the Collembola of the World. Available at: <http://www.collembola.org> (accessed 31 January 2024).

Borodin O., Krasouski S. 2020. Insecta of the Berezinsky Biosphere Reserve (Belarus). Version 1.1. *GBIF.org*. Available at: <https://www.gbif.org/dataset/6863b877-72b3-41cc-b757-481f14f18c0d> (accessed 29 March 2023). DOI: 10.15468/fe4ebh.

Borodin O.I., Tsinkevich V.A. 2016. Order Entomobryomorpha Börner, 1913. In: *Biologicheskoe raznoobrazie Berezinskogo biosfernogo zapovednika: nogokhvostki (Collembola) i nasekomye (Insecta)* [Biological diversity of the Berezinskiy Biosphere Reserve: springtails (Collembola) and insects (Insecta)]. Minsk: Belarusian Press House: 13–14 (in Russian).

Bourlet C. 1839. Mémoire sur les Podures. *Mémoires de la Société Royale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts, de Lille*. 1: 377–418.

Buřmachu G. 2010. A new data on springtails (Collembola) from the Republic of Belarus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Biological Series*. 4: 118–122 (in Russian).

Janssens F., Christiansen K.A. 2011. Class Collembola Lubbock, 1870. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*. 3148(1): 192–193. DOI: 10.11646/zootaxa.3148.1.34

Kuznetsova N.A. 1984. Springtail fauna of coniferous forests of Vitebsk Region. In: *Problemy regional'noy ekologii zhivotnykh v tsikle zoologicheskikh distsiplin pedvuza. Tezisy dokladov III Vsesoyuznoy konferentsii zoologov pedagogicheskikh institutov*. Ch. 2 [Problems of regional ecology of animals in the cycle of zoological disciplines of a pedagogical university. Abstracts of the III All-Union Conference of Zoologists of Pedagogical Institutes. Part 2 (Vitebsk, USSR, 3–5 October 1984)]. Vitebsk: Vitebsk State Pedagogical Institute: 256–258 (in Russian).

Kuznetsova N.A. 1988. Population types of springtails in coniferous forests of the European part of the USSR. In: *Ekologiya mikroartropod lesnykh pochv* [Ecology of microarthropods in forest soils]. Moscow: Nauka: 24–52 (in Russian).

Nicolet H. 1842. Recherches pour Servir à l'Histoire des Podurelles. *Nouvelles Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*. 6: 1–88.

Sinchuk A.V., Logachev M.A., Sinchuk N.V. 2023. History of Collembola research in Belarus with checklist. *Caucasian Entomological Bulletin*. 19(2): 277–289. DOI: 10.5281/zenodo.10148411

Stach J. 1960. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects. Tribe Orchesellini. Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe. 151 p.

Sterzyńska M., Kuznetsova N.A. 1995. The faunal complex of Collembola in lowland subcontinental pine forests (Peucedano-Pinetum) of Poland, Byelorussia, Lithuania and Russia. *Fragmenta Faunistica*. 38(4): 145–153.

Ulrich W., Fiera C. 2009. Environmental correlates of species richness of European springtails (Hexapoda: Collembola). *Acta oecologica*. 35(1): 45–52. DOI: 10.1016/j.actao.2008.07.007

Received / Поступила: 5.11.2024

Accepted / Принята: 2.12.2024

Published online / Опубликована онлайн: 28.12.2024

Distribution and host plants of some tephritid flies (Diptera: Tephritidae) in European Russia and Armenia

© D.A. Evstigneev¹, I.V. Kuznetsova¹, A.B. Ruchin²

¹Ulyanovsk Civil Aviation Institute, Mozhayskiy Street, 8/8, Ulyanovsk 432071 Russia. E-mail: temporaria@yandex.ru

²Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park “Smolny”, Krasnaya Street, 30, Saransk, Republic of Mordovia 430005 Russia. E-mail: ruchin.alexander@gmail.com

Abstract. First records of Tephritidae spp. (Diptera) for selected areas of European Russia are presented: *Chaetostomella rossica* Hendel, 1927 for Ulyanovsk and Samara regions, *Euleia rotundiventris* (Fallén, 1814) for Ulyanovsk Region and Mordovia, *Urophora stylata* (Fabricius, 1775) for Samara Region and Mordovia. *Tephritis neesii* (Meigen, 1830) is recorded from Armenia and Transcaucasia for the first time. Two species of Asteraceae from Armenia, *Centaurea takhtajanii* Gabrieljan et Tonjan and *Psephellus pulcherrimus* (Willd.) Wagenitz, were identified as new host plants of *Acanthiophilus helianthi* (Rossi, 1794) and *Terellia odontolophi* Korneyev, 1993, respectively.

Key words: Tephritidae, first records, host plants, Russia, Armenia.

Распространение и кормовые растения некоторых мух-пестрокрылок (Diptera: Tephritidae) в Европейской России и Армении

© Д.А. Евстигнеев¹, И.В. Кузнецова¹, А.Б. Ручин²

¹Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, ул. Можайского, 8/8, Ульяновск 432071 Россия. E-mail: temporaria@yandex.ru

²Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника и национального парка «Смольный», ул. Красная, 30, Саранск, Республика Мордовия 430005 Россия. E-mail: ruchin.alexander@gmail.com

Резюме. Впервые для ряда регионов Европейской России приведены следующие мухи-пестрокрылки (Diptera: Tephritidae): *Chaetostomella rossica* Hendel, 1927 для Ульяновской и Самарской областей, *Euleia rotundiventris* (Fallén, 1814) для Ульяновской области и Мордовии, *Urophora stylata* (Fabricius, 1775) для Самарской области и Мордовии. Пестрокрылка *Tephritis neesii* (Meigen, 1830) впервые зарегистрирована в Армении и Закавказье. Два вида сложноцветных из Армении, *Centaurea takhtajanii* Gabrieljan et Tonjan и *Psephellus pulcherrimus* (Willd.) Wagenitz, впервые зафиксированы как кормовые растения пестрокрылок *Acanthiophilus helianthi* (Rossi, 1794) и *Terellia odontolophi* Korneyev, 1993 соответственно.

Ключевые слова: Tephritidae, первые указания, кормовые растения, Россия, Армения.

As part of the on-going study of tephritid flies in Armenia and Russia, another portion of the species has been treated. New distribution or host records are provided for several species of tephritid flies in Armenia and European Russia (Mordovia, Ulyanovsk and Samara regions).

The material was collected in 2000–2023 and it is deposited in the first author’s private collection. The comprehensive description of the methodologies including sample collection, rearing and identification is presented in preceding articles [Evstigneev, Glukhova, 2020; Evstigneev, Przhiboro, 2021 etc.]. The morphological terminology used follows the standard set in the “Glossary” chapter of the book “Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior” [White et al., 2000]. Illustrations of host plant species in habitat are provided. The host plants were identified using “Flora of Armenia” [1995] and Majevski [2006]. For rearing capitula-infesting flies from host plants, capitula were dissected from stems and placed in cotton bags to minimise the risk of mould development and to ensure more slowly and gradual drying of the capitula tissues.

Acanthiophilus helianthi (Rossi, 1794) (Fig. 1)

Material. Armenia. 1♀, 2♂, Aragatsotn Region, near Tatul vill., subapical part of Arteni Mt., mountain steppe, 16.07.2023, reared from capitula of *Centaurea takhtajanii* Gabrieljan et Tonjan 17.07.2023 (D.A. Evstigneev).

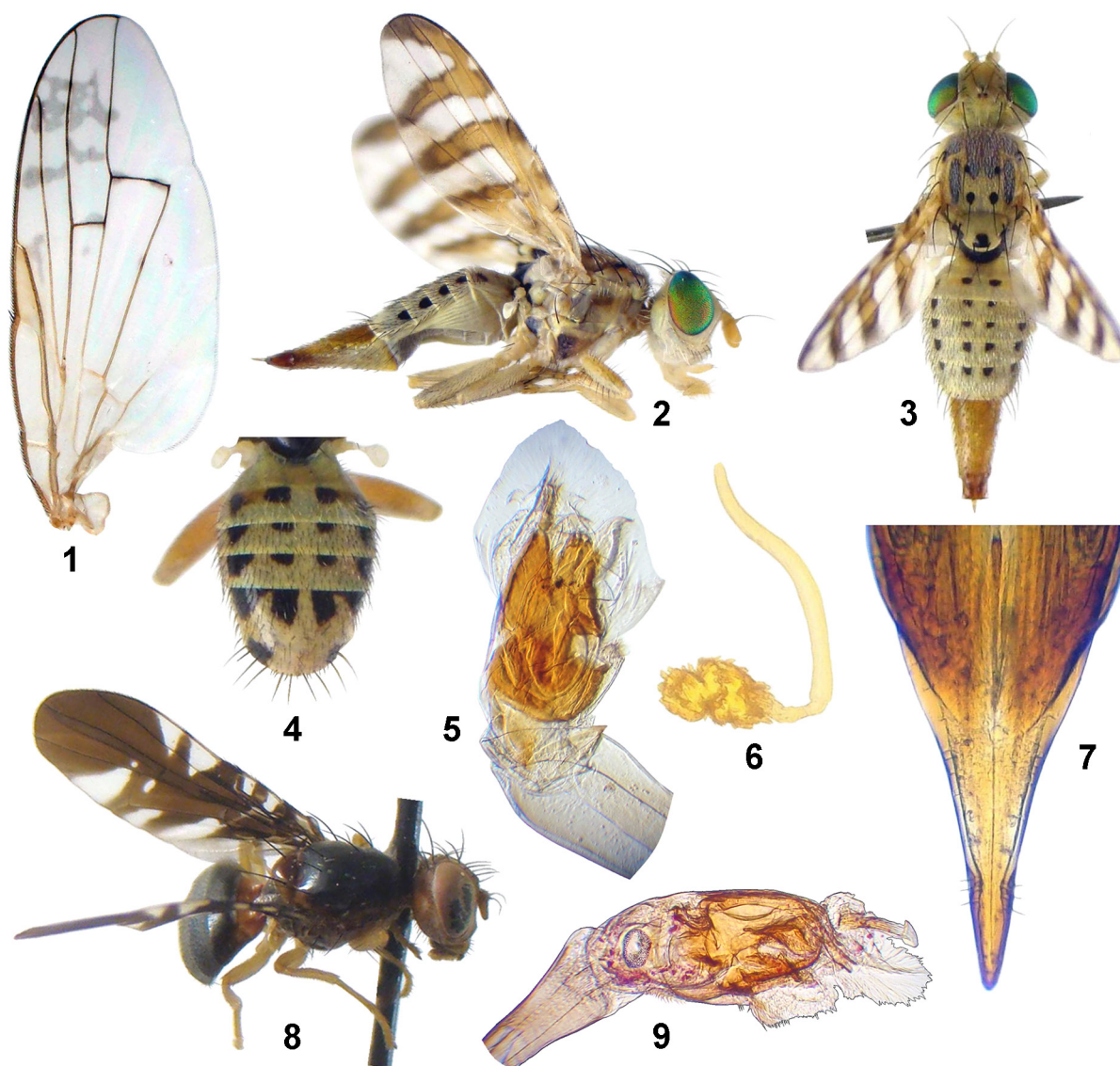
Notes. The female wing of *A. helianthi* reared from *C. takhtajanii* (Fig. 11) is illustrated in Fig. 1. This plant species has not been previously recorded as host plant.

Distribution. Eurasia and North Africa to Ethiopia [Morgulis et al., 2015].

Chaetostomella rossica Hendel, 1927 (Fig. 2–7)

Material. Russia. 5♀, 6♂, Ulyanovsk Region, Bazarny Syzgan District, Papuzy vill., 15–30.07.2011, reared from capitula of *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. 1–23.08.2011 (I.V. Kuznetsova); 3♀, 2♂, Samara Region, Kinel District, near Poplavskiy settlement, disturbed sandy steppe near Lake Razreznoye, swept from *Jurinea* sp., 23.06.2018 (D.A. Evstigneev).

Notes. *Chaetostomella rossica* was originally described as *Chaetostomella onotrophes* forma *rossica* based on specimens from Sarepta (now Krasnoarmeysk District of



Figs 1–9. Tephritidae species, details of structure.

1 – *Acanthiophilus helianthi*; 2–7 – *Chaetostomella rossica*; 8 – *Euleia rotundiventris*; 9 – *Terellia odontolophi*, 1 – female wing; 2–3, 8 – female habitus; 2, 8 – lateral view, 3 – dorsal view; 4 – male abdomen, dorsal view; 5, 9 – glans of phallus; 6 – spermatheca; 7 – distal part of aculeus.

Рис. 1–9. Виды Tephritidae, детали строения.

1 – *Acanthiophilus helianthi*; 2–7 – *Chaetostomella rossica*; 8 – *Euleia rotundiventris*; 9 – *Terellia odontolophi*, 1 – крыло самки; 2–3, 8 – самка, общий вид; 2, 8 – сбоку, 3 – сверху; 4 – брюшко самца сверху; 5, 9 – гланс фаллуса; 6 – сперматека; 7 – дистальная часть акулеуса.

Volgograd). The morphological details of *Ch. rossica* of both sexes are illustrated in Figs 2–7. This species is recorded from Ulyanovsk and Samara regions for the first time.

Distribution. Germany [Korneyev, 2009], Ukraine [Korneyev, 1985a, b], Russia (Voronezh Region [Korneyev, 2003], Volgograd Region [Hendel, 1927], Ulyanovsk and Samara regions).

Euleia rotundiventris (Fallén, 1814)
(Fig. 8)

Material. Russia. 1♀, Ulyanovsk Region, Radishchevo District, natural monument “Malaya Atmala”, 9.06.2006 (D.A. Evstigneev); 1♀, Mordovia, National Park “Smolny”, cordon Novinkovskiy, 54.931°N / 43.421°E, 4–7.07.2020 (K.P. Tomkovich).

Notes. *Euleia rotundiventris* is a leaf-miner of a wide range of umbelliferous plants. The habitus of *E. rotundiventris* is illustrated in Fig. 8. This species is recorded from Ulyanovsk Region and Mordovia for the first time.

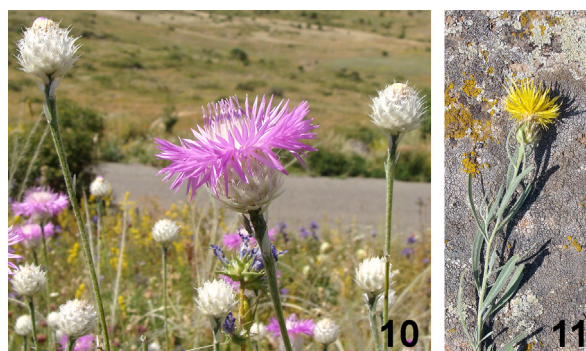
Distribution. British Isles [White, 1986, 1988], Sweden [Korneyev, 1991], Switzerland [Merz, 1994], Austria [Merz, Kofler, 2008], Hungary [Mihályi, 1959, 1960], Ukraine [Korneyev, 1987, 1991], Russia (Leningrad Region [Stackelberg, 1958], Moscow Region [Rozkov, 1956; Korneyev, 1991], Chelyabinsk Region, Bashkiria [Korneyev, 1991], Kemerovo Region [Shcherbakov, 2002], Tomsk Region [Shcherbakov, 2020], Ulyanovsk Region and Mordovia), Kazakhstan [Korneyev, 1991].

Terellia odontolophi Korneyev, 1993
(Fig. 9)

Material. Armenia. 2♀, 3♂, Aragatsotn Region, Aragats Mt., mountain side facing Arailer Mt., 16.07.2022, reared from capitula of *Psephellus pulcherrimus* (Willd.) Wagenitz 2.08.2022 (D.A. Evstigneev).

Notes. Larvae of *Terellia odontolophi* develop in the capitula of various species of the genus *Psephellus*; *P. pulcherrimus* (Fig. 10) is recorded for the first time as a host plant of *T. odontolophi*. Figure 10 shows a female of *T. odontolophi* sitting under the capitulum of *P. pulcherrimus*.

Distribution. Ukraine [Korneyev, 1993], Russia [Evstigneev, 2013], Armenia [Evstigneev, Glukhova, 2021], Iran [Zarghani et al., 2016].



Figs 10–11. Asteraceae species, host plants.
Рис. 10–11. Виды Asteraceae, кормовые растения.
10 – *Psephellus pulcherrimus*; 11 – *Centaurea takhtajanii*.

Tephritis neesii (Meigen, 1830)
(Figs 12–17)

Material. Armenia. 2♀, 3♂, Gegharkunik Region, vicinity of Sevan Town, mountain side facing Sevan Psychiatric Hospital, 24.07.2022, reared from capitula of *Leucanthemum vulgare* Lam. 4.08.2022 (D.A. Evstigneev).

Notes. *Tephritis neesii* was reared from typical host plant, namely *Leucanthemum vulgare* Lam. The morphological details of *T. neesii* of both sexes are illustrated in Figs 12–17. This species is recorded from Armenia and Transcaucasia for the first time.

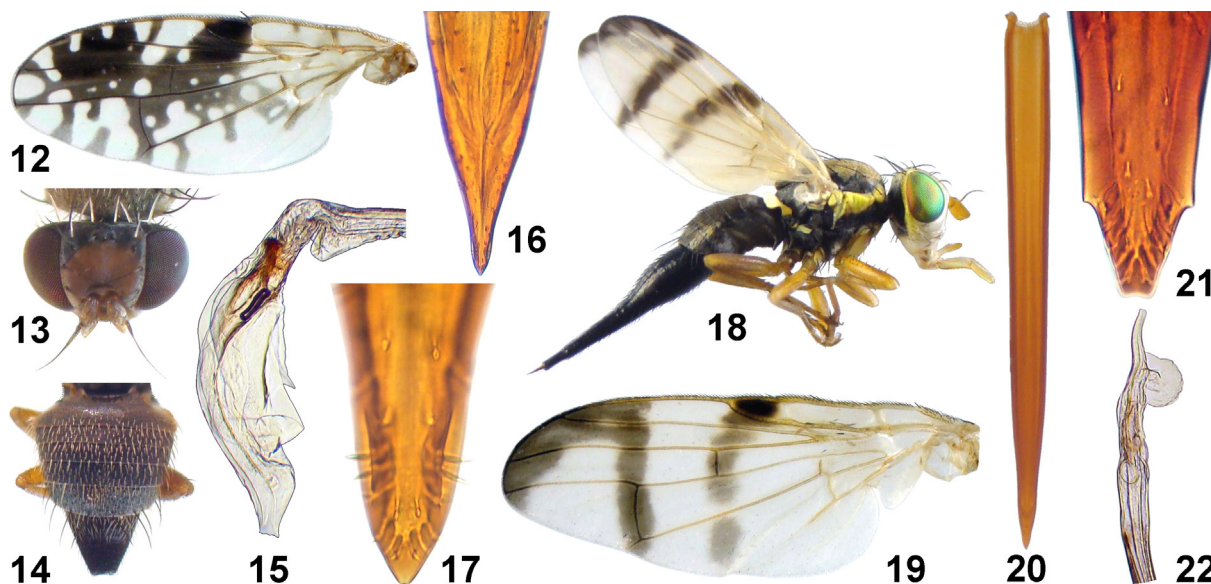
Distribution. British Isles [White, 1986, 1988], Spain, Andorra [Merz, 2001], Belgium [Baugnée, 2006], Switzerland [Merz, 1994], Croatia [Kovac et al., 2022], Hungary [Mihályi, 1959], Lithuania [Lutovinovas, 2014], Ukraine [S. Korneyev, 2011], Russia (Leningrad Region [Stackelberg, 1958], Ulyanovsk Region [Evstigneev, 2016]), Armenia.

Urophora stylata (Fabricius, 1775)
(Fig. 18–22)

Material. Russia. 1♀, Mordovia, National Park “Smolny”, quarter 87, sweeping, 30.06.2021 (G.B. Semishin); 2♀, 3♂, Samara Region, Pestravka District, between nature monument “Teplovskaya Balka” and Mayskoe vill., saline saucer-shaped lowland, 13.09.2000, reared from capitula of *Cirsium esculentum* (Siev.) C.A. Mey. 2021 (V.K. Pastushkova, E.I. Pastushkov).

Notes. *Urophora stylata* is a gall-forming species associated with the capitula various species of the genus *Cirsium* [White, 1988]. The morphological details of *U. stylata* of both sexes are illustrated in Figs 18–22. This species is recorded from Samara Region and Mordovia for the first time.

Distribution. Widely distributed in the Palearctic Region [White, Korneyev, 1989].



Figs 12–22. Tephritidae species, details of structure.
12–17 – *Tephritis neesii*; 18–22 – *Urophora stylata*. 12, 19 – female wing; 13 – male head; 14 – female abdomen; 15, 22 – glans of phallus; 16 – apical and subapical parts of aculeus; 17, 21 – apex of aculeus; 18 – female habitus, lateral view; 20 – aculeus.

Рис. 12–22. Виды Tephritidae, детали строения.
12–17 – *Tephritis neesii*; 18–22 – *Urophora stylata*. 12, 19 – крыло самки; 13 – голова самца; 14 – брюшко самки; 15, 22 – гланс фаллуса; 16 – верхняя и предвершинная части акулеуса; 17, 21 – вершина акулеуса; 18 – самка, общий вид сбоку; 20 – акулеус.

Acknowledgements

The authors are grateful to anonymous reviewer for valuable advices.

The work of A.B. Ruchin was funded by the Russian Science Foundation, grant No. 22-14-00026.

References

- Baugnée J.-Y. 2006. Contribution à la connaissance des Tephritidae de Belgique (Diptera: Brachycera). *Notes fauniques de Gembloux*. 59(2): 63–113.
- Evstigneev D.A. 2013. The first find of *Terellia odontolophi* (Diptera, Tephritidae) in Russia. *Ukrainska entomofaunistyka*. 4(1): 48 (in Russian).
- Evstigneev D.A. 2016. Tephritid flies of the “Higher Tephritines” group (Diptera, Tephritidae, Tephritinae) of Ulyanovsk and Samara regions (Russia). *Ukrainska entomofaunistyka*. 7(1): 1–29 (in Russian).
- Evstigneev D.A., Glukhova N.V. 2020. First records of two species of Tephritidae and one species of Platystomatidae (Diptera) from Transcaucasia. *Zoosystematica Rossica*. 29(1): 155–161. DOI: 10.31610/zsr/2020.29.1.155
- Evstigneev D.A., Glukhova N.V. 2021. New records of Tephritidae (Diptera) from Armenia and Russia, with new data on the host plants. *Caucasian Entomological Bulletin*. 17(2): 341–344 (in Russian). DOI: 10.23885/181433262021172-341344
- Evstigneev D.A., Przhiboro A.A. 2021. New records of flies of the genus *Tephritis* (Diptera: Tephritidae) from the Caucasus and Transcaucasia, with notes on other tephritid species. *Zoosystematica Rossica*. 30(1): 13–24. DOI: 10.31610/zsr/2021.30.1.13
- Flora of Armenia. Vol. 9. Campanulaceae, Asteraceae. 1995. Havlíčkův Brod: Koeltz Scientific Books. 675 p. (in Russian).
- Hendel F. 1927. Die Fliegen der palaearktischen Region. 49. Trypetidae. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 221 p., taf. I–XVII.
- Korneyev S.V. 2011. Review of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of Transcarpathian Region (Ukraine). *Ukrainska entomofaunistyka*. 2(4): 31–38 (in Ukrainian).
- Korneyev V.A. 1985a. Mukhi-pestrokrilki (Diptera, Tephritidae) Srednego Pridneprov'ya (s obzorom sistemy semeystva v tselom) [Tephritid flies (Diptera, Tephritidae) of the Middle Dnieper region (with a review of the family system in general). PhD Thesis]. Kiev. 470 p. (in Russian).
- Korneyev V.A. 1985b. Fruit flies of the tribe Terelliini Hendel, 1927 (Diptera, Tephritidae) of the fauna of the USSR. *Entomologicheskoe obozrenie*. 64(3): 626–644 (in Russian).
- Korneyev V.A. 1987. Little-known species of tephritid flies (Diptera, Tephritidae) of the fauna of Ukraine. In: Fauna i biotsenoticheskie svyazi nasekomykh Ukrainy [Fauna and biocenotic relationships of insects of Ukraine] Kiev: Naukova dumka: 83–87 (in Russian).
- Korneyev V.A. 1991. Tephritid flies of the genera allied to *Euleia* (Diptera, Tephritidae) of the USSR fauna. Communication 1. *Vestnik zoologii*. 3: 8–17 (in Russian).
- Korneyev V.A. 1993. A new species of *Terellia* (Diptera, Tephritidae) from Ukraine. *Zoologicheskii zhurnal*. 72(4): 144–146 (in Russian).
- Korneyev V.A. 2003. New and little-known Tephritidae (Diptera, Cyclorhapha) from Europe. *Vestnik zoologii*. 37(3): 3–12.
- Korneyev V.A. 2009. *Chaetostomella rossica* Hendel, 1927 (Diptera: Tephritidae) new to Germany and West Europe. *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart*. 44: 65–66.
- Kovac D., Kameneva E.P., Korneyev V.A. 2022. A review of Tephritidae and Ulidiidae (Diptera, Tephritoidea) of Croatia. *Zoodiversity*. 56(5): 349–372. DOI: 10.15407/zoo2022.05.349
- Lutovinovas E. 2014. New data on the fruit flies in Lithuania (Diptera: Tephritidae). *New and rare for Lithuania insect species*. 26: 62–72.
- Majevski P.F. 2006. Flora sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii [Flora of the middle zone of the European part of Russia]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 600 p. (in Russian).
- Merz B. 1994. Insecta Helvetica. Fauna. 10. Diptera. Tephritidae. Genève: Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 198 p.
- Merz B. 2001. Faunistics of the Tephritidae (Diptera) of the Iberian Peninsula and the Balears. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 74: 91–98. DOI: 10.5169/seals-402800
- Merz B., Kofler A. 2008. Fruchtfliegen aus Osttirol und Kärnten (Österreich) (Diptera: Tephritidae). *Linzer biologische Beiträge*. 40(2): 1211–1224.
- Mihályi F. 1959. A revision of the trypetids of the Carpathian Basin (Diptera). *Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*. 51: 339–362.
- Mihályi F. 1960. Fűrőlegyek Trypetidae. *Magyarország Állatvilága*. 15(3): 1–76.
- Morgulis E., Freidberg A., Dorchin N. 2015. Phylogenetic revision of *Acanthiophilus* (Diptera: Tephritidae), with a description of three new species and a discussion of zoogeography. *Annals of the Entomological Society of America*. 108(6): 1060–1087. DOI: 10.1093/aesa/sav087
- Shcherbakov M.V. 2002. Tephritid flies (Diptera, Tephritidae) from Central Kuznetsk Alatau Mountains. *Entomological Review*. 82(5): 532–557.
- Shcherbakov M.V. 2020. A review of leaf-miner tephritid flies (Diptera, Tephritidae) of the south-eastern part of West Siberia, Russia. *Acta Biologica Sibirica*. 6: 637–647. DOI: 10.3897/abs.6.e59735
- Rozkov A.S. 1956. Material on the fauna and ecology of trypetid flies (Diptera, Trypetidae) of Moscow Region. In: Trudy Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva. T. 45 [Proceedings of the All-Union Entomological Society. Vol. 45]. Moscow, Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 193–217 (in Russian).
- Stackelberg A.A. 1958. List of Diptera of Leningrad Region. III. Diptera Acalyptrata, part 1. In: Trudy Zoologicheskogo instituta Akademii nauk SSSR. T. 24. Materialy po izucheniyu fauny i ekologii nasekomykh Leningradskoy oblasti [Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR. Vol. 24. Materials on the study of the fauna and ecology of insects of Leningrad Region]. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR: 103–191 (in Russian).
- White I.M. 1986. A new species of *Paroxyena* Hendel and notes on the nomenclature of other British Tephritidae (Diptera). *Entomologist's Monthly Magazine*. 122: 145–163.
- White I.M. 1988. Handbook for the identification of British Insects. Vol. 10, Part 5a. Tephritid flies. Diptera: Tephritidae. London: Royal Entomological Society. 134 p.
- White I.M., Korneyev V.A. 1989. A revision of the western Palaearctic species of *Urophora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tephritidae). *Systematic Entomology*. 14: 327–374. DOI: 10.1111/j.1365-3113.1989.tb00289.x
- White I.M., Headrick D.H., Norrbom A.L., Carroll L.E. 2000. Chapter 33. Glossary. In: Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton: CRC Press: 881–924.
- Zarghani E., Khaghaninia S., Mohamadzade Namin S., Karimpour Y., Korneyev V.A. 2016. First records of the fruit flies (Diptera, Tephritidae) in the fauna of Iran. *Vestnik zoologii*. 50(2): 123–134. DOI: 10.1515/vzoo-2016-0015

Received / Поступила: 9.08.2024

Accepted / Принята: 2.12.2024

Published online / Опубликована онлайн: 28.12.2024

Notes on the name *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 and taxonomic status of *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022 (Coleoptera: Geotrupidae)

© I.V. Shokhin¹, M.Yu. Kalashian², T.L. Ghrejyan²

¹Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov Street, 41, Rostov-on-Don 344006 Russia. E-mail: ishohin@mail.ru

²Scientific Center of Zoology and Hydroecology, National Academy of Sciences of Armenia, P. Sevak Street, 7, Yerevan 0014 Armenia. E-mail: mkalashian1@gmail.com, tkredjyan@gmail.com

Abstract. History of usage of the name *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 is discussed. New synonyms are established: *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 = *Parathorectes* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* (Ménétriés, 1832) = *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**

Key words: Coleoptera, Geotrupidae, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis*, *Parathorectes pueblai*, synonymy, Western Caucasus.

Замечания о названии *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 и таксономическом статусе *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022 (Coleoptera: Geotrupidae)

© И.В. Шохин¹, М.Ю. Калашян², Т.Л. Креджян²

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону 344006 Россия. E-mail: ishohin@mail.ru

²Научный центр зоологии и гидроэкологии Национальной академии наук Республики Армения, ул. П. Севака, 7, Ереван 0014 Армения. E-mail: mkalashian1@gmail.com, tkredjyan@gmail.com

Резюме. Рассмотрена история использования названия *Lethrotrypes* Jacobson, 1892. Установлена новая синонимия: *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 = *Parathorectes* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* (Ménétriés, 1832) = *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**

Ключевые слова: Coleoptera, Geotrupidae, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis*, *Parathorectes pueblai*, синонимия, Западный Кавказ.

Taxon *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 was established by Jacobson [1892] as a subgenus in the genus *Thorectes* Mulsant, 1842 for two species: Caucasian *Geotrupes inermis* Ménétriés, 1832 and *G. fausti* Reitter, 1890 from North Iran and Talysh without type species designation. Reitter [1893] transferred both species to the subgenus *Trypocopris* Motschulsky, 1860 of the genus *Geotrupes* Latreille, 1797, placing *G. inermis* to the separate group *Lethrotrypes* without definite taxonomic status and considering *G. fausti* together with the rest species of the subgenus.

Boucomont [1902] re-included *Lethrotrypes* (mentioned as *Lethrotrypes* (*sic*)) in the genus *Thorectes* as a subgenus, and later [Boucomont, 1912] considered *Lethrotrypes* as a synonym of the subgenus *Thorectes* in the genus *Geotrupes*.

Subsequently, *G. inermis* was also included in the subgenus *Trypocopris* of the genus *Geotrupes* without mentioning the name proposed by Jacobson [Olsoufieff, 1918; Medvedev, 1965]. In the review establishing the modern generic structure of Geotrupinae [Zunino, 1984], *Lethrotrypes* was omitted. Later Baraud [1992], following Boucomont [1902] considered *Lethrotrypes* (also mentioned as *Lethrotrypes* (*sic*)) as a subgenus in the genus *Thorectes* and formally designated *G. inermis* as a type species.

López-Colón [1994] proposed the combination *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* (Ménétriés, 1832) for the first time. However, this work in its full form turned out to be inaccessible to most researchers, with the exception of the annotation, which mistakenly indicated that the author had placed the species to a monotypic genus. Probably because of that, Palmer, Cambefort [1997] also mentioned *Lethrotrypes* as a monotypic genus, and Nikolajev [2006] re-established the same combination, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* as comb. nov., which was criticized by López-Colón [2006].

The species *T. (L.) inermis* undoubtedly belongs to *Trypocopris* by the structure of male genitalia, but the shape of the antennal club and the winglessness makes it similar externally to *Thorectes* species. The range of this species is limited to the Western Caucasus (Russia: Krasnodar Region, Karachay-Cherkessia; Abkhazia).

López-Colón et Bahillo De la Puebla [2022] described *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022 from a single specimen from Karachay-Cherkessia (Russia). In their work, the new taxon was compared only with the genera close to *Thorectes*, but at the same time, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* was not mentioned.

Described in detail and well-illustrated characters of *P. pueblai* fully correspond to those of *T. (L.) inermis*,

which allows us to establish the following new synonymy: *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 = *Parathorectes* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**, *Trypocopris* (*Lethrotrypes*) *inermis* (Ménétriés, 1832) = *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022, **syn. n.**

Acknowledgements

The authors wish to thank A.V. Frolov (Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia) and anonymous reviewer for their valuable comments.

The work of I.V. Shokhin was carried out within the framework of the state project of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences No. 122011900153-9, and the work of M.Yu. Kalashian and T.L. Ghrejyan was supported by the Science Committee of the Republic of Armenia.

References

- Baraud J. 1992. Faune de France. 78. Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. Lyon: Société linnéenne de Lyon. 856 p.
- Boucomont A. 1902. Coleoptera Lamellicornia Fam. Geotrupidae. *Genera Insectorum*. 7: 1–20.
- Boucomont A. 1912. Scarabaeidae: Taurocerastinae, Geotrupinae. In: *Coleopterorum catalogus*. Vol. 46. Berlin: W. Junk: 1–47.
- Jakobson G. 1892. Beitrag zur Systematik der Geotrypini. In: *Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva*. T. 26 [Proceedings of the Russian Entomological Society. Vol. 26]. 1891. St Petersburg: V. Bezobrazoff and K^c: 245–257.
- López-Colón J.I. 1994. Apuntes sobre la posición sistemática y taxonómica del *Geotrupes inermis* Ménétriés, 1832 (Coleoptera, Geotrupidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)*. 11(2): 133–138.
- López-Colón J.I. 2006. Sobre la posición taxonómica el subgénero *Lethrotrypes* Jacobson, 1892. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 39: 412.
- López-Colón J.I., Bahillo De la Puebla P. 2022. Caracterización de los generos proximos a *Thorectes* Mulsant, 1842 (Col. Scarabaeoidea Geotrupidae) y descripción de *Parathorectes pueblai* n. gen., n. sp. de Karachayevo-Cherkesia (Rusia). *Biocosme Méditerranéen*. 39(3–4): 43–56.
- Medvedev S.I. 1965. 26. Family Scarabaeidae – lamellicorn beetles. In: *Opredelitel' nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR*. T. 2. Zhestkokrylye i veerokrylye [Key to the insects of the European part of the USSR. Vol. 2. Coleoptera and Strepsiptera]. Moscow, Leningrad: Nauka: 166–208 (in Russian).
- Nikolajev G. 2006. New acts and comments. Geotrupidae. In: *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrroidea. Stenstrup: Apollo Books: 28.
- Olsouffieff G.V. 1918. Les Coprophages de la Caucasic. *Memoire du Musée de Caucase. Série A*. 7: 1–91.
- Palmer M., Cambefort Y. 1997. Aptérisme et diversité dans le genre *Thorectes* Mulsant, 1842 (Coleoptera: Geotrupidae): Une étude phylogénétique et biogéographique des espèces méditerranéennes. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*. 33(1): 3–18. DOI: 10.1080/21686351.1997.12279173
- Reitter E. 1893. Bestimmungs-Tabelle der Lucaniden un coprophagen Lamellicornen des palaearctischen Faunengebietes. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn*. 1892. 31: 3–109.
- Zunino M. 1984. Sistematica generica dei Geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae), filogenesi della sottofamiglia e considerazioni biogeografiche. *Bollettino del Museo di Zoologia dell'Università di Torino*. 2(1): 9–162.

Received / Поступила: 30.09.2024

Accepted / Принята: 18.11.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 28.12.2024

Материалы к познанию жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) горной Ингушетии (Россия) и сравнение фаун тенебрионид семиаридных котловин Северного Кавказа

© М.В. Набоженко^{1,2}, М.А. Гадаборшева^{3,4}

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов – обособленное подразделение Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, Республика Дагестан 367000 Россия. E-mail: nalassus@mail.ru

²Дагестанский государственный университет, ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367000 Россия

³Ингушский государственный университет, пр. И. Зязикова, 7, Магас, Республика Ингушетия 386001 Россия. E-mail: mariam516@mail.ru

⁴Государственный природный заповедник «Эрзи», ул. Победы, 3, Назрань, Республика Ингушетия 386101 Россия

Резюме. В горной Ингушетии за 2 года сборов выявлено 16 видов жуков-чернотелок. Описан новый вид *Mycetochara (Ernocharis) ingushetica* sp. n. из дубовой рощи в долине реки Асса, наиболее близкий к *M. abschastica* Pic, 1925. Установлена новая синонимия: *Opatrum sabulosum sabulosum* (Linnaeus, 1758) = *Opatrum sabulosum amauropterum* Reichardt, 1936, **syn. n.** *Isomira murina murina* (Linnaeus, 1758) впервые указывается для Кавказа. Сравнительный анализ разнообразия чернотелок в северокавказских горных засушливых котловинах показал, что фауна тенебрионид в Джейрахской и Таргимской котловинах Ингушетии отличается ординарностью с доминированием нескольких степных видов, бедностью родового и видового состава и отсутствием узколокальных эндемиков. Обитание центральнокавказских эндемиков *Nalassus dissonus* Nabozhenko, 2001 в Таргимской и Джейрахской котловинах, а также *Omphlus subalpinus* (Ménétriés, 1832) в Таргимской котловине сближает ксерофильную фауну чернотелок горной Ингушетии с таковой на Центральном Кавказе.

Ключевые слова: фауна, новый вид, новая синонимия, Tenebrionidae, Северный Кавказ, семиаридные котловины.

Materials to the knowledge of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) from mountain Ingushetia (Russia) and comparison of tenebrionid fauna of semiarid basins in the North Caucasus

© M.V. Nabozhenko^{1,2}, M.A. Gadaborsheva^{3,4}

¹Precaspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, M. Gadzhiev Street, 45, Makhachkala, Republic of Dagestan 367000 Russia. E-mail: nalassus@mail.ru

²Dagestan State University, M. Gadzhiev Street, 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367000 Russia

³Ingush State University, I. Zyzikova Avenue, 7, Magas, Republic of Ingushetia 386001 Russia. E-mail: mariam516@mail.ru

⁴State Natural Reserve "Erzi", Pobedy Street, 3, Nazran, Republic of Ingushetia 386101 Russia

Abstract. Sixteen species of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) in mountainous Ingushetia (Russia, the North Caucasus) were collected during two years in different seasons and habitats. The new species *Mycetochara (Ernocharis) ingushetica* sp. n. (close to *M. abschastica* Pic, 1925) is described from an oak grove in the Assa River valley. The following new synonymy is established: *Opatrum sabulosum sabulosum* (Linnaeus, 1758) = *Opatrum sabulosum amauropterum* Reichardt, 1936, **syn. n.**; both, typical and smooth forms were collected during copulation in one habitat and the latter cannot be saved as a valid subspecies. *Isomira murina murina* (Linnaeus, 1758) is recorded for the Caucasus for the first time. Comparative analysis of the North Caucasian mountain arid basins showed that the tenebrionid fauna in the Dzheyrakh and Targim basins of Ingushetia is distinguished by its ordinariness, low taxonomic diversity and the absence of local endemics. The occurrence of *Nalassus dissonus* Nabozhenko, 2001 in the Targim and Dzheyrakh basins, as well as *Omphlus subalpinus* (Ménétriés, 1832) in the Targim basin brings the xerophilic fauna of darkling beetles of mountain Ingushetia closer to that of the Central Caucasus.

Comparative diagnosis of *Mycetochara (Ernocharis) ingushetica* sp. n. The species belongs to the group with unicolour black or dark-brown body and light legs (from yellowish to dark ochreous and reddish) and most similar to *M. abschastica* by the body, dorsally pubescent by black setae and parameres of the aedeagus with strong spines on lateral sides, directed backward. Externally, the new species looks similar to two close species *M. zolotareffi* Reitter, 1896 and *M. nabozhenkoi* Novák, 2020, which like a new species, have spines on the sides of the parameres, but both differ from *M. abschastica* and *M. ingushetica* sp. n. in having yellowish, ochreous or light brown dorsal pubescence, narrow, not serrate antennae with cylindrical and not thickened middle antennomeres, the narrower pronotum and the shape of the aedeagus. Externally, a new species is also similar to *M. maura* (Fabricius, 1792), which also pubescent by black setae, but the latter has strongly different shape of the parameres with strong constriction in basal half and without spines. *Mycetochara ingushetica* sp. n. differs from *M. abschastica* by eyes smaller and less close together dorsally (ocular index = 45.45 in *M. ingushetica* sp. n. and 39.57 in *M. abschastica*), less coarse and dense puncturation of the pronotum and the elytra, widely emarginated lateral edges of the pronotum in the basal half (straight, slightly divergent in *M. abschastica*), more elongate elytra (2.25 times as long as wide in the new species and 2.1 times in *M. abschastica*) and also much narrower parameres dorsally, than in *M. abschastica*.

Key words: fauna, new species, new synonym, Tenebrionidae, North Caucasus, semiarid basins.

Жуки-чернотелки Ингушетии на первый взгляд хорошо изучены, и данные о них суммированы в монографиях Абдурахманова с соавторами [Абдурахманов и др., 2005; Абдурахманов, Набоженко, 2011]. Подробное исследование различных ландшафтов республики выявило, что состав фауны Tenebrionidae горных семиаридных Джейрахской и Таргимской котловин существенно отличается от опубликованного ранее, и поэтому фауно-генетические реконструкции, основанные на работе Абдурахманова с соавторами [2005], должны быть пересмотрены. Что касается лесной фауны чернотелок (как и других насекомых) Ингушетии, то она почти не изучена, и сведения о ней представлены впервые.

В этой работе мы приводим актуальный список чернотелок горной Ингушетии с находками для каждого вида, который не претендует на абсолютную полноту, но с учетом охвата многих биотопов и широкого спектра методов сбора насекомых отражает современный состав фауны Tenebrionidae горной части республики. Приняв во внимание обновленные данные, мы представили краткую сравнительно-фаунистическую характеристику чернотелок семиаридных горных ландшафтов Северного Кавказа. В дополнение установлена новая синонимия и описан новый вид пыльцеедов из дубовой рощи в долине реки Асса.

Материал и методы

Материал собирали в горных районах Ингушетии, преимущественно в государственном природном заповеднике «Эрзи» и его буферной зоне, с ноября 2022 по сентябрь 2024 года в течение разных сезонов (с мая по август и частично ноябрь) ежегодно. Использовали широкий спектр методов: ручной сбор, просеивание подстилки сифтером, кошение сачком, оконные, почвенные и светоловушки, отряхивание с ветвей на японский зонтик.

Кроме того, для сравнительной характеристики были привлечены некоторые сборы Д.Д. Фомичёва из Дагестана.

Изученный материал частично передан в коллекцию Зоологического института РАН (ZIN, Санкт-Петербург, Россия) (указано в тексте), а также хранится в коллекции М.В. Набоженко (PCMN, Ростов-на-Дону, Россия) (не указано в тексте) и Р.А. Хряпина (PCRKh, Москва, Россия) (указано в тексте).

Фотографии жуков сделаны с помощью фотоаппарата Canon EOS 5D Mark IV Body, объектива Canon MP-E65MM F2.8 Macro, трансмиттера со вспышками Canon Macro Twin Lite MT-26X-RT и двумя дополнительными вспышками Canon Speedlite 430EX III-RT, стэкинг проводили с помощью фокусируемых макрорельсов Stack-shot 3X s/n 3734, закрепленных на репродукционной установке Kaiser Copy Stand RS 1. Фокус-стэкинг изображений выполняли в программе Helicon Focus 7.7.4 Pro. Изображения не масштабированы.

Измерения для пыльцеедов: окулярный индекс $OI = (100 \times \text{минимальное расстояние между глазами дорсально}) / \text{максимальная ширина головы на уровне}$

не глаз [Campbell, Marshall, 1964] – чем меньше индекс, тем более крупные глаза и короче расстояние между ними; индекс переднеспинки $PI = (100 \times \text{длина переднеспинки посередине}) / \text{ширина переднеспинки на уровне задних углов}$ [Campbell, 1965] – чем меньше индекс, тем более поперечная переднеспинка.

Распространение всех видов представлено в каталоге жесткокрылых Палеарктики [Iwan et al., 2020], поэтому мы комментируем только необычные находки и детали регионального распространения для некоторых таксонов.

Подсемейство Lagriinae

Триба Lagriini

Lagria hirta (Linnaeus, 1758)

Материал. 2♂, 2♀, Джейрахский р-н, ущелье р. Асса, от 42°46'43.61"N / 44°57'05"E до 42°45'59"N / 44°57'16"E, 1200 м, лесные опушки и поляны, 21.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 4♂, Джейрахский р-н, научно-экспедиционная база (НЭБ) на заповедника «Эрзи», 42°49'46.20"N / 44°54'18.59"E, 1335 м, 18–20.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♂, там же, светоловушка, 23.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Подсемейство Alleculinae

Триба Alleculini

Подтриба Mycetocharina

Mycetochara (Ernocharis) ingushetica sp. n.

(Рис. 1, 4, 7, 10, 13)

Материал. Голотип, ♂ (ZIN): Ингушетия, Сунженский р-н, спортивно-оздоровительная база «Мужичи», 43°03'21.06"N / 44°59'07.15"E, 630 м, оконная ловушка в дубовом лесу, 19.05.2024 (экспозиция) (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов) – 28.05.2024 (выемка) (М.А. Гадаборшева). Паратипы: 5♂ (ZIN, PCMN), вместе с голотипом; 1♂ (ZIN), там же, оконная ловушка, 3.06.2024 (М.А. Гадаборшева).

Сравнительный материал. Для *M. abschatica* (рис. 2, 5, 8, 11, 14) и *M. zolotareffi* Reitter, 1896 (под названием *M. gracilicornis* Roubal, 1935) из Абхазии материал указан в работе Набоженко [2022]; для *M. zolotareffi* (рис. 3, 6, 9, 12, 15) дополнительно изучено более 30 экземпляров (самок и самцов) из Краснодарского края и Пятигорска (PCMN), а также серия экземпляров из Крыма (ZIN).

Описание. Самец. Тело стройное, сильно удлиненное, черное, сверху покрыто жесткими черными полугорчащими (или торчащими, как на голове и переднеспинке) длинными щетинками, снизу – полностью прилегающими (мезо- и метавентрит) и полуприлегающими (абдомен), более нежными и короткими щетинками; антенномеры 1–2 и проксимальная половина антенномера 3 охристые, антенномеры 4–9 темно-бурые или черные, антенномеры 10–11 светло-бурые; ротовые органы светло-бурые, лабиальные и максиллярные пальпомеры охристые; ноги охристые.

Голова. Передний край эпистома прямой, боковая сторона головы на стыке щеки и эпистома с тупоугольной вырезкой. Боковой край щек слабо закругленный. Голова пунктирована грубыми, но редкими точками (расстояние между точками больше диаметра самих точек). Глаза крупные, выпуклые ($OI = 45.45$). Нижняя сторона головы посередине с длинными грубыми продольными морщинами; гула почти вся гладкая, лишь в основании с очень тонкими и сложенными поперечными морщинками. Антенны длинные, слабо пальчатые, антенномеры 4–8 самые широкие, 4-й – самый длинный (в 1.04 раза длиннее 3-го и слегка длиннее антенномеров 5–8); 3-й в 2.2 раза длиннее второго; 10-й и 11-й равны по длине.

Проторакс. Переднеспинка колоколовидная, поперечная, с наибольшей шириной в основании, на уровне задних углов ($PI = 68.58–73.23$; ширина превышает длину в 1.36–1.45 раза), в 1.31 раза шире головы на уровне глаз. Передний край перед-



Рис. 1–6. Сходные виды рода *Mycetochara*, обитающие на Большом Кавказе, самцы, габитус, детали строения.
 1, 4 – *M. ingushetica* sp. n.; 2, 5 – *M. abschastica*, 3, 6 – *M. zolotareffi*; 1–3 – габитус; 4–6 – голова и переднеспинка.
 Figs 1–6. Similar species of the genus *Mycetochara*, occurring on the Greater Caucasus, males, habitus, details.
 1, 4 – *M. ingushetica* sp. n.; 2, 5 – *M. abschastica*, 3, 6 – *M. zolotareffi*; 1–3 – habitus; 4–6 – head and pronotum.

неспинки прямой; основание слабо широко-двухвыемчатое; боковые стороны сильно сходящиеся и закругленные от середины к вершине и широко слабовыемчатые от середины к основанию. Передние углы сильно закругленные, почти не выраженные, задние углы слабо острые (80°), с заостренной вершиной. Края переднеспинки не окаймлены. Диск переднеспинки

с базальными вдавлениями в области задних углов, слабо широко вдавлен посередине в базальной половине. Прогипомеры с грубой и редкой пунктировкой, как на голове, и с гладким блестящим участком в области прококс. Простернум гладкий, лишь вдоль прококсальных впадин с редкой грубой пунктировкой. Простернальный отросток узкий и не выпуклый.



Рис. 7–15. Сходные виды рода *Mycetochara*, обитающие на Большом Кавказе, самцы, детали строения и гениталии. 7, 10, 13 – *M. ingushetica* sp. n.; 8, 11, 14 – *M. abschatica*; 9, 12, 15 – *M. zolotareffi*; 7–9 – пунктировка надкрылий; 10–12 – эдеагус дорсально; 13–15 – эдеагус латерально.

Figs 7–15. Similar species of the genus *Mycetochara*, occurring on the Greater Caucasus, males, details and genitalia. 7, 10, 13 – *M. ingushetica* sp. n.; 8, 11, 14 – *M. abschatica*; 9, 12, 15 – *M. zolotareffi*; 7–9 – elytral puncturation; 10–12 – aedeagus dorsally; 13–15 – aedeagus laterally.

Птероторакс. Надкрылья сильно удлинённые (длина превышает ширину в 2.25 раза), с наибольшей шириной позади середины, в 2 раза шире головы, в 1.55–1.56 раза шире и в 2.23–2.25 раза длиннее переднеспинки. Основание надкрылий заметно шире основания переднеспинки. Междуядья слабо выпуклые; точки в рядах и междуядьях умеренно грубые, редкие, одинакового размера, но в рядах сильнее вдавлены. Эпиплевры с грубой и густой пунктировкой. Мезовентрит с тонкой морщинистой скульптурой и густой пунктировкой, мезэпистерны и мезэпимеры с тонкой и редкой пунктировкой из круглых точек; метавентрит выпуклый, с тонким прилегающим опушением из длинных волосков, медиальная борозда достигает почти середины, пунктировка тонкая и редкая (расстояние между точками в 2–4 раза превышает диаметр точек), метэпистерны с грубой и густой пунктировкой.

Абдомен. Брюшные вентриты с тонкой умеренно густой пунктировкой и короткими полуторчащими черными щетинками. Эдеагус: базальная часть в 2.88 раза длиннее параметра; параметры узкие дорсально, их боковые стороны с 5 направленными назад шипами; параметры слегка загнуты вверх, дорсальный край широко выемчатый в латеральной проекции.

Ноги длинные и тонкие, как у самцов других видов подрода.

Длина 7–8 мм, ширина 2–2.5 мм.

Сравнительный диагноз (по самцам). Вид относится к группе с одноцветным черным или темно-бурым телом и светлыми ногами (от желтых до темно-охристых и рыжих). Опушенным черными щетинками телом, формой эдеагуса в латеральной проекции, а также наличием крупных шипов на боковых сторонах параметра *M. ingushetica* sp. n. наиболее сходен с *M. abschasica*, но отличается от него менее крупными и сближенными глазами (ОИ = 45.45 у *M. ingushetica* sp. n. и 39.57 у *M. abschasica*) (рис. 4, 5), менее грубой и густой пунктировкой переднеспинки (рис. 4, 5) и надкрылий (рис. 7, 8), переднеспинкой с широко выемчатыми боковыми краями в базальной половине (не выемчатые, слегка расходящиеся у *M. abschasica*; рис. 4, 5), более удлинёнными надкрыльями (длина в 2.25 раза больше ширины у нового вида и в 2.1 раза у *M. abschasica*), а также гораздо более узкими дорсально параметрами (рис. 10) в отличие от *M. abschasica* (рис. 11).

Внешне *M. ingushetica* sp. n. также сходен с *M. zolotareffi* и *M. nabozhenkoi* Novák, 2020, которые тоже имеют шипы на боковых сторонах параметра, но оба отличаются от *M. abschasica* и *M. ingushetica* sp. n. желтоватым, охристым или светло-бурым дорсальным опушением, тонкими, не пыльчатыми антеннами с не утолщенными срединными антенномерами, более узкой переднеспинкой и формой эдеагуса (рис. 3, 6, 12, 15; Novák [2020: figs 25–29]).

Новый вид можно сравнить с европейским *M. taura* (Fabricius, 1792), который также опущен черными щетинками и обладает утолщенными антеннами, но имеет принципиально иное строение параметра с сильной перетяжкой в базальной половине и без шипов (рисунки гениталий самца этого таксона для сравнения предоставлены Владимиром Новаком (Vladimír Novák – известным специалистом по пыльцедам).

Кавказский вид *M. obtusicollis* Reitter, 1899, имеющий, как и *M. ingushetica* sp. n., широко выемчатые боковые стороны переднеспинки, отличается от последнего светло-бурым опушением, тонкими антеннами и параметрами без шипов [Novák, 2020: figs 30, 33–35].

Экология. Жуки пойманы в оконные ловушки, подвешенные на сухих ветвях дуба *Quercus robur* с небольшим дуплом. В типовом местонахождении в небольшой дубовой роще насчитывается 12–15 старых дубов в широколиственном лесу с доминированием платанолистного клена *Acer platanoides*.

Этимология. Видовое название переводится как «ингушская».

Подтриба *Gonoderina*

Isomira (s. str.) *caucasica* Reitter, 1890

(Рис. 16, 17, 19–22)

Материал. 1♀, Сунженский р-н, Ю с. Верхний Алакун, 200 м 3 памятника благодарности жителям Ингушетии, 42°55'56.62"N / 45°00'30.91"E, 845 м, буквый лес, оконные ловушки (экспозиция в июне 2023), 18.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♀, 1 экз., Джейрахский р-н, окр. башен Баркинхой, 42°49'46.20"N / 44°54'18.59"E, 1335 м, смешанный лес, оконные ловушки (экспозиция в июне), 18–20.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♀, Джейрахский р-н, ущелье р. Асса, от 42°46'43.61"N / 44°57'05"E до 42°45'59"N / 44°57'16"E, 1200 м, лес, ольха, орешник, отряхивание с ветвей, 21.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 2♀, Джейрахский р-н, выше с. Гули, 42°49'16"N / 44°49'19"E, 1970 м, березовый лес, отряхивание с ветвей, 23.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Замечания. На Северном Кавказе известен из Приэльбрусья, Пятигорска [Дубровина, 1982] и Ингушетии (Салги) (ZIN). В Ингушетии отмечен исключительно в широколиственных лесах.

Isomira (s. str.) *murina murina* (Linnaeus, 1758)

(Рис. 18, 23–26)

Материал. 1♂, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, луга с кустарниками, под камнем, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко).

Дополнительный материал. *Isomira murina ciscaucasica* Dubrovina, 1982: 1♂, голотип, 1♂, 1♀, паратипы (ZIN), «Пеная, окр. Новороссийска можжевельн. К. Арнольди 24.5.1956».

Замечания. Дубровина [1982] указывала, что на Кавказе номинативный подвид не обитает, а в низкогорьях от Новороссийска до района Кавказских Минеральных Вод встречается только подвид *Isomira murina ciscaucasica*, отличающийся переднеспинкой, которая в основании уже, чем надкрылья на уровне плеч. Мы сравнили типовые экземпляры самцов кавказского подвида, хранящиеся в ZIN, и самца из Таргимской котловины Ингушетии и подтверждаем, что последний относится к номинативному подвиду. Таким образом, *I. murina murina* впервые указан для Кавказа.

Триба *Cteniopodini*

Otophlus (*Phibalus*) *subalpinus* (Ménétriés, 1832)

Замечания. Подробная информация и иллюстрации представлены ранее [Nabozhenko, Gadaborsheva, 2023a].

Подсемейство *Blaptinae*

Триба *Blaptini*

Blaps lethifera Marsham, 1802

Материал. 2♂, 1♀, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, луга, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 1♂, там же, степной участок, почвенные ловушки, 4.06.2024 (М.А. Гадаборшева).

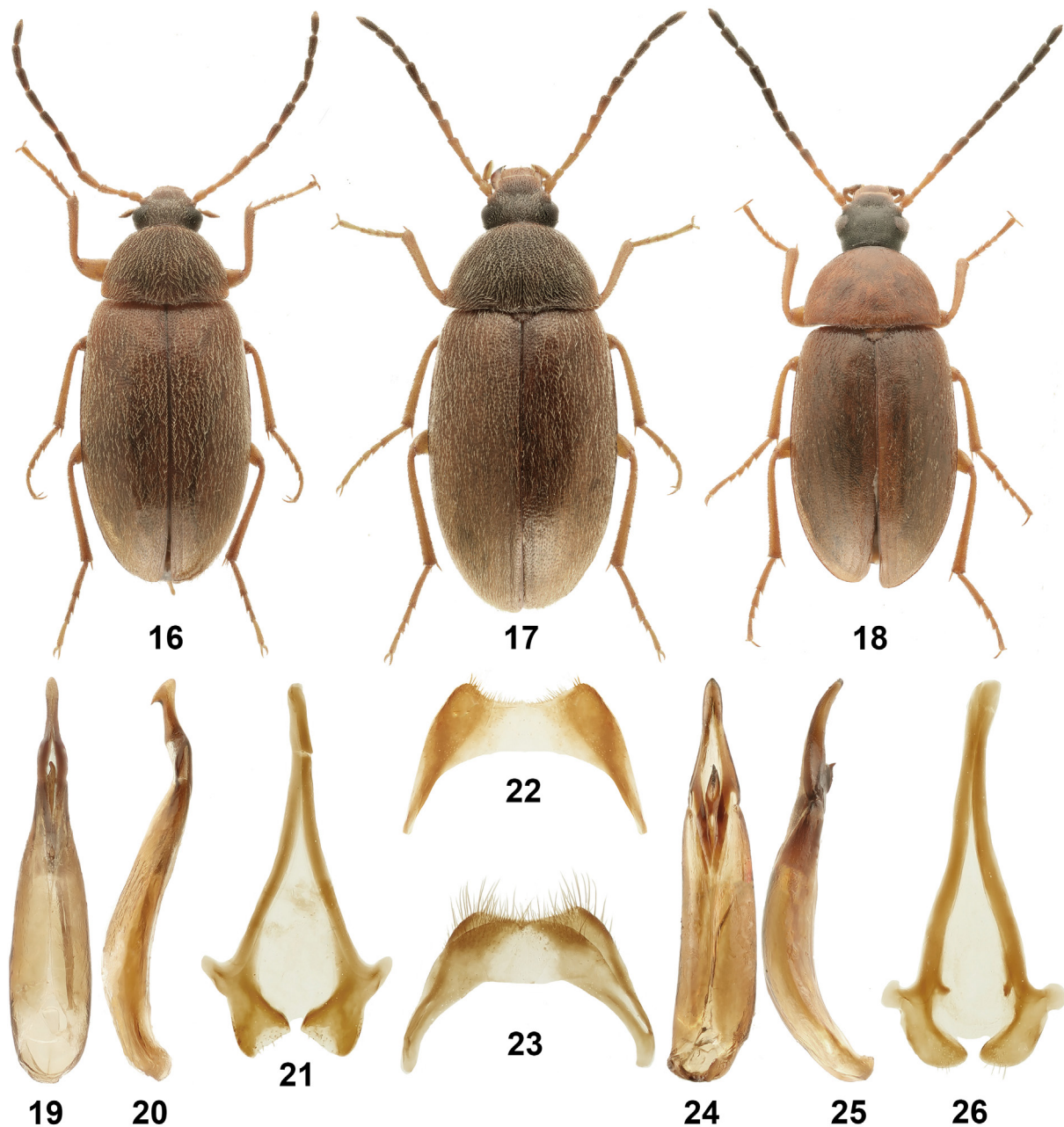


Рис. 16–26. Виды рода *Isomira* из Ингушетии, габитус и гениталии самцов.
16–17, 19–22 – *I. caucasica*; 18, 23–26 – *I. murina*; 16, 18 – самец, габитус; 17 – самка, габитус; 19–20, 24–25 – эдеагус; 19, 24 – вентрально, 20, 25 – латерально; 21, 26 – гастральная спикула; 22, 23 – внутренний стернит VIII.

Figs 16–26. Species of the genus *Isomira* from Ingushetia, habitus and male genitalia.

16–17, 19–22 – *I. caucasica*; 18, 23–26 – *I. murina*; 16, 18 – male, habitus; 17 – female, habitus; 19–20, 24–25 – aedeagus; 19, 24 – ventrally, 20, 25 – laterally; 21, 26 – spicula gastral; 22, 23 – inner sternite VIII.

Blaps halophila
Fischer von Waldheim, 1820

Материал. 2♂, 1♀, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, луга, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 4♂, 2♀, там же, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); там же, почвенные ловушки, 5♂, 2♀, 28.05.2024, 2♂, 3♀, 4.06.2024 и 1♂, 4♀, 5.07.2024 (М.А. Гадаборшева); 1♀, Джейрахский р-н, Джейрахская котловина, окр. с. Фуртуог, 42°50'44"N / 44°39'05"E, 970 м, трагакантники (карагана и астрагалы), 24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Триба Pedinini
Pedinus femoralis (Linnaeus, 1767)

Материал. 1♂, Джейрахский р-н, выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'54"N / 44°57'14"E, 1250 м, фриганоидная степь с астрагалами, 12.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 6♂, 2♀, там же, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 5♂, 3♀, там же, 20–24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович); 7♂, 2♀, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, степь на известняках, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♂, там же, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); там же, почвенные

ловушки, 2♂, 1♀, 28.05.2024 и 3♂, 5.07.2024, 11.07.2024 (М.А. Гадаборшева); 1♂, 1♀, Джейрахский р-н, окр. башен Лейми, 42°50'05.52"N / 44°54'02.87"E, 1400 м, степь на известняках, 13.05.2024 (М.В. Набоженко); 1♂, 3♀, Джейрахский р-н, Джейрахская котловина, окр. с. Фуртуг, 42°50'44"N / 44°39'05"E, 970 м, трагакантники (карагана и астрагалы), 24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Триба Platyscelidini *Oodescelis polita* (J. Sturm, 1807)

Материал. 2♂, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, башни Эгикал, 42°50'N / 44°55'E, 1244 м, под камнями, 6.11.2021 (М.В. Набоженко); 1♂, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, заповедник «Эрзи», выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'54"N / 44°57'14"E, 1250 м, фриганоидная степь с астрагалами 12.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 5♂, там же, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 2♂, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, луга, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 1♀, Джейрахский р-н, Джейрахская котловина, окр. с. Фуртуг, 42°50'44"N / 44°39'05"E, 970 м, трагакантники (карагана и астрагалы), 24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Триба Opatrini *Opatrum sabulosum sabulosum* (Linnaeus, 1758) (Рис. 27–30)

= *Opatrum sabulosum amauropterum* Reichardt, 1936, **syn. n.**

Материал. 1♂, Джейрахский р-н, заповедник «Эрзи», Таргимская котловина, башни Эгикал, 42°50'N / 44°55'E, 1244 м, под камнями, 6.11.2021 (М.В. Набоженко); 1♂, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, степь на известняках, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); там же, почвенные ловушки, 4♂, 1♀, 28.05.2024, 3♂, 2♀, 4.06.2024, 1♂, 5.07.2024 (М.А. Гадаборшева); 1♂, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'54"N / 44°57'14"E, 1139–1250 м, фриганоидная степь с астрагалами, 12.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 6♂, 3♀, там же, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов).

Дополнительный материал (жуки с гладкими надкрыльями). 2 экз. (PCRKh), Дагестан, Рутульский р-н, Ю склоны Самурского хребта, 3 км СВ с. Иче, 41°36'52,41"N / 47°31'15,72"E, 3020 м, 3–5.07.2023 (А.Д. Фоминных).

Замечания. В недавнем обзоре кавказских представителей рода *Opatrum* [Nabozhenko, 2022] был обозначен лектотип *Opatrum sabulosum amauropterum*. Этот подвид, описанный из горной Ингушетии, обитает в горных районах Восточного Кавказа и отличается от номинативного и других подвидов *O. sabulosum* отсутствием блестящих бугорков на междурядьях надкрылий. Рейхардт [1936] в первоописании упоминал, что в коллекции ZIN имеются переходные особи с более или менее ясными бугорками, но плоскими междурядьями. Эти экземпляры происходят из села Шатой и его окрестностей (Чеченская Республика) [Nabozhenko, 2022]. До настоящего времени не было понятно, где расположена зона интерградации между номинативным подвидом и *O. sabulosum amauropterum* и входит ли популяция из Чечни в эту зону. В ходе проведения полевых исследований в горной Ингушетии (государственный природный заповедник «Эрзи») в Таргимской котловине были обнаружены экземпляры *O. sabulosum* со всем спектром признаков двух подвидов: от гладких надкрылий с плоскими или выпуклыми междурядьями до обычных надкрылий с блестящими бугорками в шахматном порядке на сильно выпуклых междурядьях. Все экземпляры были собраны на небольшом участке одного склона. При этом особи с разной скульпту-

рой надкрылий спаривались между собой. Ранее уже были проиллюстрированы эдеагусы обоих подвидов, не имеющие отличий [Nabozhenko, 2022]. Таким образом, симпатричное обитание и даже копуляция жуков разных форм не дает основания рассматривать *O. s. amauropterum* в качестве подвида, и поэтому предлагается новая синонимия: *Opatrum sabulosum sabulosum* (Linnaeus, 1758) = *Opatrum sabulosum amauropterum* Reichardt, 1936, **syn. n.**

Гладкие надкрылья встречаются только у особей с Восточного Кавказа (Ингушетия, Чечня, Дагестан). Разнообразие скульптуры надкрылий у жуков из одной микропопуляции не позволяет выделить даже географически обособленную форму: 1) междурядья слабо выпуклые, без блестящих бугорков; 2) междурядья слабо выпуклые, с несколькими беспорядочно расположенными бугорками; 3) междурядья плоские, каждое с одним рядом небольших блестящих бугорков; 4) междурядья выпуклые, каждое со двоятым рядом крупных плоских бугорков, расположенных в шахматном порядке.

Триба Helopini

Nalassus (Caucasonotus) diteras (Allard, 1876) (Рис. 31, 32)

Материал. 5♀, Сунженский р-н, спортивно-оздоровительная база «Мужичи», 43°03'21.06"N / 44°59'07.15"E, 630 м, на стволах лиственных деревьев ночью, 10–11.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♂, 2♀, там же, ночью на стволах платанолистного клена и сосны, 19.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 2♂, 2♀, там же, оконные ловушки, 28.05.2024 (М.В. Набоженко, М.А. Гадаборшева); 1♀, там же, почвенные ловушки, 3.06.2024 (М.А. Гадаборшева); 1♀, Джейрахский р-н, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, луга, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♂, Джейрахский р-н, заповедник «Эрзи», ущелье р. Гулойхи, луга, 42°49'11"N / 44°57'44"E, 1350 м, кошение на траве, 12.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♀, Джейрахский р-н, Ю склоны хр. Цорей-Лоам, 42°50'15.20"N / 45°04'27.81"E, 2200–2450 м, 19.07.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 1♀, там же, 22.07.2024 (Е.Н. Терсков); 1♀, Джейрахский р-н, хр. Цорей-Лоам, выше башен Цори, 42°48'30"N / 45°05'42"E, субальпика, 1800–2000 м, 20–22.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Замечания. Ранее Набоженко с соавторами [Абдурахманов, Набоженко, 2009; Набоженко и др., 2022] уже упоминал, что этот вид имеет лесные популяции, имаго которых питаются эпифитными листоватыми лишайниками, и луговые популяции, имаго которых относятся к фитофагам и питаются травянистыми растениями. В Ингушетии представители лесных популяций отличаются от жуков из луговых популяций более массивным металлически блестящим телом, иногда с синеватой переднеспинкой у самок; имаго питаются фисциоидными лишайниками в темное время суток на стволах кленов, дубов и других деревьев. Возможно, это два криптических вида, слабо отличающихся по наружным признакам и с идентичным строением эдеагуса. Для установления статуса этих популяций требуется молекулярно-генетический анализ. В Ингушетии лесные популяции лихенофагов встречаются в буферной зоне заповедника, на северных склонах хребтов Цорей-Лоам и Скалистого в широколиственных лесах, а луговые фитофаги – повсеместно на юге республики на лугах многих типов, кроме переувлажненных и заболоченных.

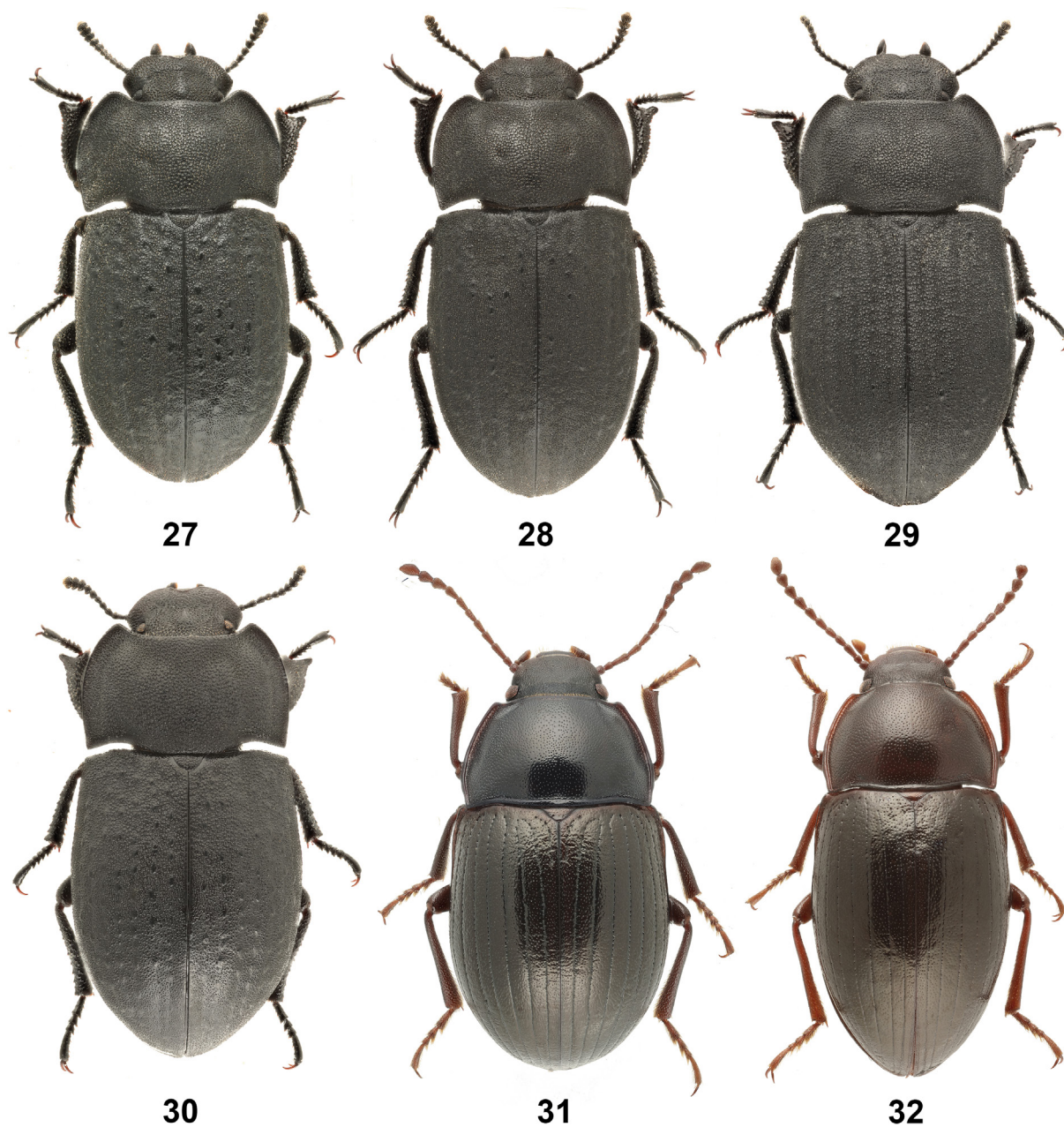


Рис. 27–32. Разные формы двух видов жуков-чернотелок из Ингушетии, габитус.
27–30 – *Opatrum sabulosum sabulosum*: 27–29 – самцы с разной скульптурой надкрылий из одной популяции (Таргимская котловина, трагакантики выше храма Тхаба-Ерды), 30 – самка; 31–32 – *Nalassus diteras*, самки: 31 – из лесной популяции лишенофагов (спортивно-оздоровительный лагерь «Мужичи», 630 м, кленовый лес), 32 – из луговой популяции фитофагов (ниже башен Ний, 1350 м, луг).

Figs 27–32. Different forms of two tenebrionid species from Ingushetia, habitus.

27–30 – *Opatrum sabulosum sabulosum* 27–29 – males from one population with different elytral sculpture (Targim basin, frigid steppe above Tkhaba-Erdy church), 30 – female; 31–32 – *Nalassus diteras*, females: 31 – from the forest lichen-feeding population (sports and recreation camp “Muzhichi”, 630 m, maple forest), 32 – from the meadow phytophagous population (below the Niy towers, 1350 m, meadow).

Nalassus (s. str.) *dissonus* Nabozhenko, 2001

Материал. 1♀, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'42"N / 44°56'35"E, 1139 м, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 1♂, Джейрахский р-н, Джейрахская котловина, окр. с. Фуртоуг, 42°50'44"N / 44°39'05"E, 970 м, трагакантики (карагана и астрагалы), 24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Замечания. Этот вид был известен только из Садоно-Унальской котловины и некоторый равнинных

районов Северной Осетии, а также из окрестностей Благодарного в Ставропольском крае [Набоженко, 2001; Nabozhenko et al., 2022a].

Nalassus (s. str.) *faldermanni* (Faldermann, 1837)

Материал. 1♂, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'42"N / 44°56'35"E, 1139 м, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов).

Nalassus (s. str.) *kalashiani* Nabozhenko, 2001

Материал. 1♀, Ингушетия, заповедник «Эрзи», Ю склоны хр. Цорей-Лоам, 42°49'55"N / 45°03'43"E, 2200 м, 12.06.2023 (О.С. Гуськова).

Замечания. Подробная информация и изображения были опубликованы ранее [Nabozhenko, Gadaborsheva, 2023b].

Подсемейство Diaperinae**Триба Crypticini***Crypticus quisquilius* (Linnaeus, 1760)

Материал. 3♂, 3♀, НЭБ заповедника «Эрзи», 42°49'54"N / 44°54'17"E, 1335 м, степной участок на известняках, 11–14.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко); 3♂, 2♀, там же, почвенные ловушки, 5.07.2024, 11.07.2024 (М.А. Гадаборшева); 2♂, там же, 25.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович); 1♂, 2♀, заповедник «Эрзи», Ю склоны хр. Цорей-Лоам, 42°49'55"N / 45°03'43"E, 2200 м, 12.06.2023 (О.С. Гуськова, М.В. и С.В. Набоженко); 1♀, заповедник «Эрзи», перевал Цей-Лоам, 42°49'30.61"N / 44°49'32.90"E, 2045–2128 м, 20.07.2023 (М.В. Набоженко); 1♀, Джейрахский р-н, Таргимская котловина, заповедник «Эрзи», выше храма Тхаба-Ерды, 42°48'54"N / 44°57'14"E, 1250 м, фриганоидная степь с астрагалами, 14.05.2024 (М.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанов); 1♂, 1♀, Джейрахский р-н, хр. Цорей-Лоам, выше башен Цори, 42°48'30"N / 45°05'42"E, субальпика, 1800 м, 20–22.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович); 1♂, Джейрахский р-н, ниже перевала Цей-Лоам, возле памятника пограничникам, 42°49'29"N / 44°49'31"E, 2030 м, 23.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко); 2♀, Джейрахский р-н, Джейрахская котловина, окр. с. Фуртоуг, 42°50'44"N / 44°39'05"E, 970 м, трагакантики (карагана и астрагалы), 24.07.2024 (М.В. и С.В. Набоженко, Е.Н. Терсков, К.Г. Климович).

Триба Huphlaeini*Corticeus unicolor* Piller et Mitterpacher, 1783

Материал. 2 экз., Сунженский р-н, спортивно-оздоровительная база «Мужичи», 43°03'21.06"N / 44°59'07.15"E, 630 м, под корой клена, 10–11.06.2023 (М.В. и С.В. Набоженко).

Сравнение фаун чернотелок семиаридных котловин Северного Кавказа

Фауна чернотелок кавказских семиаридных котловин обсуждалась ранее [Абдурахманов, Набоженко, 2009]. С тех пор накопился дополнительный материал, позволяющий переосмыслить некоторые закономерности распределения тенебрионид в горных ксерофитных ландшафтах Северного Кавказа.

Состав фауны чернотелок в двух семиаридных горных котловинах Ингушетии гораздо беднее, чем в таковых Северной Осетии и Внутригорного Дагестана. Абдурахманов с соавторами [2005] приводил 48 видов из 31 рода для ингушских Джейрахской и Таргимской котловин, однако эти данные в большей мере компилятивные и не отражают реального видового состава Tenebrionidae. Некоторые указания и вовсе маловероятны. Например, псаммофилы *Anatolica angustata* (Steven, 1828), *Pachyscelis musiva* (Ménétriés, 1832) и *Crypticus zuberi* Marseul, 1870 не заходят в горы, а встречаются в полупустынях и на песчаных побережьях Каспийской низменности; вид *Nalassus lineatus* (Allard, 1877) (указан как *Cylindronotus vexator* (Reitter, 1887)) обитает только в гирканских субтропических лесах Южного Прикаспия, а *Cylindrinotus acutangulus* (Seidlitz, 1895) (указан как *Cylindronotus bellator* (Reitter, 1902)) известен за всю историю сборов по нескольким

экземплярам из Боржоми (Грузия). Кроме того, первый автор имел возможность изучить чернотелок на вагных матрасах Ф.Т. Точиевой, по материалам которой была написана монография Абдурахманова с соавторами [2005], и на них было представлено всего 5 массовых видов, встречающихся по всему Кавказу. Таким образом, в дальнейшем мы игнорируем указанные сомнительные списки, а будем полагаться только на свои сборы. Отметим также, что Г.М. Абдурахманов признал сомнительность многих указаний чернотелок для Ингушетии в последующей монографии [Абдурахманов, Набоженко, 2011].

Таргимская и Джейрахская котловины характеризуется отсутствием узколокальных эндемиков, хотя некоторые эндемичные для Кавказа виды в них встречаются. Род *Nalassus* Mulsant, 1854 – одна из групп, отличающихся высоким эндемизмом в горных котловинах, и поэтому удобен для сравнительного анализа. Наиболее высокое разнообразие наблюдается в Садоно-Унальской котловине Северной Осетии, где зарегистрировано 5 видов, причем все они имеют различный спектр питания и могут обитать симпатрично [Nabozhenko et al., 2022a]. Один вид, *N. alanicus* (Nabozhenko, 2001), – эндемик Северной Осетии, *N. dissonus* эндемичен для Центрального Кавказа и прилегающей территории Предкавказья, а *N. diteras* – кавказский эндемик с обширным ареалом. Остальные два вида, *N. brevicollis* (Krynicky, 1832) и *N. faldemanni*, широко распространены на юге России, причем последний обладает большим ареалом от Крыма и Центральной Турции до Юго-Западного Туркменистана и Северо-Восточного Ирана. На ксерофитных склонах реки Баксан (Кабардино-Балкария) представители рода *Nalassus* не отмечены, тогда как западнее, в Учкуланской котловине (Карачаево-Черкесия), зарегистрирован только *N. faldemanni*. В ксерофитных ландшафтах Внутригорного Дагестана встречаются только 2 вида – *N. faldemanni* и узколокальный эндемик Левашинской котловины, обитатель трагакантниковых степей *N. magomedrasuli* Nabozhenko et Gadaborsheva, 2023. В семиаридных котловинах Ингушетии отмечено 3 вида, один из которых, центральнокавказский эндемик *N. dissonus*, имеет самую восточную популяцию в Таргимской котловине.

Еще одна группа, отличающаяся сравнительно высоким эндемизмом в засушливых горных котловинах, – это род *Blaps* Fabricius, 1775. В степных равнинных ландшафтах виды *B. lethifera* и *B. halophila* часто обитают симпатрично, однако в ксерофитных котловинах и долинах Северной Осетии, Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии *B. lethifera* заменяется близким видом *B. caucasica* Nabozhenko et Chigray, 2021, в семиаридных котловинах Дагестана и ксерофитных биотопах в Чечне – ксерофильным *B. subalpina* Ménétriés, 1832, а в Дагестане изредка добавляется луговой вид *B. verrucosa* Adams, 1817 [Nabozhenko et al., 2022b]. В Таргимской котловине Ингушетии отмечено симпатричное обитание только двух первых видов, что характерно для равнинных степных ландшафтов.

В Дагестане к эндемикам горных котловин из указанных двух родов добавляются несколько эндемичных

и субэндемичных *Calypsoptis* Solier, 1835, *Dailognatha* Steven, 1828, *Leptodes* Dejean, 1834, *Dila* Fischer von Waldheim, 1844, *Hedyphanes* Fischer von Waldheim, 1820 и широко распространенные закавказские и ирано-анатолийские виды *Dendarus crenulatus* (Ménétriés, 1832) и *Dissonotus picipes* (Faldermann, 1837), что существенно отличает тенебрионидофауну дагестанских семиаридных горных котловин от таковой в других северокавказских регионах. Обилие степных тенебрионид является характерной чертой ксерофитных горных ландшафтов Северного Кавказа. Помимо указанных выше в списке широко распространенных степных чернотелок глубоко в горы по ущелью реки Баксан вплоть до Верхнего Баксана (Кабардино-Балкария) проникают *Tentyria nomas* (Pallas, 1781) и *Platyscelis hypolitha* (Pallas, 1781), а в Унцуккульской котловине Дагестана отмечены *Platyscelis hypolitha* и *Prosodes obtusa* (Fabricius, 1798).

Таким образом, семиаридные котловины Ингушетии характеризуются наиболее обедненным составом Tenebrionidae (всего 11 видов) с доминированием нескольких степных представителей. Даже находка номинативного, а не кавказского подвида *Isomira murina*, обитателя равнинных кустарниковых степей, подтверждает ординарность ксерофильной фауны ингушских ксерофитных котловин. Обитание центральнокавказских эндемиков *Nalassus dissonus* в Таргимской и Джейрахской котловинах и *Otophplus subalpinus* [Nabozhenko, Gadaborsheva, 2022a] в Таргимской котловине сближает ксерофильную тенебрионидофауну горной Ингушетии с таковой на Центральном Кавказе.

Благодарности

Авторы признательны коллегам и друзьям из различных научных учреждений Ростова-на-Дону, участвовавшим в экспедициях по Ингушетии и помогавшим в сборе материала: С.В. Набоженко, Ю.Г. Арзанову, О.С. Гуськовой, Г.Е. Гуськову, Е.Н. Терскову и К.Г. Климовичу. Авторы также благодарны И.А. Чиграю (ZIN) за переданный на изучение типовой материал по пыльцедам и ценные замечания и исправления. Сердечная благодарность выражается В. Новаку (Vladimír Novák, Прага, Чехия), который предоставил изображения гениталий некоторых видов рода *Mycetochara* для сравнения.

Работа М.В. Набоженко выполнена в рамках госзадания ПИБР ДФИЦ РАН АААА- А17-117081640018-5.

Литература

Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. 2009. Реликтовые и эндемичные элементы в фауне жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Большого Кавказа. *Юг России: экология, развитие*. 4(2): 6–14. DOI: 10.18470/1992-1098-2009-2-8-17

- Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. 2011. Определитель и каталог жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Кавказа и юга европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 361 с.
- Абдурахманов Г.М., Точиева Ф.Т., Точиев Т.Ю. 2005. Жуки-чернотелки Джейрахской и Таргимской котловин Республики Ингушетия. Махачкала: Юпитер. 120 с.
- Дубровина М.И. 1982. Обзор жуков-пыльцеедов рода *Isomira* Muls. (Coleoptera, Alleculidae) фауны СССР. *Энтомологическое обозрение*. 61(1): 131–143.
- Набоженко М.В. 2001. О системе трибы Helopini и обзор жуков-чернотелок родов *Nalassus* Mulsant и *Odocoemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) европейской части СНГ и Кавказа. *Энтомологическое обозрение*. 80(3): 627–668.
- Набоженко М.В. 2022. Материалы к познанию жуков-чернотелок бассейна реки Бзып с чек-листом Tenebrionidae (Coleoptera) Абхазии. В кн.: Труды Рицинского реликтового национального парка. Вып. II. К 25-летию Рицинского реликтового национального парка. Гудаута: Рицинский реликтовый национальный парк: 39–51.
- Набоженко М.В., Гагарина А.В., Чиграй И.А., Набоженко С.В. 2022. Трофические связи и экологические ниши жуков-чернотелок рода *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) на Кавказе и описание нового вида из Абхазии. *Юг России: экология, развитие*. 17(3): 16–34. DOI: 10.18470/1992-1098-2022-3-16-34
- Рейхардт А.Н. 1936. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии наук. Вып. 19. Жуки-чернотелки трибы Opatrini Палеарктической области. М. – Л.: Изд-во АН СССР. 224 с.
- Campbell J.M. 1965. A revision of the genus *Charisius* (Coleoptera: Alleculidae). *The Coleopterist's Bulletin*. 19(2): 43–56.
- Campbell J.M., Marshall J.D. 1964. The ocular index and its applications to the taxonomy of the Alleculidae (Coleoptera). *The Coleopterist's Bulletin*. 18(2): 42.
- Iwan D., Löbl I., Bouchard P., Bousquet Y., Kamiński M.J., Merkl O., Ando K., Schawaller W. 2020. Family Tenebrionidae Latreille, 1802. In: Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 5. Revised and updated second edition. Tenebrionoidea. Leiden: Brill: 104–475. DOI: 10.1163/9789004434998
- Nabozhenko M.V. 2022. Taxonomic notes on the genus *Opatrum* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Tenebrionidae: Blaptinae) of the Caucasus and Ciscaucasia with a key to species. *Herald of Daghestan Scientific Center*. 86: 6–12. DOI: 10.23885/10.31029/vestdnc 86/1
- Nabozhenko M.V., Chigraev I.A., Ntatsopoulos K., Papadopoulou A. 2022b. A key to Russian and Eastern European species of *Blaps* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Tenebrionidae: Blaptinae) with the description of a new species from the North Caucasus supported by morphological and molecular data. *Zootaxa*. 5116(2): 267–291. DOI: 10.11646/zootaxa.5116.2.5
- Nabozhenko M.V., Gadaborsheva M.A. 2023a. New and interesting records of comb-clawed beetles (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae) in the European part of Russia and the Caucasus. *Caucasian Entomological Bulletin*. 19(2): 345–351. DOI: 10.5281/zenodo.10372171
- Nabozhenko M.V., Gadaborsheva M.A. 2023b. Contribution to the knowledge of genus *Nalassus* Mulsant, 1856 (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Eastern Caucasus, Russia. *Zootaxa*. 5361(3): 419–426. DOI: 10.11646/zootaxa.5361.3.7
- Nabozhenko M.V., Gagarina L.V., Chigraev I.A. 2022a. A new *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) from Transcaucasia with a key to species from the Greater Caucasus and notes on the taxonomy, distribution, bionomics and trophic relations. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 68(2): 119–158. DOI: 10.17109/AZH.68.2.119.2022
- Novák V. 2020. A contribution to knowledge of the genus *Mycetochara* Guérin-Méneville (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae: Mycetocharina) with description of a new species and *Oculochara* gen. nov. from the Palaearctic Region. *Folia Heyrovskyana, Series A*. 28(1): 60–90.

Поступила / Received: 30.09.2024

Принята / Accepted: 19.12.2024

Опубликована онлайн / Published online: 28.12.2024

References

- Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. 2009. Relic and endemic elements in the fauna of tenebrionid beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of the Big Caucasus. *South of Russia: ecology, development*. 4(2): 6–14. DOI: 10.18470/1992-1098-2009-2-8-17
- Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. 2011. Opređitel' i katalog zhukov-chernotelok (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Kavkaza i yuga evropeyskoy chasti Rossii [Keys and catalogue to darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) of the Caucasus and south of European part of Russia]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 361 p. (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Tochieva F.T., Tochiev T.Yu. 2005. Zhuki-chernotelki Dzheyrakhskoy i Targimskoy kotloviny Respubliki Ingushetia [Darkling beetles of the Dzheyrakh and Targim basins of the Republic of Ingushetia]. Makhachkala: Yupiter. 120 p. (in Russian).
- Campbell J.M. 1965. A revision of the genus *Charisius* (Coleoptera: Alleculidae). *The Coleopterist's Bulletin*. 19(2): 43–56.
- Campbell J.M., Marshall J.D. 1964. The ocular index and its applications to the taxonomy of the Alleculidae (Coleoptera). *The Coleopterist's Bulletin*. 18(2): 42.
- Dubrovina M.I. 1982. A review of pollen-beetles of the genus *Isomira* Muls. (Coleoptera, Alleculidae) of the USSR. *Entomologicheskoe obozrenie*. 61(1): 131–143 (in Russian).
- Iwan D., Löbl I., Bouchard P., Bousquet Y., Kamiński M.J., Merkl O., Ando K., Schawaller W. 2020. Family Tenebrionidae Latreille, 1802. In: Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 5. Revised and updated second edition. Tenebrionidae. Leiden: Brill: 104–475. DOI: 10.1163/9789004434998
- Nabozhenko M.V. 2001. On the classification of the tenebrionid tribe Helopini, with a review of the genera *Nalassus* Mulsant and *Odocnemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) of the European part of CIS and the Caucasus. *Entomological Review*. 81(8): 909–942.
- Nabozhenko M.V. 2022. Materials to the knowledge of darkling beetles of the Bzyb River basin with check-list of Tenebrionidae (Coleoptera) of Abkhazia. In: Trudy Ritsinskogo reliktovoogo natsional'nogo parka. Vyp. II. K 25-letiyu Ritsinskogo reliktovoogo natsional'nogo parka [Proceedings of the Ritsa Relict National Park. Iss. II. To the 25th anniversary of the Ritsa Relict National Park]. Gudauta: Ritsa Relict National Park: 39–51 (in Russian).
- Nabozhenko M.V. 2022. Taxonomic notes on the genus *Opatrum* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Tenebrionidae: Blaptinae) of the Caucasus and Ciscaucasia with a key to species. *Herald of Daghestan Scientific Center*. 86: 6–12. DOI: 10.23885/10.31029/vestdnc.86/1
- Nabozhenko M.V., Chigray I.A., Ntatsopoulos K., Papadopoulou A. 2022. A key to Russian and Eastern European species of *Blaps* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Tenebrionidae: Blaptinae) with the description of a new species from the North Caucasus supported by morphological and molecular data. *Zootaxa*. 5116(2): 267–291. DOI: 10.11646/zootaxa.5116.2.5
- Nabozhenko M.V., Gadaborsheva M.A. 2023a. New and interesting records of comb-clawed beetles (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae) in the European part of Russia and the Caucasus. *Caucasian Entomological Bulletin*. 19(2): 345–351. DOI: 10.5281/zenodo.10372171
- Nabozhenko M.V., Gadaborsheva M.A. 2023b. Contribution to the knowledge of genus *Nalassus* Mulsant, 1856 (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Eastern Caucasus, Russia. *Zootaxa*. 5361(3): 419–426. DOI: 10.11646/zootaxa.5361.3.7
- Nabozhenko M.V., Gagarina L.V., Chigray I.A. 2022. A new *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) from Transcaucasia with a key to species from the Greater Caucasus and notes on the taxonomy, distribution, bionomics and trophic relations. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 68(2): 119–158. DOI: 10.17109/AZH.68.2.119.2022
- Nabozhenko M.V., Gagarina L.V., Chigray I.A., Nabozhenko S.V. 2022. Trophic relations and ecological niches of darkling beetles of the genus *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) in the Caucasus and description of a new species from Abkhazia. *South of Russia: ecology, development*. 17(3): 16–34 (in Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2022-3-16-34
- Novák V. 2020. A contribution to knowledge of the genus *Mycetochara* Guérin-Méneville (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae: Mycetocharina) with description of a new species and *Oculochara* gen. nov. from the Palaearctic Region. *Folia Heyrovskyana, Series A*. 28(1): 60–90.
- Reichardt A.N. 1936. Opređeliteli po faune SSSR, izdavaemye Zoologicheskim institutom Akademii nauk. Vyp. 19. Zhuki-chernotelki tribu Opatrini Palearkticheskoy oblasti [Keys to the fauna of the USSR published by the Zoological Institute of the Academy of Sciences. Iss. 19. Darkling beetles of the tribe Opatrini of the Palaearctic region]. Moscow, Leningrad: Academy of Sciences of the USSR. 224 p. (in Russian).

New and little known taxa of the genera *Ancylecha* Serville, 1838 and *Leptoderes* Serville, 1838 (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) from the Indo-Malayan Region

© A.V. Gorochov

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Embankment, 1, St Petersburg 199034 Russia. E-mail: orthopt@zin.ru

Abstract. A new material on the Indo-Malayan genera *Ancylecha* Serville, 1838 and *Leptoderes* Serville, 1838 from the tribe Holochlorini is reviewed. The following new species and subspecies are described: *Ancylecha exotica* sp. n. and *A. fenestrata longicarinata* subsp. n. from northern part of Borneo, *Leptoderes shuzhenae laosi* subsp. n. from northern half of Laos, *L. vietnami* sp. n. from southern half of Vietnam. Also *Ancylecha fenestrata fenestrata* (Fabricius, 1793) and *Leptoderes ornatipennis* Serville, 1838 are briefly redescribed, but determination of the nominotypical subspecies of *A. fenestrata* is somewhat problematic and requests additional data.

Key words: Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, *Ancylecha*, *Leptoderes*, new taxa, Indo-Malayan Region.

Новые и малоизвестные таксоны родов *Ancylecha* Serville, 1838 и *Leptoderes* Serville, 1838 (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) из Индо-Малайской области

© А.В. Горохов

Зоологический институт Российской академии наук, Университетская набережная, 1, Санкт-Петербург 199034 Россия. E-mail: orthopt@zin.ru

Резюме. Рассмотрен новый материал по индо-малайским родам *Ancylecha* Serville, 1838 и *Leptoderes* Serville, 1838 из трибы Holochlorini. Описаны следующие новые виды и подвиды: *Ancylecha exotica* sp. n. и *A. fenestrata longicarinata* subsp. n. из северной части Борнео, *Leptoderes shuzhenae laosi* subsp. n. из северной части Лаоса, *L. vietnami* sp. n. из южной части Вьетнама. Кратко переописаны *Ancylecha fenestrata fenestrata* (Fabricius, 1793) и *Leptoderes ornatipennis* Serville, 1838, но определение номинативного подвида *A. fenestrata* проблематично и требует дополнительных данных.

Ключевые слова: Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, *Ancylecha*, *Leptoderes*, новые таксоны, Индо-Малайская область.

Introduction

The genera *Ancylecha* Serville, 1838 and *Leptoderes* Serville, 1838 are very famous since 19th century, because they contain large and nice exotic insects with a bizarre appearance. Moreover, previous authors have considered these genera to contain very few species for a long time: *Ancylecha* included one species up to now, but very recently one enigmatic species, described after a nymph from Myanmar (*Sanabria fuscescens* Walker, 1869), was questionably included in this genus [Cigliano et al., 2024]; *Leptoderes* contained one species from the Malay Archipelago and two species from Sri Lanka until descriptions of two Chinese species of the latter genus in 2018 [Wu, Liu, 2018]. The latter finds and the descriptions of new species and subspecies of the both genera given here suggest that even such long-known and famous genera require additional study of old and new materials from different localities.

At present, *Ancylecha* is included in the tribe Holochlorini without attribution to any subtribe, and *Leptoderes* is placed in the generic group Leptoderae Brunner von Wattenwyl, 1878 without inclusion in any tribe or subtribe [Cigliano et al., 2024]. Here I tentatively assigned the both genera in Holochlorini, but their

subtribal position is unclear and requires additional study of the suprageneric taxonomy of Phaneropterinae.

Material and methods

The study is based on the material (including types of new taxa) deposited at the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIN, Saint Petersburg, Russia). This material is dry and pinned; it was mainly collected by the Russian researchers in some countries of the Indo-Malayan Region.

Tribe Holochlorini Brunner von Wattenwyl, 1878

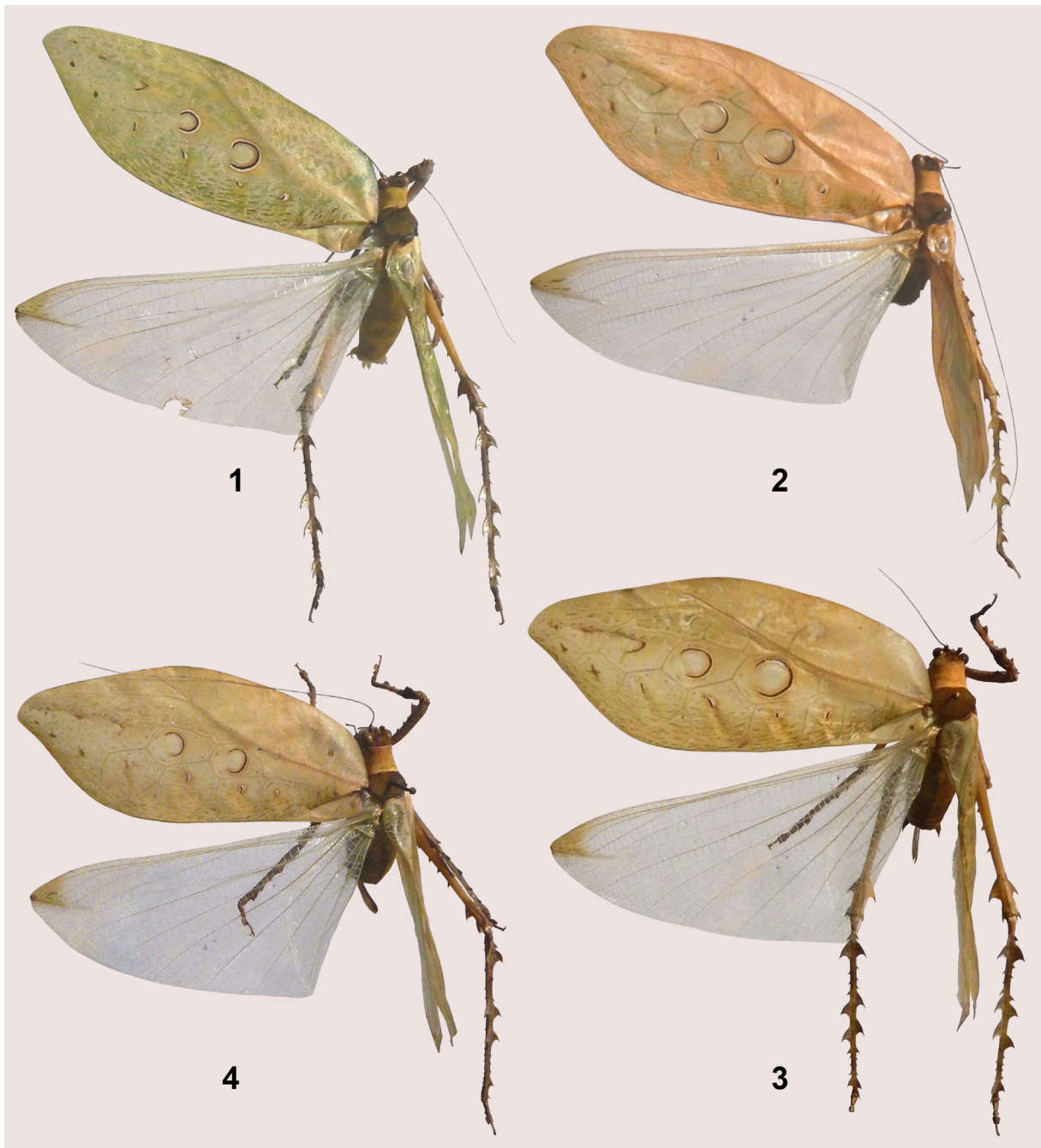
Genus *Ancylecha* Serville, 1838

Ancylecha exotica Gorochov, sp. n.

(Figs 1, 5–13, 27–29, 33–35, 39–40, 44–46)

Material. Holotype, ♂ (ZIN): Malaysia, Borneo Island, Sabah State, Trus Madi Mt, ~1000 m, primary/secondary forest, at light, 13–25.05.2007 (A.V. Gorochov). Paratypes: 2♂ (ZIN), same data as for holotype.

Description. Male (holotype). General appearance very similar to that of *A. fenestrata* (Fabricius, 1793) but with some characteristic features (Fig. 1). Colouration following: head brown with yellowish posterior parts of genae (these yellowish areas reaching eyes and epicranial dorsum), ocelli and small areas around them, antennal cavities, bases of scapes, spots on clypeus



Figs 1–4. *Ancylecha*, general view of body with spread left wings.

1 – *A. exotica* sp. n., male, holotype; 2–3 – *A. fenestrata longicarinata* subsp. n.: 2 – male, holotype, 3 – female, paratype; 4 – *A. f. ? fenestrata*, female (Java).

Рис. 1–4. *Ancylecha*, общий вид тела с расправленными левыми крыльями.

1 – *A. exotica* sp. n., самец, голотип; 2–3 – *A. fenestrata longicarinata* subsp. n.: 2 – самец, голотип, 3 – самка, паратип; 4 – *A. f. ? fenestrata*, самка (Ява).

and labrum, most part of maxillae and of labium, and with light brown labrum as well as rest of antennae (but scape, pedicel and proximal portion of flagellum with brown to almost dark brown spots, and rest of flagellum with small and sparse brown marks) and clypeus; pronotum greenish yellow with dark greyish brown hind lobe of disc and with poorly distinct whitish stripe on disc between this dark area and rest of pronotum; tegmina green with characteristic pattern from dark and light incomplete rings, imitating drops of water, and with numerous small additional marks in lateral field along anal edge and greyish brown basal area

in dorsal field (stridulatory apparatus of latter field yellowish green with brown stridulatory teeth on left tegmen and transparent mirror in right tegmen) (Figs 1, 5–7); hind wings transparent with yellowish green venation and rather small area in apical part of each costal lobe (Fig. 1); fore and middle legs greyish brown with slightly lighter dorsal parts of femora (but distal part of each femur almost light greyish brown) as well as with greenish coxae and partly trochanters; hind legs with greenish to almost yellowish coxae, trochanters and most part of femora, and with greyish brown tibiae and tarsi as well as distal femoral parts (but inner and

ventral surfaces of these greyish brown structures very light brown to yellowish with small dark spots on ventral tibial surfaces, and widened spines on femur and tibia with following marks: a pair of subapical femoral spines ventrally and partly dorsally more or less yellowish with almost blackish lateral edges; tibial widened spines ventrally blackish with whitish posterior edges but dorsally light greyish with more or less distinct small brown to light brown marks in their middle parts) (Fig. 1); pterothoracic and abdominal tergites greenish, but all sternites, pleurites and abdominal membranes yellowish to light greenish with short row of rose dots on each membrane between posterior tergites and sternites; cerci, epiproct, paraprocts and genital plate yellowish green with dark brown apices of cercal processes (Figs 27, 33, 39, 44). Structure of body distinguished from *A. fenestrata* by a few characters only: transparent mirror in stridulatory apparatus of right tegmen distinctly longer; mirror of this apparatus in left tegmen also longer but almost completely obliterated (practically not transparent); thickened veinlet very near stridulatory vein in left tegmen shorter (its medial part significantly not reaching anal tegminal edge) and clearly not contacting with latter vein, but in *A. fenestrata*, this veinlet insignificantly not reaching anal tegminal edge and practically contacting with stridulatory vein (compare Figs 5, 6 and 14, 15, 17, 18, 21, 22); such veinlet in right tegmen distinct, and cell between this veinlet and stridulatory vein moderately narrow (moderately short), but in *A. fenestrata*, this veinlet less distinct and located very near stridulatory vein (i.e. cell between them very narrow) (compare Figs 5, 6 and 14, 15, 17, 18, 21, 22); stridulatory vein of left tegmen slightly S-shaped in ventral view, but in *A. fenestrata*, this vein almost straight (barely arcuate) (compare Figs 7 and 16, 19, 20); each cercus with distal spine-like processes approximately twice as short as rest portion of cercus in its medial part (in *A. fenestrata*, these processes 1–1.5 or even less times as short as rest cercal portion; compare Figs 27, 33 and 30–32, 36–38), and with heavily sclerotized apical parts of these processes short (each of these processes with two dark and very small apical denticles only, but in *A. fenestrata*, ventral one of these processes with heavily sclerotized apical part much longer and keel-like as well as having more numerous denticles; compare Figs 33, 39 and 36–38, 41–43); genital plate with slightly shorter posterior lobes, widely rounded distal parts of these lobes and low lamellar keels along medial edges of these lobes (in *A. fenestrata*, these lobes apically narrower or obliquely truncate, and with more or less distinct longitudinal inflations along medial edges instead lamellar keels) (compare Figs 44 and 47–49, 52, 55).

Variability. Paratypes with light clypeus and labrum, almost light brown some spines on fore and middle femora and on middle tibiae, and very insignificantly variable structure of tegminal stridulatory apparatus as well as shape of cerci and of genital plate (Figs 8–13, 28, 29, 34, 35, 40, 45, 46).

Length (in mm). Body 29–35; body with wings 73–75; pronotum 9.2–9.5; tegmina 62–65; hind femora 32–34.

Female unknown.

Comparison. The differences between the new species and *A. fenestrata* in some characters of the tegminal stridulatory apparatus and of the male abdominal apex are given in the description above. But differences of the new species from the enigmatic *S. fuscescens* Walker, 1869 (described after a nymph from Myanmar) are unclear.

Etymology. This name is the Latin word “exotica” (exotic) due to the bizarre appearance of the new species (as well as of other representatives of the same tropical genus).

Ancylecha fenestrata longicarinata Gorochov, **subsp. n.**
(Figs 2, 3, 20–22, 26, 32, 38, 43, 49, 50, 52, 53, 55)

Material. Holotype, ♂ (ZIN): Borneo Island, Brunei, “Brunei, Nord Borneo (Rolle 1900)”. Paratype: 1♀ (ZIN), Borneo Island, “Nord-Borneo Waterstradt”.

Description. Male (holotype). Colouration as well as structure of body very similar to those of both nominotypical subspecies of this species and *A. exotica* sp. n. but with following characteristic features: tegmina with drop-like spots slightly larger than in latter species (Fig. 2); tegminal stridulatory apparatus as in the nominotypical subspecies, i.e. it distinguished from that of *A. exotica* sp. n. by clearly shorter mirror in both tegmina, partly membranous (not completely obliterated) mirror in left tegmen, distinctly narrower cell between stridulatory vein and thickened veinlet very near this vein in right tegmen, presence of contact between these vein and veinlet in left tegmen, this thickened veinlet longer, as well as barely arcuate (almost straight) but not S-shaped stridulatory vein in same tegmen (Figs 20–22); legs light brown with greyish brown ventral part of fore femur, inner part of tympanal area on fore tibia, marks on distal part of this tibia, and practically all tarsi (but ventral parts of widened spines on hind tibia coloured as in *A. exotica* sp. n.); distal processes of cerci much longer than in *A. exotica* sp. n. and moderately longer than in the nominotypical subspecies (these processes longer than length of rest cercal portion in its medial part; compare Figs 32, 38 and 27–31, 33–37), and each ventral cercal process somewhat thickened and having long as well as rather high and heavily sclerotized (dark) distal keel (this keel almost twice longer than rest portion of this process, i.e. clearly longer than in nominotypical subspecies, and with more numerous and distinct denticles on dorsal edge; compare Figs 38, 43 and 36, 37, 41, 42); genital plate with more or less oblique (but not widely rounded and not strongly narrowed) apical parts of posterior lobes, and each medial part of these lobes near posteromedian notch with slight (almost indistinct) longitudinal inflation but without any lamellar keel (Figs 49, 52, 55).

Female. General appearance as in the holotype of this subspecies, but tegmina somewhat wider (Fig. 3), dorsal field of left tegmen with densely reticular venation and a few slightly thickened longitudinal veins as in majority of Tettiginiidae females, this field in right tegmen with characteristic stridulatory apparatus having very different structure than in male (including presence of very small stridulatory teeth on specialized crossveins) (Fig. 26), cerci fusiform but short and rather thick (Fig. 53), genital plate almost triangular and somewhat laterally compressed (deformed?) as well as with truncately convex apex (Fig. 50), gonangulum near ovipositor base with thin and rather long (almost spine-like) process posteriorly (Figs 50, 53).

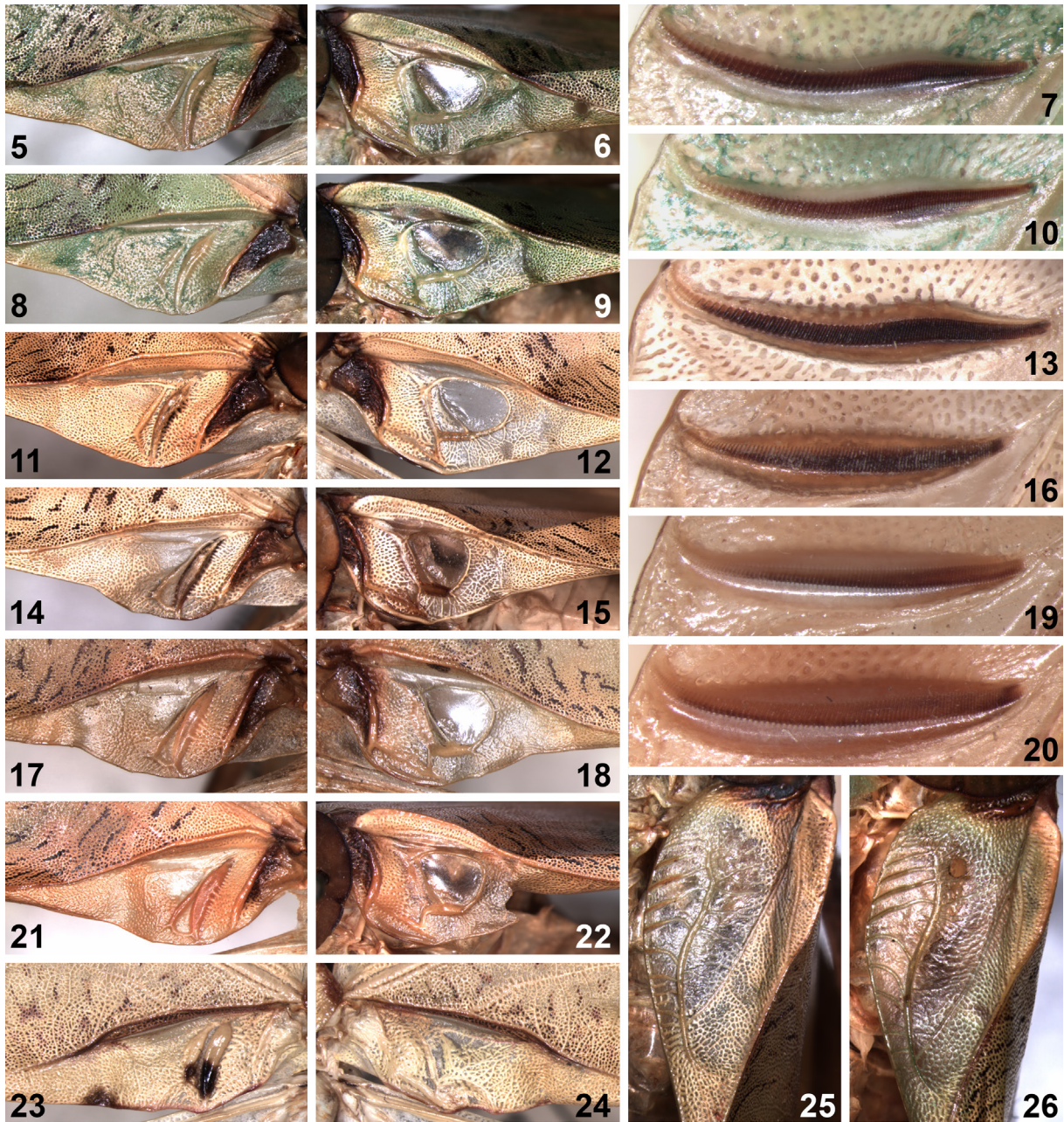
Length (in mm). Body: 30 in male, 33 in female; body with wings: 77 in male, 79 in female; pronotum: 9.4 in male, 9.8 in female; tegmina: 66 in male, 67 in female; hind femora: 35 in male, 37 in female; ovipositor 11.

Comparison. The new subspecies is probably distinguished from *A. f. fenestrata* by the structure of cerci and of genital plate in male: the cercus of the latter subspecies differs in clearly longer distal processes and slightly shorter rest of cercus (in the new subspecies, these processes longer than rest portion of cercus in its medial part, but these processes are clearly shorter in the nominotypical subspecies; compare Figs 32, 38 and 30, 31, 36, 37); the ventral (lateral) cercal process is somewhat more thickened, and its distal keel is distinctly longer and with more numerous and distinct dorsal denticles (this keel is almost twice longer than the rest portion of this process, but in *A. f. fenestrata*, it is almost as long as this portion; compare Figs 38, 43 and 36, 37, 41, 42); the distal lobes of the genital plate are with oblique but not strongly narrowed apical parts, and the medial part of each lobe near the posteromedian notch is slightly (almost indistinctly) inflated (but in the nominotypical subspecies, this part is with a distinct longitudinal

inflation) (compare Figs 47, 48 and 49, 52, 55). Female of the new subspecies differs from that of the possible nominotypical subspecies in a narrower distal part of the densely reticular area located between the lateral edge of the dorsal tegminal field and the more or less transparent median area in the widened part of this field (compare Figs 25 and 26), truncately convex (not almost concave)

apex of the genital plate (compare Figs 50 and 51) and a spine-like (longer and thinner) posterior process of the gonangulum near the ovipositor base (compare Figs 51, 54 and 50, 53).

Etymology. This species name consists of the Latin prefix “longi-” and word “carinata” (with long keel) due to a long keel on the male ventral cercal process.



Figs 5–26. *Ancylocha* and *Leptoderes*, tegminal structures.

5–13 – *A. exotica* sp. n., male: 5–7 – holotype, 8–13 – paratypes; 14–19, 25 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 14–16 – male (Sumatra), 17–19 – male (Perak), 25 – female (Java); 20–22, 26 – *A. f. longicarinata* subsp. n.: 20–22 – male, holotype, 26 – female, paratype; 23–24 – *L. vietnami* sp. n., male, holotype. 5–6, 8–9, 11–12, 14–15, 17–18, 21–24 – stridulatory apparatus from above; 7, 10, 13, 16, 19–20 – stridulatory vein of left tegmen from below; 25–26 – widened part of dorsal field of right tegmen from above.

Рис. 5–26. *Ancylocha* и *Leptoderes*, структуры надкрылий.

5–13 – *A. exotica* sp. n., самец: 5–7 – голотип, 8–13 – паратипы; 14–19, 25 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 14–16 – самец (Суматра), 17–19 – самец (Перак), 25 – самка (Ява); 20–22, 26 – *A. f. longicarinata* subsp. n.: 20–22 – самец, голотип, 26 – самка, паратип; 23–24 – *L. vietnami* sp. n., самец, голотип. 5–6, 8–9, 11–12, 14–15, 17–18, 21–24 – стридуляционный аппарат сверху; 7, 10, 13, 16, 19–20 – стридуляционная жилка левого надкрылья снизу; 25–26 – расширенная часть спинного поля правого надкрылья сверху.



Figs 27–43. *Ancylecha*, abdominal structures of male.

27–29, 33–35, 39–40 – *A. exotica* sp. n.: 27, 33, 39 – holotype, 28–29, 34–35, 40 – paratypes; 30–31, 36–37, 41–42 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 30, 36, 41 – from Sumatra, 31, 37, 42 – from Perak; 32, 38, 43 – *A. f. longicarinata* subsp. n., holotype. 27–32 – abdominal apex from above; 33–43 – left cercus: 33–38 – from above, 39–43 – from side/behind.

Рис. 27–43. *Ancylecha*, структуры брюшка самца.

27–29, 33–35, 39–40 – *A. exotica* sp. n.: 27, 33, 39 – голотип, 28–29, 34–35, 40 – паратипы; 30–31, 36–37, 41–42 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 30, 36, 41 – с Суматры, 31, 37, 42 – из Перака; 32, 38, 43 – *A. f. longicarinata* subsp. n., голотип. 27–32 – вершина брюшка сверху; 33–43 – левый церк: 33–38 – сверху, 39–43 – сбоку/сзади.

Ancylecha fenestrata ? *fenestrata* (Fabricius, 1793)
(Figs 4, 14–19, 25, 30, 31, 36, 37, 41, 42, 47, 48, 51, 54)

Material. Indonesia. 1 ♀ (ZIN), Java Island, “Buitenzorg [Bogor] Java occident. Pedaschenko 1901”; 1 ♂ (ZIN), Sumatra Island, Aceh Prov. not far from North Sumatra Prov., environs of Ketambe vill. on Alas River near Gunung Leuser National Park, 3°41–42'N / 97°39'E,

300–500 m, 15–24.04.2018 (A.V. Gorochoy, M.V. Berezin, I.B. Kamskov, E.Yu. Tkatcheva).

Malaysia. 1 ♂ (ZIN), Malay Peninsula, Perak State, “Kwala Kangsar, Perak”, “Rolle 1904”, “*Ancylecha fenestrata* Fab. N. Adelung det.”

Notes. This taxon was described from Java as a species by Fabricius [1793: “*Locusta fenestrata*”] and by Serville [1839: “*Ancylecha lunuligera*”]. Later these species names

were synonymized to each other by Brunner von Wattenwyl [1878], and numerous specimens from different regions of Southeast Asia were attributed to this species [Cigliano et al., 2024]. For a long time this species was considered as a single species in this genus. But after the discovery of a new species, the belonging of these specimens (except for Javanese ones) to this species needs to be verified. However, the both original descriptions of *A. fenestrata* are insufficient for species determination, and the both type series are not restudied on the base of recent taxonomic views. Thus, the Javanese female studied by me is in accordance to these descriptions and to the both type localities, and it may be the basis for understanding this species and subspecies. This female is distinguished from the female paratype of *A. f. longicarinata* **subsp. n.** by smaller drop-like spots on the tegmina (compare Figs 3 and 4) as well as by some other characters given above (in the description and comparison for the latter subspecies) (compare Figs 25, 51, 54 and 26, 50, 53). The above males from Sumatra and Perak are attributed here to this subspecies more tentatively. They have very similar appearance (including colouration) to this female, but their drop-like spots on the tegmina somewhat larger than in it (almost intermediate between those of *A. f. longicarinata* **subsp. n.** and *A. exotica* **sp. n.** in size). Thus, these males may also belong to a new subspecies of *A. fenestrata*, but for such decision, we must have more representative material. Differences of these males from those of *A. f. longicarinata* **subsp. n.** and *A. exotica* **sp. n.** are also given in their descriptions and comparisons.

Genus *Leptoderes* Serville, 1838

Leptoderes shuzhenae laosi Gorochov, **subsp. n.** (Figs 56, 57, 64, 68, 72, 75)

Material. Holotype, ♂ (ZIN): Laos, Vientiane Prov., ~70 km NNW of Vientiane City, Nam Lik Eco vill. on Nam Lik River, 18.61469°N / 102.40847°E, ~200 m, primary/secondary forest, at light, 10–30.06.2017 (A.V. Gorochov, M.M. Omelko).

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of *L. sh. shuzhenae* Wu et Liu, 2018 (China: Tibet) as well as of *L. ornatipennis* Serville, 1838 (Malay Archipelago) and of *L. dianensis* Wu et Liu, 2018 (China: Yunnan) but with some characteristic features. Body colouration yellowish with greenish tinge and distinct pattern: head light brown to very light brown, except for yellowish median band on epicranial dorsum from rostral apex to occiput and transparent lateral ocelli; pronotum with a pair of slight light greyish brown stripes along dorsal edges of lateral lobes (Fig. 64); tegmina with several distinct brown to dark brown marks on both lateral fields and dark brown spots on anal parts of stridulatory vein and of nearest thickened veinlet in left dorsal field (Fig. 56); hind wings transparent with yellowish tinge, yellowish to very light brown most part of venation, as well as yellow and greyish brown spots on distal parts (each greyish brown spot with rather thin darkened stripe along most part of hind wing anal edge) (Fig. 57); legs very light brown with brown marks on tympanic membranes and near them as well as spines on femora and on hind tibia (but middle part of fore tibia, proximal part of middle leg, and proximal half of hind leg from base to distal portion of femur yellowish); other body parts yellowish but having almost rose sternites, abdominal membranes and epiproct as well as light brown apical parts of cerci (Figs 72, 75). Structure of body with following features: upper rostral tubercle narrowly rounded at apex and with thin and not deep median groove dorsally; pronotum rather long and moderately low (Fig. 64); shape of tegmina practically as in nominotypical subspecies (Fig. 56); tegminal stridulatory apparatus very similar to that from Fig. 23, 24, but its

stridulatory teeth (Fig. 68) almost as in *L. sh. shuzhenae* (in the new subspecies, number of latter teeth ~83, length of row from such teeth ~3.3 mm, and most part of these teeth darkened; in *L. sh. shuzhenae*, this number 79–82, this length ~3.1 mm, and costal half of row from these teeth light); abdominal apex as in nominotypical subspecies (including cercal length) and with genital plate gradually narrowing to apical part having small styli and distinct angular notch between them (Figs 72, 75).

Length (in mm). Body 34; body with wings 65; pronotum 11.5; tegmina 49; hind femora 24.

Female unknown.

Comparison. The new subspecies is distinguished from the nominotypical one mainly by clearly less low lateral lobes of the pronotum (ratio of length and height of each such lobe (measured as in Fig. 63) is ~1.7, but this ratio in *L. sh. shuzhenae* is ~1.9; compare Figs 63 and 64), as well as by a less wide darkened stripe along the anal edge of the hind wing, smaller apical and anal darkened spots on the male tegminal lateral field, and the above-mentioned small differences in colouration of the male tegminal stridulatory teeth.

Etymology. This subspecies is named after Laos, the country where it was collected.

Leptoderes vietnami Gorochov, **sp. n.** (Figs 58, 59, 66, 71, 73, 76)

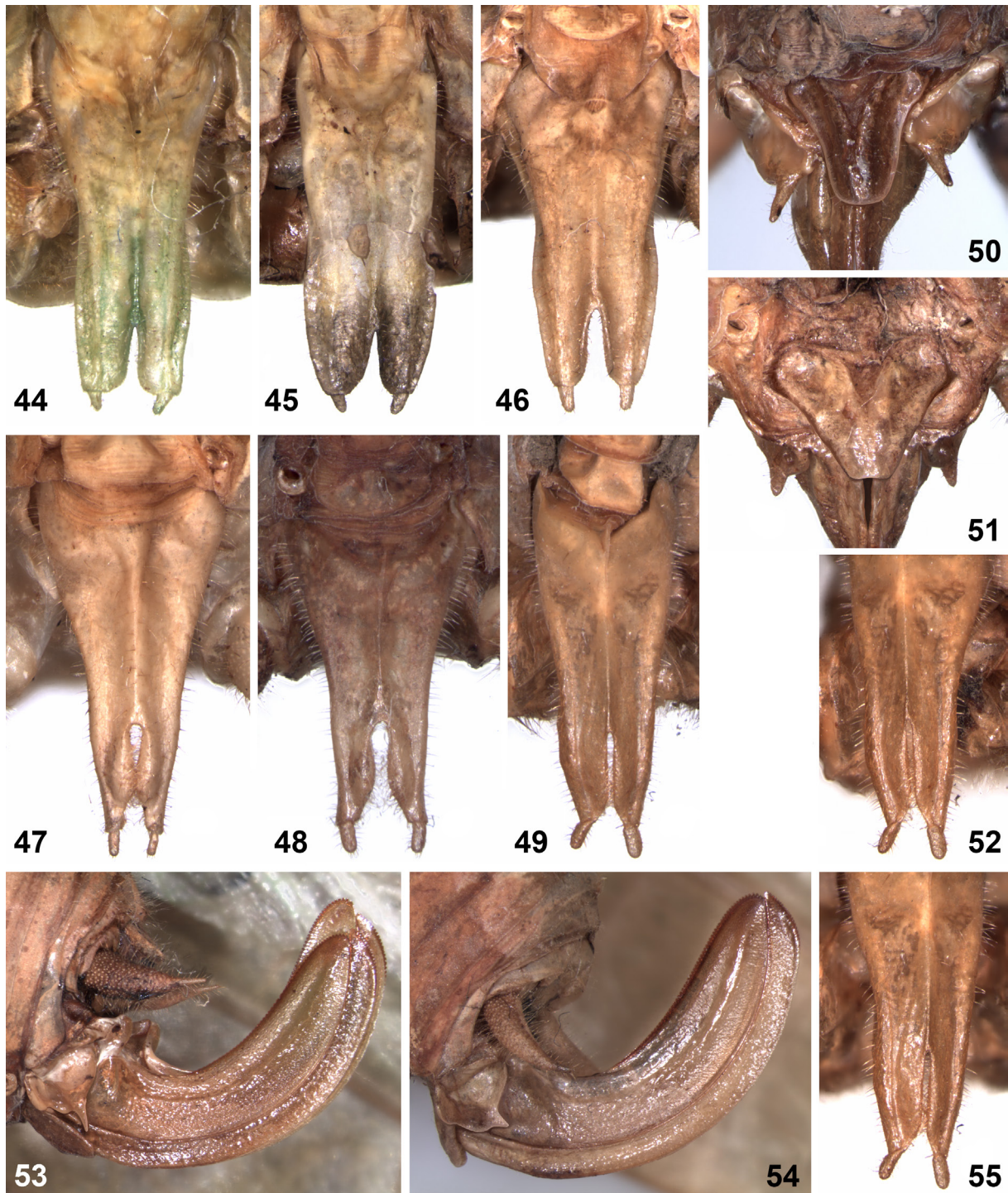
Material. Holotype, ♂ (ZIN): Vietnam, Kon Tum Prov., Kon Plong Distr., environs of Manh Canh vill., 1200 m, forest, 03–04.2005 (N.L. Orlov, S.A. Ryabov).

Description. Male (holotype). Colouration and structure of body similar to those of *L. shuzhenae laosi* **subsp. n.** but with following characters: darkened stripes on pronotum along dorsal edges of its lateral lobes with rose tinge; pattern on tegmina and on hind wings as in Figs 23, 24, 58, 59 and 71, but darkened stripe along anal edge of each hind wing indistinct (Fig. 59); sternites of pterothorax and of abdomen yellowish with rose marks on two last abdominal sternites; epiproct also yellowish with light brown apical part; cerci very light brown with slightly darker apical parts (Fig. 73); upper rostral tubercle of head practically as in *L. sh. laosi* **subsp. n.**; shape of lateral lobes of pronotum also very similar to that of this subspecies and of *L. dianensis* (ratio of length to height of these lobes (measured as in Fig. 63) ~1.7; compare Figs 64, 65 and 66); tegmina clearly wider than in *L. shuzhenae* and *L. dianensis* as well as with somewhat more obtuse apex, more convex distal half of costal edge, wider distal part of subcostal area and more strongly curved distal branch of M (compare Figs 56 and 58); stridulatory apparatus as in Figs 23, 24; ventral part of stridulatory vein (in left tegmen) similar to that of *L. dianensis* (majority of stridulatory teeth almost equal to each other in width, but in *L. shuzhenae* and *L. ornatipennis* these teeth narrowing to costal edge of tegmen; compare Figs 68–70 and 71) but shorter (~2.6 mm in length) and with ~78 stridulatory teeth as well as without distinct narrowing near its anal (medial) part (Fig. 71); abdominal apex distinguished from that of *L. shuzhenae* by only slightly shorter cerci (compare Figs 72 and 73) as well as from this species and *L. dianensis* by absence of posteromedian notch in genital plate (in new species and in *L. ornatipennis*, this plate practically truncate between styli and with very small posteromedian tubercle) (Figs 76, 77).

Length (in mm). Body 33; body with wings 63; pronotum 10.8; tegmina 46; hind femora 21.

Female unknown.

Comparison. The new species is most similar to *L. dianensis* and *L. ornatipennis*. From the first species, it differs in some features of the shape and structure of the male tegmina named above (including the ventral part of



Figs 44–55. *Ancylecha*, abdominal structures.

44–46 – *A. exotica* sp. n.: 44 – holotype, 45–46 – paratypes; 47–48, 51, 54 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 47 – from Sumatra, 48 – from Perak, 51, 54 – from Java; 49–50, 52–53, 55 – *A. f. longicarinata* subsp. n.: 49, 52, 55 – holotype, 50, 53 – paratype. 44–49, 52, 55 – male genital plate: 44–49 – from below, 52, 55 – from more or less below but without base; 50–51 – female genital plate and ovipositor base from below; 53–54 – ovipositor from side.

Рис. 44–55. *Ancylecha*, структуры брюшка.

44–46 – *A. exotica* sp. n.: 44 – голотип, 45–46 – паратипы; 47–48, 51, 54 – *A. fenestrata* ? *fenestrata*: 47 – с Суматры, 48 – из Перака, 51, 54 – с Явы; 49–50, 52–53, 55 – *A. f. longicarinata* subsp. n.: 49, 52, 55 – голотип, 50, 53 – паратип. 44–49, 52, 55 – генитальная пластинка самца: 44–49 – снизу, 52, 55 – более или менее снизу, но без основания; 50–51 – генитальная пластинка самки и основание яйцеклада снизу; 53–54 – яйцеклад сбоку.



Figs 56–62. *Leptoderes*, wings.

56–57 – *L. shuzhenae laosi* subsp. n., holotype; 58–59 – *L. vietnami* sp. n., holotype; 60–62 – *L. ornatipennis*: 60–61 – from Sumatra, 62 – from Java. 56, 58, 60, 62 – left tegmen: 56, 58, 60 – of male, 62 – of female; 57, 59, 61 – left hind wing of male.

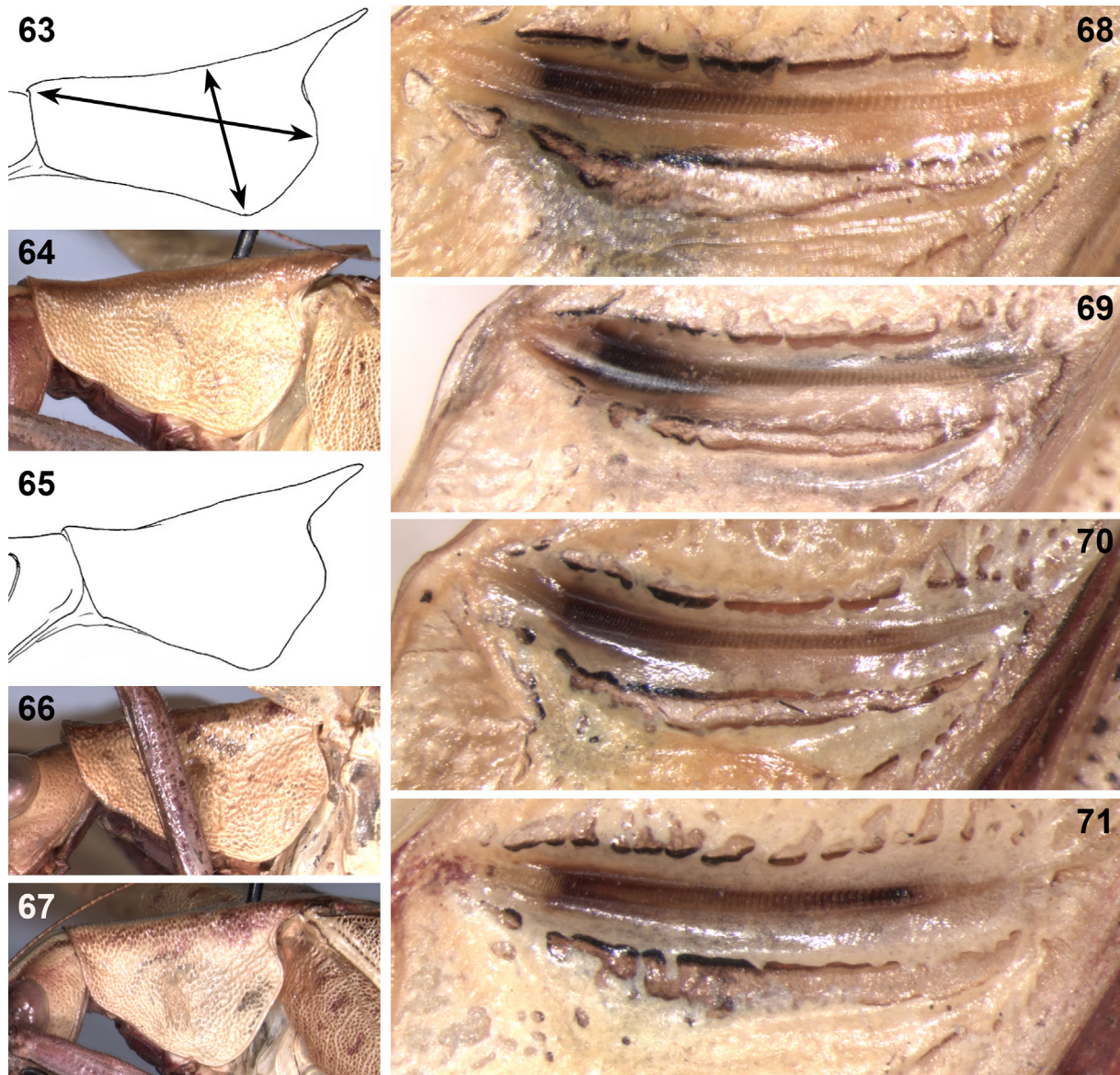
Рис. 56–62. *Leptoderes*, крылья.

56–57 – *L. shuzhenae laosi* subsp. n., голотип; 58–59 – *L. vietnami* sp. n., голотип; 60–62 – *L. ornatipennis*: 60–61 – с Суматры, 62 – с Явы. 56, 58, 60, 62 – левое надкрылье: 56, 58, 60 – самца, 62 – самки; 57, 59, 61 – левое заднее крыло самца.

the stridulatory vein which is about 2.6 mm in length, with approximately 78 stridulatory teeth and dark colouration of majority of them, and practically without any narrowing near its anal part; in *L. dianensis* this vein is almost 3 mm in length, with 65–72 stridulatory teeth and light colouration of majority of them, and with a distinct narrowing near its anal part consisting of a small group of shortened teeth), as well as in a distinctly darker pattern on these tegmina, a clearly shorter darkened stripe along the anal edge of the hind wing (this stripe reaches the middle part of this edge in *L. dianensis* and clearly does not reach it in the new species) and the absence of a posteromedian notch of the male genital plate. From *L. ornatipennis* the new species is distinguished by somewhat larger size, lower (less high) lateral pronotal lobes (ratio of length to height of these lobes, measured as in Fig. 63, is about 1.7 in the new species

and 1.4–1.5 in *L. ornatipennis*; compare Figs 66 and 67), more convex distal half of the costal edge and wider distal part of costal area in the male tegmina, as well as by some characters of the stridulatory vein in the male left tegmen: this vein in the new species is ventrally with majority of the stridulatory teeth almost equal to each other in width, but these teeth in *L. ornatipennis* are narrowing in the middle and costal parts of this vein (compare Figs 69, 70 and 71). From *L. shuzhenae*, also more or less similar to all these species, the new one distinctly differs in the shape and structure of the male tegmina (including the stridulatory vein of the left tegmen; compare Figs 56, 68 and 58, 71), the hind wing colouration (compare Figs 57 and 59) and the absence of a posteromedian notch of the male genital plate.

Etymology. The new species is named after Vietnam, the country where it was collected.



Figs 63–71. *Leptoderes*, males, details of structure.

63 – *L. shuzhenae shuzhenae* (the arrows show how the length and height are measured); 64, 68 – *L. sh. laosi* **subsp. n.**, holotype; 65 – *L. dianensis*; 66, 71 – *L. vietnami* **sp. n.**, holotype; 67, 69, 70 – *L. ornatipennis*: 67, 70 – from Sumatra, 69 – from Borneo. 63–67 – pronotum from side; 68–71 – stridulatory vein of left tegmen from below. 63, 65 – after Wu, Liu [2018] (modified).

Рис. 63–71. *Leptoderes*, самцы, детали строения.

63 – *L. shuzhenae shuzhenae* (стрелками показано, как измерена длина и высота); 64, 68 – *L. sh. laosi* **subsp. n.**, голотип; 65 – *L. dianensis*; 66, 71 – *L. vietnami* **sp. n.**, голотип; 67, 69, 70 – *L. ornatipennis*: 67, 70 – с Суматры, 69 – с Борнео. 63–67 – переднеспинка сбоку; 68–71 – стридуляционная жилка левого надкрылья снизу. 63, 65 – по [Wu, Liu, 2018] (с изменениями).

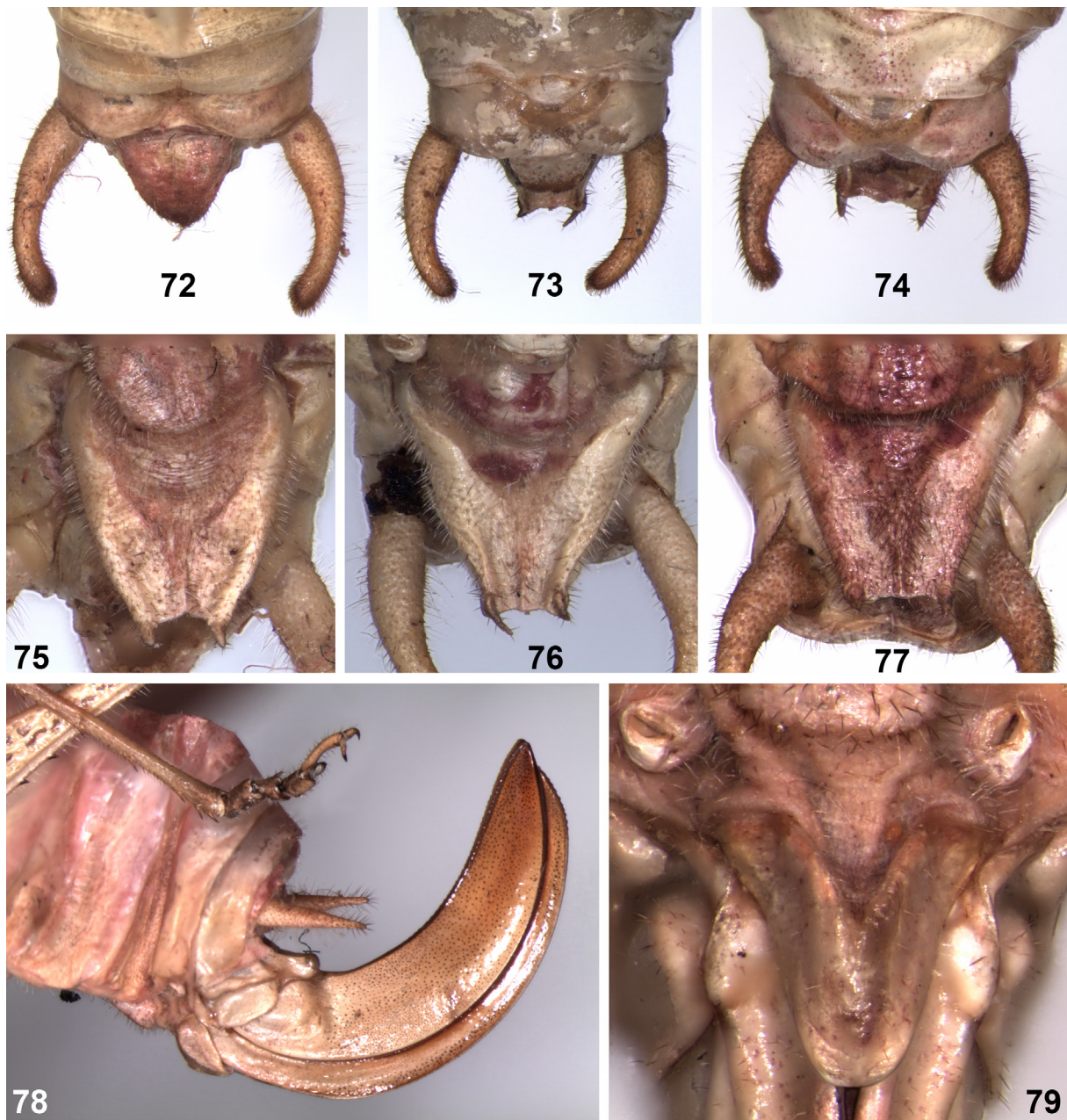
Leptoderes ornatipennis Serville, 1838

(Figs 60–62, 67, 69, 70, 74, 77–79)

Material. Indonesia. 1♂ (ZIN), Sumatra Island, Aceh Prov. not far from North Sumatra Prov., environs of Ketambe vill. on Alas River near Gunung Leuser National Park, 3°41–42'N / 97°39'E, 300–500 m, primary forest, at light, 15–24.04.2018 (A.V. Gorochoy, M.V. Berezin, I.B. Kamskov, E.Yu. Tkatcheva); 1♂ (ZIN), same data, but 29.01–8.02.2023 (A.V. Gorochoy, M.M. Omelko, A.A. Fomichev); 1♀ (ZIN), Java Island, “Java occident. Mons Gede 4000, 1896 H. Fruhstorfer”.

Malaysia. 1♀ (ZIN), “Nord-Borneo Waterstradt”; 1♂, 1♀ (ZIN), Borneo Island, Malaysia, Sabah State, Trus Madi Mt, ~1000 m, primary/secondary forest, at light, 13–24.01.2007 (A.V. Sochivko); 3♂, 7♀ (ZIN), same data, but 13–25.05.2007 (A.V. Gorochoy).

Notes. This species has been described four times by previous authors: as *Leptoderes ornatipennis* by Serville [1838] from Java, as *Condylodera tricondyloides* by Westwood [1841] after a nymph from Java, as *Trochalodera violascens* by Brunner von Wattenwyl [1878] from Java, and as *Euparthenus gratiosa* by Saussure [1898] from Borneo. These species names were synonymized to each other by Kirby [1906] and Karny [1926]. This species is probably distributed in Malay Archipelago only [Cigliano et al., 2024]. It is similar to *L. dianensis*, *L. shuzhenae* and *L. vietnami* **sp. n.** in its general appearance, but its body is usually somewhat smaller, its male colouration is more



Figs 72–79. *Leptoderes*, abdominal structures.

72, 75 – *L. shuzhenae laosi* **subsp. n.**, holotype; 73, 76 – *L. vietnami* **sp. n.**, holotype; 74, 77–79 – *L. ornatipennis* (Sumatra). 72–74 – male abdominal apex from above; 75–77 – male genital plate from below; 78 – female abdominal apex from side; 79 – female genital plate (slightly laterally compressed) from below.

Рис. 72–79. *Leptoderes*, структуры брюшка.

72, 75 – *L. shuzhenae laosi* **subsp. n.**, голотип; 73, 76 – *L. vietnami* **sp. n.**, голотип; 74, 77–79 – *L. ornatipennis* (Суматра). 72–74 – вершина брюшка самца сверху; 75–77 – генитальная пластинка самца снизу; 78 – вершина брюшка самки сбоку; 79 – генитальная пластинка самки (слегка сжатая с боков) снизу.

similar to that of the two latter species (but tegminal spots vary from almost light brown to dark brown) (Fig. 60), and the hind wing colouration is practically as in *L. vietnami* **sp. n.** (Fig. 61). The above-listed females of this species have less contrast colouration: greenish grey to very light brown with brown to light brown spots varying in size (Fig. 62). The upper rostral tubercle of *L. ornatipennis* is usually with the apex slightly or barely bilobate, but sometimes this apex is narrowly rounded.

The pronotum is rather short (ratio of length to height of the pronotal lateral lobes is 1.4–1.5) (Fig. 67). The tegmina are wide (almost as in *L. vietnami* **sp. n.**) and with their venation more or less similar to that of *L. vietnami* **sp. n.** but with less convex costal edge in the distal half, and in male with narrower distal part of the costal area (Fig. 60); but the tegmina of female of *L. ornatipennis* (Fig. 62) differ from those of male of this species in straight or barely convex (not concave) anal edge and wider costal area

(almost as in male of *L. vietnami* sp. n.). The stridulatory vein of the male left tegmen has 2.7–2.9 mm in length and is distinguished from that of *L. vietnami* sp. n. by more numerous stridulatory teeth (86–92 instead ~78); the majority of these teeth (contra *L. vietnami* sp. n.) are narrowing in the middle and costal parts of this vein (Figs 69, 70). The male abdominal apex is also more or less similar to that of *L. vietnami* sp. n. (Figs 74, 77); in female, this apex is with smaller (than in male) and fusiform cerci, with ovipositor as in Fig. 78, and with small and triangular genital plate having narrowly rounded or almost truncate apex (Fig. 79).

Length (in mm). Body: 25–29 in males, 28–34 in females; body with wings: 50–54 in males, 58–63 in females; pronotum: 8.2–9 in males, 9–10 in females; tegmina: 40–43 in males, 44–47 in females; hind femora: 17–18.5 in males, 19–21 in females; ovipositor 9–9.5.

Acknowledgements

The author is grateful to the collectors of these insects.

This study was performed in the frames of the state research project No. 122031100272-3 (Russian Federation).

References

- Brunner von Wattenwyl C. 1878. Monographie der Phaneropteriden, herausgegeben von der K.K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Wien: F.A. Brockhaus. 399 p., 8 Tab.
- Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. 2024. Orthoptera Species File (Version 5.0/5.0). Available at: <http://orthoptera.speciesfile.org/HomePage/Orthoptera/HomePage.aspx> (accessed 27 April 2024).
- Fabricius J.C. 1793. Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adjectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tom. II. Hafniae: C.G. Proft. 519 p.
- Karny H.H. 1926. II. On Malaysian katydids (Tettigoniidae). Represented in the collections of the F. M. S. Museum (Kuala Lumpur) and the Raffles Museum (Singapore). *Journal of the Federated Malay States Museums*. 1925. 13(2–3): 69–153, pl. 3–4.
- Kirby W.F. 1906. A synonymic catalogue of Orthoptera. Vol. II. Orthoptera Saltatoria. Part I. (Achetidae et Phasgonuridae). London: British Museum (Natural History). 562 p.
- Saussure H. 1898. Analecta Entomologica. I. Orthopterologica. *Revue Suisse de Zoologie*. 5(3): 183–249, pl. 9.
- Serville M.A. 1839. Histoire Naturelle des Insectes. – Orthoptères. Paris: Librairie Encyclopédique de Roret. 1838. 776 p., 14 pl.
- Westwood J.O. 1841. XXIII. Illustrations of the Relationships existing amongst Natural Objects, usually termed Affinity and Analogy, selected from the Class of Insects. *The Transactions of the Linnean Society of London*. 18(3): 409–421, tab. 28. DOI: 10.1111/j.1095-8339.1838.tb00186.x
- Wu C., Liu C.-X. 2018. Two new species of the genus *Leptoderes* Serville, 1838 (Orthoptera, Tettigoniidae) from China. *Zootaxa*. 4497(3): 439–446. DOI: 10.11646/zootaxa.4497.3.8

Received / Поступила: 27.05.2024

Accepted / Принята: 12.06.2024

Published online / Опубликовано онлайн: 28.12.2024

К 20-летию «Кавказского энтомологического бюллетеня». Таксоны, описанные в журнале в 2015–2024 годах

«Кавказский энтомологический бюллетень» (КЭБ) выпускается 20 лет. Журнал прошел долгий и сложный путь, и все эти годы редколлегия журнала, наши авторы, уважаемые рецензенты и читатели способствовали повышению научного уровня и качества статей, за что мы выражаем всем коллегам глубочайшую признательность. Журнал публикует статьи по разным аспектам энтомологии, но одним из приоритетных направлений остается биоразнообразие и систематика насекомых. За 20 лет в КЭБе описаны сотни новых таксонов насекомых и паукообразных. Таким образом, наш журнал является одной из важнейших площадок для публикаций, способствующих познанию и описанию стремительно уменьшающегося разнообразия Земли. Научные редакторы, редсовет и рецензенты работают бесплатно для авторов и читателей, а Южный научный центр Российской академии наук взял на себя финансовое бремя, чтобы журнал был открытым и бесплатным для всех, способствуя прогрессу науки, а не коммерческим интересам корпораций.

Ранее мы уже публиковали списки новых таксонов, поэтому ниже представлен перечень только для последних 10 лет, чтобы продемонстрировать вклад журнала в изучение биоразнообразия. Всего 458 рецентных и ископаемых таксонов всех рангов (от подсемейств до подвидов) приведены в той последовательности, в которой они опубликованы в каждой статье и в каждом выпуске. Жирным шрифтом выделены таксоны, описанные в КЭБ.

Редколлегия «Кавказского энтомологического бюллетеня»

On the 20th anniversary of “Caucasian Entomological Bulletin” Taxa described in the journal in 2015–2024

Caucasian Entomological Bulletin (CEB) is published for 20 years. The journal has come a long and difficult way, and all these years the editorial board of the journal, our authors, esteemed reviewers, and readers contributed to improving the scientific level and quality of papers, for what we express our deepest gratitude to all colleagues. The journal publishes papers on various aspects of entomology, but one of the priority areas remains the biodiversity and taxonomy of insects. Over 20 years, hundreds of new taxa of insects and arachnids were described in CEB. Thus, our journal is one of the most important platforms for publications that contribute to the understanding and description of the rapidly decreasing diversity of the Earth. Scientific editors, the editorial board and reviewers work free of charge for the authors and readers, and the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences taken a financial burden to make the journal open and free for everyone, contributing to the progress of science, but not commercial interests of corporations.

We previously published lists of new taxa, so the index below is presented for the last ten years only, to demonstrate the journal's contribution to study of biodiversity. In total, 458 extant and extinct taxa of all ranks (from subfamilies to subspecies) are listed in the order in which they were published in each paper and issue. Taxa described in the CEB are marked by bold.

Editorial board of Caucasian Entomological Bulletin

Том 11, выпуск 1 / Volume 11, Issue 1

Leistus (Pogonophorus) kazenasi Kabak, 2015: 11 (Coleoptera: Carabidae)
Carabus (Ophiocarabus) wusunshanicus Kabak, 2015: 12 (Coleoptera: Carabidae)
Microdaccus sugonjaevi Kabak, 2015: 13 (Coleoptera: Carabidae)
Litholampriminae Nikolajev et Ren, 2015: 16 (Coleoptera: Lucanidae)
Litholamprima Nikolajev et Ren, 2015: 16 (Coleoptera: Lucanidae)
Litholamprima longimana Nikolajev et Ren, 2015: 16 (Coleoptera: Lucanidae)
Paraglaphyrus Nikolajev, 2015: 19 (Coleoptera: Glaphyridae)
Paraglaphyrus yixianensis Nikolajev, 2015: 20 (Coleoptera: Glaphyridae)
Paraglaphyrus robustus Nikolajev, 2015: 20 (Coleoptera: Glaphyridae)
Paraglaphyrus ovalis Nikolajev, 2015: 21 (Coleoptera: Glaphyridae)
Paraglaphyrus subtilis Nikolajev, 2015: 22 (Coleoptera: Glaphyridae)
Anomala dolichophalla Prokofiev, 2015: 25 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Catomus dlusskyi Nabozhenko, 2015: 33 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Dorcadion glycyrrhizae eugenyi Abramov, 2015: 39 (Coleoptera: Cerambycidae)
Phytoecia (Coptosia) urartica Kasatkin, 2015: 43 (Coleoptera: Cerambycidae)
Acrocrypta trimaculata Romantsov et Medvedev, 2015: 45 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta semilimbata Romantsov et Medvedev, 2015: 46 (Coleoptera: Chrysomelidae)

- Otiorhynchus (Choilisanus) valerii* Davidian et Savitsky, 2015: 58 (Coleoptera: Curculionidae)
Otiorhynchus (Choilisanus) lazorum Davidian et Savitsky, 2015: 60 (Coleoptera: Curculionidae)
Colletes dlusskyi Kuhlmann et Proshchalykin, 2015: 75 (Hymenoptera: Colletidae)
Discothyrea periyarensis Bharti, Akbar et Singh, 2015: 122 (Hymenoptera: Formicidae)
Paraneuretus dubovikoffi Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 134 (Hymenoptera: Formicidae)
Dolichoderus pinguis Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 135 (Hymenoptera: Formicidae)
Emplastus macrops Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 135 (Hymenoptera: Formicidae)
Emplastus elongates Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 135 (Hymenoptera: Formicidae)
Emplastus dubius Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 135 (Hymenoptera: Formicidae)
Liometopum incognitum Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 136 (Hymenoptera: Formicidae)
Formica biamoensis Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 137 (Hymenoptera: Formicidae)
Formica paleosibirica Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 137 (Hymenoptera: Formicidae)
Gesomyrmex magnus Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 138 (Hymenoptera: Formicidae)
Gesomyrmex macrops Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 138 (Hymenoptera: Formicidae)
Gesomyrmex incertus Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 138 (Hymenoptera: Formicidae)
Ypresiomyrma orientalis Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 139 (Hymenoptera: Formicidae)
Casaleia orientalis Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 141 (Hymenoptera: Formicidae)
Pachycondyla oligocenica Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 141 (Hymenoptera: Formicidae)
Pachycondyla aberrans Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 141 (Hymenoptera: Formicidae)
Pachycondyla parvula Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 142 (Hymenoptera: Formicidae)
Proceratium petrosium Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 143 (Hymenoptera: Formicidae)
Agastomyrma Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 143 (Hymenoptera: Formicidae)
Agastomyrma laticeps Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 143 (Hymenoptera: Formicidae)
Biamomyrma Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 143 (Hymenoptera: Formicidae)
Biamomyrma zherikhini Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 144 (Hymenoptera: Formicidae)
Biamomyrma lata Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 144 (Hymenoptera: Formicidae)
Biamomyrma rugosa Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 144 (Hymenoptera: Formicidae)
Myrmecites sibiricus Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 144 (Hymenoptera: Formicidae)
Myrmecites dubius Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 145 (Hymenoptera: Formicidae)
Myrmecites major Dlussky, Rasnitsyn et Perfilieva, 2015: 145 (Hymenoptera: Formicidae)
Meranoplus dlusskyi Zryanin, 2015: 155 (Hymenoptera: Formicidae)
Temnothorax dlusskyi Radchenko, Yusupov et Fedoseeva, 2015: 164 (Hymenoptera: Formicidae)
Temnothorax arnoldii Radchenko et Fedoseeva in Radchenko, Yusupov et Fedoseeva, 2015: 166 (Hymenoptera: Formicidae)
Temnothorax tembotovi Radchenko et Yusupov in Radchenko, Yusupov et Fedoseeva, 2015: 166 (Hymenoptera: Formicidae)
Caenophanes (Caenophanes) dlusskyi Belokobylskij, 2015: 170 (Hymenoptera: Braconidae)
Neurocrassus africanus Belokobylskij, 2015: 171 (Hymenoptera: Braconidae)
Kretania stekolnikovii Stradomsky et Tikhonov, 2015: 186 (Lepidoptera: Lycaenidae)
Neolycaena lunara oksana Korb, 2015: 190 (Lepidoptera: Lycaenidae)
Chrysotus cilitibia Maslova et Negrobov, 2015: 201 (Diptera: Dolichopodidae)
Dolichopus ibarakiensis Negrobov, Kumazawa et Tago in Negrobov, Kumazawa, Tago et Maslova, 2015: 205 (Diptera: Dolichopodidae)
Dolichopus tokyoensis Negrobov, Kumazawa et Tago in Negrobov, Kumazawa, Tago et Maslova, 2015: 206 (Diptera: Dolichopodidae)
Dolichopus vicfursovi Negrobov, Kumazawa et Tago in Negrobov, Kumazawa, Tago et Maslova, 2015: 207 (Diptera: Dolichopodidae)
Acerocnema richterae Ozerov, 2015: 211 (Diptera: Scathophagidae)

Том 11, выпуск 2 / Volume 11, Issue 2

- Gnaphosa donensis* Ponomarev, 2015: 259 (Aranei : Gnaphosidae)
Haplodrassus ivlievi Ponomarev, 2015: 260 (Aranei : Gnaphosidae)
Yixianscarabaeinae Nikolajev, 2015: 298 (Coleoptera: Eremazidae)
Yixianscarabaeus Nikolajev, 2015: 299 (Coleoptera: Eremazidae)
Yixianscarabaeus sulcatus Nikolajev, 2015: 299 (Coleoptera: Eremazidae)
Yixianscarabaeus tenuestriatus Nikolajev, 2015: 300 (Coleoptera: Eremazidae)
Neagolius aragatsi Shokhin et Kalashian, 2015: 315 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Asactopholis bicolor nigrimargo Prokofiev, 2015: 328 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Asactopholis dalatensis Prokofiev, 2015: 329 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Dasylepida rudepunctata aciculata Prokofiev, 2015: 331 (Coleoptera: Scarabaeidae)

- Lepidiota medvedevi* Prokofiev, 2015: 339 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Lepidiota acuminatops Prokofiev, 2015: 340 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Lepidiota irokezica Prokofiev, 2015: 343 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Lepidiota omnipodex Prokofiev, 2015: 344 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Lepidiota adelphopyga Prokofiev, 2015: 346 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Lepidiota nho Prokofiev, 2015: 346 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Xyletinus (Xeronthobius) aralensis Kovalev et Shapovalov, 2015: 351 (Coleoptera: Ptinidae)
Raspinotus limitaris Kirejtshuk, 2015: 355 (Coleoptera: Nitidulidae)
Adelphinus (Adelphinops) dmitrii Nabozhenko, 2015: 363 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Odocnemis bekiri Nabozhenko et S. Nabozhenko, 2015: 367 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Clytellus waterstradti Miroshnikov, 2015: 370 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus hefferni Miroshnikov, 2015: 370 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus periculosus Miroshnikov, 2015: 371 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus jenisi Miroshnikov, 2015: 371 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus javanus Miroshnikov, 2015: 373 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus lingafelteri Miroshnikov, 2015: 374 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus sarawakiensis Miroshnikov, 2015: 374 (Coleoptera: Cerambycidae)
Clytellus philippinus Miroshnikov et Tichý, 2015: 383 (Coleoptera: Cerambycidae)
Purpuricenus caucasicola Danilevsky, 2015: 386 (Coleoptera: Cerambycidae)
Phaea tomkovichii Kasatkin, 2015: 389 (Coleoptera: Cerambycidae)
Cryptocephalus rugicollis ottoman Medvedev, 2015: 392 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Emplastus biamoensis Perfilieva et Rasnitsyn, 2015: 405 (Hymenoptera: Formicidae)
Geranomyia eugeniana Lantsov, 2015: 411 (Diptera: Limoniidae)

Том 12, выпуск 1 / Volume 12, Issue 1

- Syntomium caucasicum* Khachikov et Bibin, 2016: 71 (Coleoptera: Staphylinidae)
Glyptotrox Nikolajev, 2016: 86 (Coleoptera: Trogidae)
Trox (Granulitrox) Nikolajev, 2016: 88 (Coleoptera: Trogidae)
Trox (Niditrox) Nikolajev, 2016: 89 (Coleoptera: Trogidae)
Lytta (Eolytta) Shapovalov, 2016: 100 (Coleoptera: Meloidae)
Lytta (Eolytta) skrylniki Shapovalov, 2016: 101 (Coleoptera: Meloidae)
Lytta (Lytta) medvedevi Shapovalov, 2016: 104 (Coleoptera: Meloidae)
Cyrturella nigrosetosa Grichanov, 2016: 171 (Diptera: Dolichopodidae)
Hercostomus vodjanovi Negrobov, Maslova et Selivanova, 2016: 175 (Diptera: Dolichopodidae)

Том 12, выпуск 2 / Volume 12, Issue 2

- Leistus (Leistus) kutpegen* Kabak, 2016: 224 (Coleoptera: Carabidae)
Carabus (Ophiocarabus) successor eoketmenicus Kabak, 2016: 225 (Coleoptera: Carabidae)
Carabus (Ophiocarabus) kurdaiensis Kabak, 2016: 226 (Coleoptera: Carabidae)
Nuiba Prokofiev, 2016: 229 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Nuiba portentosa Prokofiev, 2016: 230 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Armenohelops parvocularis Nabozhenko, Keskin et Alpagut Keskin, 2016: 263 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Armenohelops fouquei Nabozhenko, Keskin et Alpagut Keskin, 2016: 264 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Dymasius fedorenkoi Miroshnikov, 2016: 270 (Coleoptera: Cerambycidae)
Poecilobothrus lorestanicus Grichanov et Ahmadi, 2016: 313 (Diptera: Dolichopodidae)

Том 13, выпуск 1 / Volume 13, Issue 1

- Haplodrassus alexeevi* Ponomarev et Shmatko, 2017: 11 (Aranei: Gnaphosidae)
Helops punctatissimus Nabozhenko et Keskin, 2017: 46 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Mimastrea levedvedevi Romantsov, 2017: 59 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta bifasciata Romantsov et Medvedev, 2017: 64 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta bruneica Romantsov et Medvedev, 2017: 64 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta geiseri Romantsov et Medvedev, 2017: 65 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta kinabaluensis Romantsov et Medvedev, 2017: 67 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta pseudoaureipennis Romantsov et Medvedev, 2017: 69 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta sarawakensis Romantsov et Medvedev, 2017: 70 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta sextigmatica Romantsov et Medvedev, 2017: 70 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Acrocrypta trusmadiensis Romantsov et Medvedev, 2017: 72 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Diostracus (Lagodechia) kabaki Grichanov, 2017: 128 (Diptera: Dolichopodidae)

Том 13, выпуск 2 / Volume 13, Issue 2

- Imbrius solodovnikovi* Miroshnikov, 2017: 165 (Coleoptera: Cerambycidae)
Imbrius fedorenko Miroshnikov, 2017: 171 (Coleoptera: Cerambycidae)
Imbrius klimenko Miroshnikov, 2017: 172 (Coleoptera: Cerambycidae)
Mimimbrius Miroshnikov, 2017: 176 (Coleoptera: Cerambycidae)
Mimimbrius dembickyi Miroshnikov, 2017: 180 (Coleoptera: Cerambycidae)
Elydnus barclayi Miroshnikov, 2017: 183 (Coleoptera: Cerambycidae)
Elydnus tatiana Miroshnikov, 2017: 184 (Coleoptera: Cerambycidae)
Elydnus vitalii Miroshnikov, 2017: 189 (Coleoptera: Cerambycidae)
Spinidymasius Miroshnikov, 2017: 190 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius makarovi Miroshnikov, 2017: 199 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius murzini Miroshnikov, 2017: 200 (Coleoptera: Cerambycidae)
Zegriades olemehli Miroshnikov, 2017: 207 (Coleoptera: Cerambycidae)
Zatrephus golovatchi Miroshnikov, 2017: 210 (Coleoptera: Cerambycidae)
Pascoetrephus Miroshnikov, 2017: 212 (Coleoptera: Cerambycidae)
Pascoetrephus klimenko Miroshnikov, 2017: 216 (Coleoptera: Cerambycidae)
Pascoetrephus hefferni Miroshnikov, 2017: 219 (Coleoptera: Cerambycidae)
Falsopachydissus Miroshnikov, 2017: 223 (Coleoptera: Cerambycidae)
Massicus valentinae Miroshnikov, 2017: 224 (Coleoptera: Cerambycidae)
Massicus ivani Miroshnikov, 2017: 226 (Coleoptera: Cerambycidae)
Sebasmia indochinensis Miroshnikov, 2017: 230 (Coleoptera: Cerambycidae)
Paralasa bogutena haverineni Korb, 2017: 250 (Lepidoptera: Satyridae)

Том 14, выпуск 1 / Volume 20, Issue 1

- Zelotes abdurakhmanovi* Ponomarev, 2018: 3 (Aranei : Gnaphosidae)
Mimela cupidinea Prokofiev, 2018: 29 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Trypogeus taynguyensis Miroshnikov, 2018: 33 (Coleoptera: Cerambycidae)
Trypogeus pygmaeus Miroshnikov, 2018: 34 (Coleoptera: Cerambycidae)
Trypogeus tonkinensis Miroshnikov, 2018: 34 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dorcadion pantherinum ludmilae Abramov, 2018: 37 (Coleoptera: Cerambycidae)
Bruchus lorestanus Kasatkin, 2018: 41 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Charaea khanhhoanica Romantsov, 2018: 47 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Charaea prosvirovi Romantsov, 2018: 48 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Haplosomoides bezdeki Romantsov, 2018: 49 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Paleosepharia khramovi Romantsov, 2018: 49 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Lipromorpha acehensis Romantsov, 2018: 50 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Luperomorpha pseudoalbofasciata Romantsov, 2018: 52 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Evergestis kopetdagensis sinevi Korb, 2018: 87 (Lepidoptera: Pyralidae)

Том 14, выпуск 2 / Volume 14, Issue 2

- Paederidus ruficollis carpaticus* Khachikov, 2018: 152 (Coleoptera: Staphylinidae)
Arhinopini Kirejtshuk et Bouchard, 2018: 157 (Coleoptera: Nitidulidae)
Arhinops Kirejtshuk et Bouchard, 2018: 157 (Coleoptera: Nitidulidae)
Austrolederia Nikitsky, 2018: 161 (Coleoptera: Melandryidae)
Austrolederia abdurakhmanovi Nikitsky, 2018: 162 (Coleoptera: Melandryidae)
Ascelosodis abdurakhmanovi S. Chigray, 2018: 167 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Gonodera baygushevae Nabozhenko et Chigray, 2018: 172 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Gonodera kasatkini Nabozhenko in Nabozhenko et Chigray, 2018: 174 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Mycetochara (Mycetochara) abdurakhmanovi Nabozhenko in Nabozhenko et Chigray, 2018: 174 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Oodescelis (Planoodescelis) abdurakhmanovi Egorov, 2018: 187 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Mendidius abdurakhmanovi Shokhin, 2018: 191 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Plavichydissus irinae Miroshnikov, 2018: 200 (Coleoptera: Cerambycidae)
Plavichydissus myanmarensis Miroshnikov, 2018: 201 (Coleoptera: Cerambycidae)
Plavichydissus makarovi Miroshnikov, 2018: 202 (Coleoptera: Cerambycidae)
Plavichydissus nataliae Miroshnikov, 2018: 203 (Coleoptera: Cerambycidae)
Plavichydissus penangensis Miroshnikov, 2018: 203 (Coleoptera: Cerambycidae)
Plavichydissus dembickyi Miroshnikov, 2018: 209 (Coleoptera: Cerambycidae)

Pachydissus murzini Miroshnikov, 2018: 211 (Coleoptera: Cerambycidae)
Pachydissus borneoensis Miroshnikov, 2018: 212 (Coleoptera: Cerambycidae)
Laomargites fedorenkoi Miroshnikov, 2018: 224 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius tatarianae Miroshnikov, 2018: 227 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius solodovnikovi Miroshnikov, 2018: 228 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius barclayi Miroshnikov, 2018: 231 (Coleoptera: Cerambycidae)
Zatrephus jakli Miroshnikov, 2018: 232 (Coleoptera: Cerambycidae)
Diorthus kabakovi Miroshnikov, 2018: 234 (Coleoptera: Cerambycidae)
Cryptocephalus (Cryptocephalus) burgeri Medvedev, 2018: 249 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Eurypelta splendida Medvedev, 2018: 251 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Mesopana Medvedev, 2018: 251 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Mesopana viridis Medvedev, 2018: 251 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Melanargia repentina Korb et Stradomsky, 2018: 262 (Lepidoptera: Satyridae)
Dolichopus nigricercus Negrobov, Selivanova et Maslova, 2018: 268 (Diptera: Dolichopodidae)
Dolichopus longicercus Negrobov, Selivanova et Maslova, 2018: 271 (Diptera: Dolichopodidae)
Dolichopus barkalovi Negrobov, Selivanova et Maslova, 2018: 271 (Diptera: Dolichopodidae)
Telmaturgus silvestris Grichanov, 2018: 274 (Diptera: Dolichopodidae)
Telmaturgus mulleri Grichanov, 2018: 274 (Diptera: Dolichopodidae)

Том 14, Приложение / Volume 14, Supplement

Carpophilus (Carpophilus) saharaensis Kirejtshuk et Kovalev, 2018: 4 (Coleoptera: Nitidulidae)
Acmaeoderella (Omphalothorax) rejzeki Volkovitsh, 2018: 13 (Coleoptera: Buprestidae)
Empis (Empis) nikita Shamshev, 2018: 36 (Diptera: Empididae)

Том 15, выпуск 1 / Volume 15, Issue 1

Zelotes dagestanus Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2019: 12 (Aranei: Gnaphosidae)
Trigoniophthalmus kobani Kaplin, 2019: 25 (Archaeognatha: Machilidae)
Trigoniophthalmus tseyi Kaplin, 2019: 28 (Archaeognatha: Machilidae)
Carabus (Ophiocarabus) ernsti ulastaiensis Kabak, 2019: 56 (Coleoptera: Carabidae)
Carabus (Alipaster) semenoviellus tokkuztaraensis Kabak, 2019: 57 (Coleoptera: Carabidae)
Glaphyrus oxypterus kasatkini Shokhin, 2019: 69 (Coleoptera: Glaphyridae)
Adelphinus (Adelphinus) baehri Nabozhenko et Grimm, 2019: 108 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Euboeus (Pelorinus) kopetzi Nabozhenko et Grimm, 2019: 110 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Zophohelops (Zophohelops) staveni Nabozhenko et Grimm, 2019: 113 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Dorcadion natali Abramov, 2019: 118 (Coleoptera: Cerambycidae)
Iphiothe malaccensis Miroshnikov, 2019: 128 (Coleoptera: Cerambycidae)
Cortodera orientalis nigriptera Kasatkin, 2019: 131 (Coleoptera: Cerambycidae)
Leptogaster rutulica Astakhov, 2019: 212 (Diptera: Asilidae)

Том 15, выпуск 2 / Volume 15, Issue 2

Leptacinus stradomskiyi Khachikov, 2019: 250 (Coleoptera: Staphylinidae)
Carinolesthes dembickyi Miroshnikov, 2019: 261 (Coleoptera: Cerambycidae)
Diorthus dembickyi Miroshnikov, 2019: 262 (Coleoptera: Cerambycidae)
Diorthus aurosetosus Miroshnikov, 2019: 265 (Coleoptera: Cerambycidae)
Zatrephus sumatranus Miroshnikov, 2019: 266 (Coleoptera: Cerambycidae)
Dymasius austroindicus Miroshnikov et Gouverneur, 2019: 273 (Coleoptera: Cerambycidae)
Mimimbrius sabahensis Miroshnikov et Heffern, 2019: 277 (Coleoptera: Cerambycidae)
Otiorhynchus (Parahanibotus) shtepaneki Davidian, 2019: 283 (Coleoptera: Curculionidae)
Asalebria (Exophora) vernalis Tsvetkov, 2019: 340 (Lepidoptera: Pyralidae)
Gymnancyla subgilvella Tsvetkov, 2019: 343 (Lepidoptera: Pyralidae)
Koramius hunza stradomskiyi Korb et Shaposhnikov, 2019: 355 (Lepidoptera: Papilionidae)
Arzecla straboris Bálint, 2019: 368 (Lepidoptera: Lycaenidae)
Arzecla straelena Bálint, 2019: 371 (Lepidoptera: Lycaenidae)
Thrypticus mongoliensis Negrobov, Selivanova et Maslova, 2019: 402 (Diptera: Dolichopodidae)

Том 16, выпуск 1 / Volume 16, Issue 1

Otiorhynchus (Otisomtilus) paradigitalis Davidian, 2020: 22 (Coleoptera: Curculionidae)
Trochaloschema dubium Nikolajev et Pak, 2020: 50 (Coleoptera: Scarabaeidae)

- Phaea hirsuticollis* Kasatkin, 2020: 53 (Coleoptera: Cerambycidae)
Phaea mehli Kasatkin, 2020: 55 (Coleoptera: Cerambycidae)
Ubychia abagoensis Davidian et Arzanov in Davidian, Arzanov et Chumachenko, 2020: 61 (Coleoptera: Curculionidae)
Charaea bezdeki Romantsov, 2020: 79 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Trichobalya (Paratrichobalya) Romantsov, 2020: 83 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Trichobalya (Paratrichobalya) ventrituberculata Romantsov, 2020: 83 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Platypalpus pilifer Grootaert et van der Weele in Grootaert, van der Weele, Oboña et Kustov, 2020: 86 (Diptera: Hybotidae)
Marinarozelotes Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2020: 128 (Aranei: Gnaphosidae)
Scaurus julioferri Nabozhenko, Labrique, Korkutan et Keskin, 2020: 147 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Ocyopus svetlanae Khachikov, 2020: 157 (Coleoptera: Staphylinidae)
Iphiothe pascoei Miroshnikov et Heffern, 2020: 175 (Coleoptera: Cerambycidae)
Margites lobanovi Miroshnikov, 2020: 181 (Coleoptera: Cerambycidae)

Том 16, Приложение / Volume 16, Supplement

- Xenoda (Xenoda) fulvicornis* Romantsov, 2020: 9 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenoda) geiseri Romantsov, 2020: 9 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenoda) klimenkoi Romantsov, 2020: 10 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenoda) minutissima Romantsov, 2020: 10 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Paraxenidea) merkli Romantsov, 2020: 12 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodania) pseudovittata Romantsov, 2020: 15 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodella) bezdeki Romantsov, 2020: 16 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodella) pseudoabdominalis Romantsov, 2020: 16 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodella) javanica Romantsov, 2020: 17 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Trichoxenoda) Romantsov, 2020: 18 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Trichoxenoda) perakensis Romantsov, 2020: 21 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Trichoxenoda) simplex Romantsov, 2020: 21 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) antennalis Romantsov, 2020: 24 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) bipunctata Romantsov, 2020: 27 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) bruneiensis Romantsov, 2020: 28 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) bryanti Romantsov, 2020: 28 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) bukittlawangensis Romantsov, 2020: 31 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) bukittinggiensis Romantsov, 2020: 31 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) cruciata Romantsov, 2020: 32 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) deformicornis Romantsov, 2020: 35 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) dentiventris Romantsov, 2020: 35 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) elegantula Romantsov, 2020: 36 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) fasciata Romantsov, 2020: 36 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) filicornis Romantsov, 2020: 39 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) filimonovi Romantsov, 2020: 39 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) flavipennis Romantsov, 2020: 40 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) flexuosa Romantsov, 2020: 40 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) impressipennis Romantsov, 2020: 43 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) inaequalipennis Romantsov, 2020: 44 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) kerinciensis Romantsov, 2020: 44 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) ketambensis Romantsov, 2020: 47 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) longicornis Romantsov, 2020: 48 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) matangensis Romantsov, 2020: 48 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) metallipennis Romantsov, 2020: 51 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) nigroapicalis Romantsov, 2020: 51 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) parafilicornis Romantsov, 2020: 52 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) pseudoantennalis Romantsov, 2020: 52 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) pseudobasalis Romantsov, 2020: 55 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) pseudoimpressa Romantsov, 2020: 56 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) schawalleri Romantsov, 2020: 56 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) sibayakensis Romantsov, 2020: 59 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) subcyanipennis Romantsov, 2020: 59 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Xenoda (Xenodina) trusmadiensis Romantsov, 2020: 61 (Coleoptera: Chrysomelidae)

Том 16, выпуск 2 / Volume 16, Issue 2

- Mascaromyia courtoisi* Grichanov, 2020: 202 (Diptera: Dolichopodidae)
Mascaromyia rochati Grichanov, 2020: 203 (Diptera: Dolichopodidae)

- Praon genriki* E. Davidian, 2020: 208 (Hymenoptera: Aphidiidae)
Praon longistigmus E. Davidian, 2020: 210 (Hymenoptera: Aphidiidae)
Klinzigedia sultankutensis Anikin in Anikin et Kolesnichenko, 2020: 220 (Lepidoptera: Coleophoridae)
Agapanthia (Epopetes) papaverina Kasatkin, 2020: 233 (Coleoptera: Cerambycidae)
Agapanthia (Epopetes) griseocaudata Kasatkin, 2020: 234 (Coleoptera: Cerambycidae)
Agapanthia (Mirabilinia) Kasatkin, 2020: 248 (Coleoptera: Cerambycidae)
Talanites alexeevi Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2020: 300 (Aranei: Gnaphosidae)
Talanites thorelli Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2020: 300 (Aranei: Gnaphosidae)
Titanoeca caspia Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2020: 301 (Aranei: Titanoecidae)
Blaps ernesti Chigray, 2020: 314 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Smaragdina vitalisi Bezděk et Beenen, 2020: 320 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Smaragdina gerhardi Bezděk et Beenen, 2020: 320 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Apophyllia skalei Bezděk et Beenen, 2020: 320 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Monolepta hagiangana Bezděk et Beenen, 2020: 322 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Plebejus alizadehorum Bálint et Karbalaye, 2020: 330 (Lepidoptera: Lycaenidae)
Atomyria kermanshahica Moseyko, 2020: 345 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Temnothorax himalaicum Yusupov, Lakho et Dubovikoff, 2020: 348 (Hymenoptera: Formicidae)
Temnothorax khatrii Yusupov, Lakho et Dubovikoff, 2020: 350 (Hymenoptera: Formicidae)
Temnothorax kipyatkovi Yusupov, Dubovikoff et Lopatina, 2020: 354 (Hymenoptera: Formicidae)

Том 17, выпуск 1 / Volume 17, Issue 1

- Isomira (Mucheimira) lobanovi* Nabozhenko et Bukejs, 2021: 52 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Euphitrea lamdongica Romantsov, 2021: 78 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Lankaphthona nigropicta Romantsov, 2021: 78 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Lipromorpha provirovi Romantsov, 2021: 81 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Luperomorpha lobanovi Romantsov, 2021: 82 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Manobia maculipennis Romantsov, 2021: 82 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Terellia arailerica Evstigneev, 2021: 106 (Diptera: Tephritidae)
Dembickya lobanovi Kasatkin, 2021: 109 (Coleoptera: Cerambycidae)
Coryphophthalmus aureoocellus Kaplin in Kaplin et Koval, 2021: 155 (Microcoryphia: Machilidae)
Dactylotinus roudieri Davidian, 2021: 167 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinus grandis Davidian, 2021: 168 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinus arborator Davidian, 2021: 168 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinus pelletieri Davidian, 2021: 171 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinus korotyaevi Davidian, 2021: 171 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinus zhang Davidian, 2021: 173 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinomorphus Davidian, 2021: 174 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinomorphus arzanovi Davidian, 2021: 175 (Coleoptera: Curculionidae)
Dactylotinomorphus subnudus Davidian, 2021: 177 (Coleoptera: Curculionidae)
Xyletinus (Xyletinus) lobanovi Bukejs, Alekseev et Háva, 2021: 180 (Coleoptera: Ptinidae)
Geodromicus (Geodromicus) anlasi Shavrin, 2021: 197 (Coleoptera: Staphylinidae)
Geodromicus (Geodromicus) lobanovi Shavrin, 2021: 198 (Coleoptera: Staphylinidae)
Acmaeoderella (Euaemaederella) lobanovi Volkovitsh, 2021: 205 (Coleoptera: Buprestidae)
Ozyptila mikhailovi Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2021: 216 (Aranei: Thomisidae)
Caenorhinus (Flavodeporaus) lobanovi Legalov, 2021: 219 (Coleoptera: Rhynchitidae)
Endelus (Endelus) lobanovi Kalashian, 2021: 223 (Coleoptera: Buprestidae)
Carabus (Morphocarabus) brinevi kanasensis Kabak, 2021: 227 (Coleoptera: Carabidae)
Teledalpus lobanovi Miroshnikov, 2021: 242 (Coleoptera: Cerambycidae)
Teledalpus daliensis Miroshnikov, 2021: 242 (Coleoptera: Cerambycidae)
Teledalpus transitivus Miroshnikov, 2021: 247 (Coleoptera: Cerambycidae)

Том 17, выпуск 2 / Volume 17, Issue 2

- Malthodes seregiusi* Kazantsev, 2021: 288 (Coleoptera: Cantharidae)
Malthodes vikhrevi Kazantsev, 2021: 288 (Coleoptera: Cantharidae)
Malthodes vladimiri Kazantsev, 2021: 291 (Coleoptera: Cantharidae)
Pterostichus (Petrophilus) kapanovi Kabak, 2021: 307 (Coleoptera: Carabidae)
Pterostichus (Petrophilus) huguai Kabak, 2021: 308 (Coleoptera: Carabidae)
Pterostichus (Petrophilus) mongoloaltaicus Kabak, 2021: 311 (Coleoptera: Carabidae)
Parentia magnicornis Grichanov, 2021: 326 (Diptera: Dolichopodidae)

Parentia theroni Grichanov, 2021: 327 (Diptera: Dolichopodidae)
Evergestis impervialis Sinev et Korb, 2021: 337 (Lepidoptera: Crambidae)
Tegenaria prisnyi Ponomarev in Ponomarev, Alekseev, Komarov et Shmatko, 2021: 352 (Aranei: Agelenidae)
Zora osetica Ponomarev in Ponomarev, Alekseev, Komarov et Shmatko, 2021: 354 (Aranei: Miturgidae)
Anomala paramychodes Prokofiev, 2021: 376 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Anomala sinifrater Prokofiev, 2021: 379 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Anomala levilinea Prokofiev, 2021: 379 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Anomala triformis Prokofiev, 2021: 380 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Paracompsus krivokhatskyi Legalov, 2021: 392 (Coleoptera: Attelabidae)
Shaitan angramainyu Zamani et Marusik, 2021: 452 (Aranei: Gnaphosidae),
Piratula raika Zamani et Marusik, 2021: 454 (Aranei: Lycosidae),
Orthobula mikhailovi Marusik in Zamani et Marusik, 2021: 456 (Aranei: Trachelidae),

Том 18, выпуск 1 / Volume 18, Issue 1

Omalium gildenkovi Semionenkov et Shavrin, 2022: 4 (Coleoptera: Staphylinidae)
Scaphisoma caucasicum Löbl, 2022: 31 (Coleoptera: Staphylinidae)
Otiiorhynchus (Sulcorhynchus) circassicus ivlievi Davidian et Arzanov, 2022: 47 (Coleoptera: Curculionidae)
Otiiorhynchus (Sulcorhynchus) planipennis proprius Davidian et Arzanov, 2022: 50 (Coleoptera: Curculionidae)
Igorius Davidian, 2022: 140 (Coleoptera: Curculionidae)
Igorius pictus Davidian, 2022: 140 (Coleoptera: Curculionidae)
Igorius elegans Davidian, 2022: 142 (Coleoptera: Curculionidae)
Igorius pastoralis Davidian, 2022: 142 (Coleoptera: Curculionidae)
Igorius tristis Davidian, 2022: 144 (Coleoptera: Curculionidae)
Dolichoderus jonasi Dubovikoff et Zharkov, 2022: 150 (Hymenoptera: Formicidae)

Том 18, выпуск 2 / Volume 18, Issue 2

Catalabus (Catalaboides) kryzhanovskiy Legalov, 2022: 168 (Coleoptera: Attelabidae)
Melanopopillia (Stagonopertha) Prokofiev, 2022: 185 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Melanopopillia (Stagonopertha) arlekino Prokofiev, 2022: 185 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Palpoxena achehensis Romantsov, 2022: 188 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Palpoxena klimenkoi Romantsov, 2022: 192 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Palpoxena parasabahensis Romantsov, 2022: 192 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Palpoxena trusmadiensis Romantsov, 2022: 195 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Tegenaria komarovi Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 216 (Aranei: Agelenidae)
Tegenaria latens Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 216 (Aranei: Agelenidae)
Tegenaria lepida Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 219 (Aranei: Agelenidae)
Tegenaria occulta Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 219 (Aranei: Agelenidae)
Tegenaria osetica Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 219 (Aranei: Agelenidae)
Thinophilus tonguchi Grichanov, 2022: 227 (Diptera: Dolichopodidae)
Promethis undulatus Nabozhenko et Tanaka, 2022: 275 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Marinarozelotes ponticus Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2022: 287 (Aranei: Gnaphosidae)
Kabakiellus Davidian, 2022: 292 (Coleoptera: Curculionidae)
Kabakiellus fugongicus Davidian, 2022: 293 (Coleoptera: Curculionidae)
Kabakiellus alpicolus Davidian, 2022: 295 (Coleoptera: Curculionidae)
Cebrennus kazakhstanicus Fomichev et Marusik, 2022: 323 (Aranei: Sparassidae)

Том 19, выпуск 1 / Volume 19, Issue 1

Phtheochroa tabasarana Tsvetkov, 2023: 4 (Lepidoptera: Tortricidae)
Celypha laminaria Tsvetkov, 2023: 5 (Lepidoptera: Tortricidae)
Drepanophyllum irisovi Gorochov, 2023: 23 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Drepanophyllum corrosifolium ugandense Gorochov, 2023: 25 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Tetraconcha bicolor Gorochov, 2023: 26 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Tetraconcha unicolor Gorochov, 2023: 26 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Enochletica simulata Gorochov, 2023: 29 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Weissenbornia praestantissima aurea Gorochov, 2023: 29 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Neurigona parchamii Grichanov et Gilasian, 2023: 81 (Diptera: Dolichopodidae)
Paravolvulus kopetdaghicus Kozminykh et Sazhnev, 2023: 85 (Coleoptera: Histeridae)
Rhipidia (Rhipidia) mesasiatica Devyatkov, 2023: 89 (Diptera: Limoniidae)

- Tegenaria terskovi* Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2023: 97 (Aranei: Agelenidae)
Ornithomya krivolutskii Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk in Yatsuk, Matyukhin, Shapoval et Nartshuk, 2023: 102 (Diptera: Hippoboscidae)
Taumacera alexklimenkoi Romantsov, 2023: 106 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera bezdeki Romantsov, 2023: 111 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera carinatipennis Romantsov, 2023: 112 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera lamellicornis Romantsov, 2023: 116 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera moseykoi Romantsov, 2023: 117 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera pseudoantennata Romantsov, 2023: 121 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera pseudonigricornis Romantsov, 2023: 125 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera sinabungensis Romantsov, 2023: 126 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera trizonalis Romantsov, 2023: 129 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Taumacera unicoloripennis Romantsov, 2023: 131 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Diaphanidus mamuni Nabozhenko et N. Bekchanov in Bekchanov, Nabozhenko et Bekchanov, 2023: 164 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Diaphanidus crassiantennatus Nabozhenko et N. Bekchanov in Bekchanov, Nabozhenko et Bekchanov, 2023: 166 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Zophosis scabriuscula karakalpakensis Nabozhenko et N. Bekchanov in Bekchanov, Nabozhenko et Bekchanov, 2023: 177 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Penthicinus amudariensis Nabozhenko et N. Bekchanov in Bekchanov, Nabozhenko et Bekchanov, 2023: 183 (Coleoptera: Tenebrionidae)

Том 19, выпуск 2 / Volume 19, Issue 2

- Trachyphloeoides potanini* Davidian, 2023: 203 (Coleoptera: Curculionidae)
Trachyphloeoides belousovi Davidian, 2023: 203 (Coleoptera: Curculionidae)
Trachyphloeoides reuteri Davidian, 2023: 204 (Coleoptera: Curculionidae)
Trachyphloeoides shokhini Davidian, 2023: 207 (Coleoptera: Curculionidae)
Trachyphloeoides hartmanni Davidian, 2023: 208 (Coleoptera: Curculionidae)
Trachyphloeoides kabaki Davidian, 2023: 209 (Coleoptera: Curculionidae)
Haplodrassus nabozhenkoi Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2023: 214 (Aranei: Gnaphosidae)
Zodariellum dagestanum Ponomarev in Ponomarev et Shmatko, 2023: 216 (Aranei: Zodariidae)
Thinophilus albisetosus Grichanov et Gilasian, 2023: 232 (Diptera: Dolichopodidae)
Thinophilus qeshmensis Grichanov et Gilasian, 2023: 235 (Diptera: Dolichopodidae)
Thinophilus albihirtus Grichanov et Gilasian, 2023: 236 (Diptera: Dolichopodidae)
Thinophilus nigrihirtus Grichanov et Gilasian, 2023: 236 (Diptera: Dolichopodidae)
Stepanovia kostjukovi Kosheleva, 2023: 264 (Hymenoptera: Eulophidae)
Calopsyra (Rhodopsyra) Gorochov, 2023: 270 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Calopsyra (Calopsyra) sexmaculata Gorochov, 2023: 273 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Calopsyra (Rhodopsyra) roseoalata Gorochov, 2023: 273 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Podistra (Podistra) makarova Kazantsev, 2023: 303 (Coleoptera: Cantharidae)
Dysdera bakhanovi Fomichev, 2023: 310 (Aranei: Dysderidae)
Aphthonoides bukittingiensis Romantsov, 2023: 326 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Aphthonoides pseudosabahensis Romantsov, 2023: 329 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Aphthonoides tambunanensis Romantsov, 2023: 330 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Aphthonoides trusmediensis Romantsov, 2023: 332 (Coleoptera: Chrysomelidae)
Cassidibracon vannoorti Samartsev, 2023: 364 (Hymenoptera: Braconidae)
Isomerosoma Samartsev, 2023: 379 (Hymenoptera: Braconidae)
Reticulotergus Samartsev, 2023: 385 (Hymenoptera: Braconidae)

Том 20, выпуск 1 / Volume 20, Issue 1

- Dolichophorus manukyani* Grichanov, 2024: 4 (Diptera: Dolichopodidae)
Otiorthynchus (Pocodalemes) vitis giresunicus Davidian et Arzanov, 2024: 22 (Coleoptera: Curculionidae)
Ornithomya helvipennis Yatsuk, Nartshuk et Matyukhin, 2024: 84 (Diptera: Hippoboscidae)
Anisoplia (Anisoplia) khachikovi Shokhin, 2024: 89 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Anomala laokayensis Prokofev, 2024: 93 (Coleoptera: Scarabaeidae)
Rhipidia (Rhipidia) chukotica Devyatkov, 2024: 108 (Diptera: Limoniidae)
Liosarcophaga barkalovi Zinchenko, 2024: 113 (Diptera: Sarcophagidae)
Prorophora (Prorophora) mirra Tsvetkov, 2024: 116 (Lepidoptera: Pyralidae)
Otiorthynchus (Pterygodontus) keskini Davidian, 2024: 137 (Coleoptera: Curculionidae)

- Otiorhynchus* (*Commagenus*) Davidian, 2024: 139 (Coleoptera: Curculionidae)
Otiorhynchus (*Commagenus*) *svetlanae* Davidian, 2024: 141 (Coleoptera: Curculionidae)
Lampyris (*Lampyris*) *lorestanica* Kazantsev, 2024: 148 (Coleoptera: Lampyridae)
Ceratanisus arankae Nabozhenko in Nabozhenko et Kozminykh, 2024: 154 (Coleoptera: Tenebrionidae)

Том 20, выпуск 2 / Volume 20, Issue 2

- Crossopalpus flavipes* Grootaert et Zouhair in Grootaert, Zouhair et Kettani, 2024: 202 (Diptera: Hybotidae)
Crossopalpus flavitibia Grootaert et Zouhair in Grootaert, Zouhair et Kettani, 2024: 202 (Diptera: Hybotidae)
Crossopalpus nigritelloides Grootaert et Zouhair in Grootaert, Zouhair et Kettani, 2024: 205 (Diptera: Hybotidae)
Crossopalpus undulans Grootaert et Zouhair in Grootaert, Zouhair et Kettani, 2024: 210 (Diptera: Hybotidae)
Synelytra Shcherbakov, 2024: 221 (Homoptera: Scytinopteridae)
Synelytra tverdokhlebovorum Shcherbakov, 2024: 223 (Homoptera: Scytinopteridae)
Ooscyta Shcherbakov, 2024: 223 (Homoptera: Scytinopteridae)
Ooscyta chertoprudi Shcherbakov, 2024: 223 (Homoptera: Scytinopteridae)
Tachycines (*Gymnaeta*) *tiunovi* Lapteva et Storozhenko, 2024: 230 (Orthoptera: Rhaphidophoridae)
Anagraphis mirifca Ponomarev, 2024: 234 (Aranei: Gnaphosidae)
Alopecosa parva Ponomarev, 2024: 236 (Aranei: Lycosidae)
Otiorhynchus (*Pliadonus*) *fominykhi* Davidian, 2024: 243 (Coleoptera: Curculionidae)
Otiorhynchus (*Pliadonus*) *karasevi* Davidian, 2024: 243 (Coleoptera: Curculionidae)
Otiorhynchus (*Pliadonus*) *neslihanae* Davidian, 2024: 243 (Coleoptera: Curculionidae)
Sceletolepisma omanicum Kaplin, 2024: 247 (Zygentoma: Lepismatidae)
Ornithomya nazarovi Yatsuk, Matyukhin et Nartshuk, 2024 (Diptera: Hippoboscidae)
Sibianor caucasicus Logunov, 2024: 260 (Aranei: Salticidae)
Podagrion kondarensis Tyulina, 2024: 273 (Hymenoptera: Torymidae)
Podagrion murgabensis Tyulina, 2024: 279 (Hymenoptera: Torymidae)
Tipula (*Savtshenkia*) *pilipenkoi* Devyatkov, 2024: 288 (Diptera: Tipulidae)
Mycetochara (*Ernocharis*) *ingushetica* Nabozhenko et Gadaborsheva, 2024: 334 (Coleoptera: Tenebrionidae)
Ancylecha exotica Gorochov, 2024: 343 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Ancylecha fenestrata longicarinata Gorochov, 2024: 345 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Leptoderes shuzhenae laosi Gorochov, 2024: 348 (Orthoptera: Tettigoniidae)
Leptoderes vietnami Gorochov, 2024: 348 (Orthoptera: Tettigoniidae)

A.C. Pont, M. Parchami-Araghi New records and a checklist of the Muscidae (Diptera) of Georgia А.С. Понт, М. Парчами-Араги Новые указания и список Muscidae (Diptera) Грузии	163–180
A.S. Sazhnev, A.N. Volodchenko The first record of <i>Biblopectus spinosus</i> Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) in Russia А.С. Сажнев, А.Н. Володченко Первая находка <i>Biblopectus spinosus</i> Raffray, 1914 (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) в России	181–183
O.A. Loskutova, T.I. Kochurova, V.I. Ponomarev, D.M. Shadrin Первая находка <i>Eurylophella karelica</i> Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera: Ephemerellidae) на северо-востоке европейской части России O.A. Loskutova, T.I. Kochurova, V.I. Ponomarev, D.M. Shadrin The first record of <i>Eurylophella karelica</i> Tiensuu, 1915 (Ephemeroptera: Ephemerellidae) in the north-east of the European part of Russia	185–191
P. Grootaert, L. Zouhair, K. Kettani <i>Crossopalpus</i> Bigot, 1857 (Diptera: Hybotidae) from Morocco: description of four new species with new data and some key highlights on ecology П. Грутерт, Л. Зухаир, К. Кеттани <i>Crossopalpus</i> Bigot, 1857 (Diptera: Hybotidae) из Марокко: описание четырех новых видов с новыми данными и некоторыми ключевыми моментами по экологии	193–215
Ю.И. Будашкин Замечание по синонимии палеарктических молей-чехлоносок (Lepidoptera: Coleophoridae) Yu.I. Budashkin A note on the synonymy of Palaearctic casebearer moths (Lepidoptera: Coleophoridae)	217–219
D.E. Shcherbakov New Permian and Triassic Scytinopteridae (Homoptera: Cicadomorpha) with elytrized tegmina, with notes on the origin of true bugs (Heteroptera) Д.Е. Щербakov Новые пермские и триасовые Scytinopteridae (Homoptera: Cicadomorpha) с элитризованными передними крыльями, с замечаниями о происхождении клопов (Heteroptera)	221–228
S.V. Lapteva, S.Yu. Storozhenko To the knowledge of the genus <i>Tachycines</i> Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae) С.В. Лаптева, С.Ю. Стороженко К познанию рода <i>Tachycines</i> Adelung, 1902 (Orthoptera: Rhaphidophoridae: Aemodogryllinae)	229–232
A.V. Ponomarev, V.Yu. Shmatko Дополнительные сведения по фауне пауков (Aranei) юга России A.V. Ponomarev, V.Yu. Shmatko Further notes on the spider fauna (Aranei) of southern Russia	233–237
Г.Э. Давидьян Новые данные о долгоносиках подрода <i>Pliadonus</i> Reitter, 1912 (Coleoptera: Curculionidae: <i>Otiorynchus</i>) с описанием трех новых видов с Западного Кавказа и из Северо-Восточной Турции G.E. Davidian New data on weevils of the subgenus <i>Pliadonus</i> Reitter, 1912 (Coleoptera: Curculionidae: <i>Otiorynchus</i>) with the descriptions of three new species from the Caucasus and Turkey	239–246
V.G. Kaplin A new species of silverfish of the genus <i>Sceletolepisma</i> Wygodzinsky, 1955 (Zygentoma: Lepismatidae) from Oman В.Г. Каплин Новый вид щетинохвосток рода <i>Sceletolepisma</i> Wygodzinsky, 1955 (Zygentoma: Lepismatidae) из Омана	247–253
A.A. Yatsuk, E.P. Nartshuk, Ya.A. Red'kin, P.A. Smirnov, A.V. Matyukhin Description of a new <i>Ornithomya</i> Latreille, 1802 species (Diptera: Hippoboscidae) from Simushir Island, Russia А.А. Яцук, Э.П. Нарчук, Я.А. Редькин, П.А. Смирнов, А.В. Матюхин Описание нового вида рода <i>Ornithomya</i> Latreille, 1802 (Diptera: Hippoboscidae) с острова Симушир, Россия	255–258
D.V. Logunov A new species of <i>Sibianor</i> Logunov, 2001 (Arachnida: Aranei: Salticidae) from the Caucasus Д.В. Логунов Новый вид <i>Sibianor</i> Logunov, 2001 (Arachnida: Aranei: Salticidae) с Кавказа	259–264

D.M. Shevchenko

New data on the biology and natural regulation of the population of the ant parasitoid
Menozziola tanaitica Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024 (Diptera: Phoridae)

Д.М. Шевченко

Новые данные о биологии и природной регуляции численности

Menozziola tanaitica Shevchenko, Dubovikoff et Disney, 2024 (Diptera: Phoridae) – паразитоида муравьев 265–268

S.V. Tyulina, G. Delvare

A review of the tribe Podagrionini Ashmead, 1904 (Chalcidoidea: Torymidae)
of the fauna of Russia and adjacent countries, with descriptions of two new species

С.В. Тюлина, Ж. Дельвар

Обзор трибы Podagrionini Ashmead, 1904 (Chalcidoidea: Torymidae)

фауны России и сопредельных стран с описанием двух новых видов 269–286

В.И. Девятков

Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi sp. n. – новый вид комаров-долгоножек (Diptera: Tipulidae)

с Дальнего Востока России

V.I. Devyatkov

Tipula (Savtshenkia) pilipenkoi sp. n., a new crane-fly species of Tipulidae (Diptera) from the Russian Far East 287–290

М.Г. Сергеев, С.Ю. Стороженко, В.В. Молодцов, В.Д. Жарков, А.И. Пашкова, А.А. Шамычкова

Закономерности эколого-географического распределения
дальневосточной бескрылой кобылки *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplinae)

M.G. Sergeev, S.Yu. Storozhenko, V.V. Molodtsov, V.D. Zharkov, A.I. Pashkova, A.A. Shamychkova

Patterns of ecologo-geographic distribution of the grasshopper

Prumna primnoa (Motschulsky, 1846) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplinae) 291–297

Н.Н. Тридрих

Новые сведения о фауне и распределении настоящих мух (Diptera: Muscidae)

на территории Магаданской области, Россия

N.N. Tridrikh

New information on the fauna and distribution of Muscidae (Diptera) in Magadan Region, Russia 299–309

А.М. Островский

Первые находки ктырей рода *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) в Беларуси

A.M. Ostrovsky

The first records of robber flies of the genus *Stichopogon* Loew, 1847 (Diptera: Asilidae: Stichopogoninae) in Belarus 311–314

E.N. Ustinova, S.N. Lysenkov

How many generations does it take for phytophages to colonize invasive plants? Mathematical modeling predictions

Е.Н. Устинова, С.Н. Лысенков

Сколько поколений нужно фитофагам для освоения инвазивных растений?

Прогнозы математического моделирования 315–323

М.А. Logachev, A.V. Sinchuk, F. Janssens

Corrigenda to the checklist of the Collembola (Hexapoda) of Belarus

М.А. Логачёв, О.В. Синчук, Ф. Янссенс

Исправления к списку Collembola (Hexapoda) Беларуси 325–326

D.A. Evstigneev, I.V. Kuznetsova, A.B. Ruchin

Distribution and host plants of some tephritid flies (Diptera: Tephritidae) in European Russia and Armenia

Д.А. Евстигнеев, И.В. Кузнецова, А.Б. Ручин

Распространение и кормовые растения некоторых мух-пестрокрылок (Diptera: Tephritidae)

в Европейской России и Армении 327–330

I.V. Shokhin, M.Yu. Kalashian, T.L. Ghrejyan

Notes on the name *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 and taxonomic status

of *Parathorectes pueblai* López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022 (Coleoptera: Geotrupidae)

И.В. Шохин, М.Ю. Калашян, Т.Л. Креджян

Замечания о названии *Lethrotrypes* Jacobson, 1892 и таксономическом статусе

Parathorectes pueblai López-Colón et Bahillo De la Puebla, 2022 (Coleoptera: Geotrupidae) 331–332

М.В. Набоженко, М.А. Гадаборшева

Материалы к познанию жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) горной Ингушетии (Россия)

и сравнение фаун тенебрионид семиаридных котловин Северного Кавказа

M.V. Nabozhenko, M.A. Gadaborsheva

Materials to the knowledge of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) from mountain Ingushetia (Russia)

and comparison of tenebrionid fauna of semiarid basins in the North Caucasus 333–342

A.V. Gorochov

New and little known taxa of the genera *Ancylecha* Serville, 1838 and *Leptoderes* Serville, 1838
(Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) from the Indo-Malayan Region

A.B. Горохов

Новые и малоизвестные таксоны родов *Ancylecha* Serville, 1838 и *Leptoderes* Serville, 1838

(Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) из Индо-Малайской области 343–353

К 20-летию «Кавказского энтомологического бюллетеня». Таксоны, описанные в журнале в 2015–2024 годах

On the 20th anniversary of “Caucasian Entomological Bulletin”. Taxa described in the journal in 2015–2024 355–364

Подписано в печать 28.12.2024.
Формат 60×90/8. Бумага мелованная глянцевая.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 26. Заказ № .
Тираж 60 экз.

Подготовлено и отпечатано DSM.
ИП Лункина Н.В., св-во № 002418081, г. Ростов-на-Дону, ул. Седова, 9.
Тел. (863) 263-57-66. E-mail: dsmgroup@mail.ru