

ISSN 0367-1445

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ТОМ СII

2023

ВЫПУСК 3



Учредители:

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

*Журнал издается под руководством
Отделения биологических наук РАН*

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Главный редактор Б. А. КОРОТЯЕВ

Редакционная коллегия

М. А. АЛОНСО-САРАСАГА, Р. Б. АНГУС,
С. А. БЕЛОКОБЫЛЬСКИЙ (зам. главного редактора), Р. С. ДБАР,
А. Ф. ЕМЕЛЬЯНОВ, Р. Д. ЖАНТИЕВ, М. Ю. КАЛАШЯН,
ЛИ РЕН, К. В. МАКАРОВ, В. А. ПАВЛЮШИН,
А. П. РАСНИЦЫН, С. Я. РЕЗНИК, А. В. СЕЛИХОВКИН,
С. Ю. СИНЁВ, А. А. СТЕКОЛЬНИКОВ, А. Н. ФРОЛОВ,

Отв. секретарь А. Г. МОСЕЙКО
Зав. редакцией Т. Л. КОРОТЯЕВА

ТОМ СII
2023

*Журнал основан в 1901 г.
Выходит 4 раза в год*

МОСКВА
ООО «Объединённая редакция»

ENTOMOLOGICHESKOE OBOZRENIE

Editor-in-Chief B.A. KOROTYAEV
Deputy Editor-in-Chief S.A. BELOKOBYLSKY

Editorial Board

M. A. ALONSO-ZARAZAGA, R. B. ANGUS, R. S. DBAR, A. F. EMELYANOV,
A. N. FROLOV, M. Yu. KALASHIAN, LI REN, K. V. MAKAROV,
V. A. PAVLYUSHIN, A. P. RASNITSYN, S. Ya. REZNIK, A. V. SELIKHOVKIN,
S. Yu. SINEV, A. A. STEKOLNIKOV, R. D. ZHANTIEV

Coordinating Editor A. G. MOSEYKO

VOL. CII
2023

СОДЕРЖАНИЕ

Резник С. Я., Овчинников А. Н., Овчинникова А. А., Белякова Н. А. Индивидуальная и групповая изменчивость интенсивности дневной и ночной двигательной активности имаго <i>Cheilomenes propinqua</i> (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae)	407
Каплин В. Г., Кошелева О. В., Володина И. А. Взаимоотношения галлицы <i>Asphondylia miki</i> Wachtl (Diptera, Cecidomyiidae) с кормовым растением, люцерной посевной (<i>Medicago sativa</i>), и эктопаразитами ее личинок и куколок (Hymenoptera, Eulophidae) в лесостепи Среднего Поволжья	421
Буглова Л. В., Нарчук Э. П. Консортивные связи насекомых (Insecta) и коллембол (Collembola) с <i>Trollius asiaticus</i> L. (Ranunculaceae)	436
Романенко М. О., Пантелеев С. В., Сазонов А. А., Иващенко Л. О. Микобиота <i>Ips sexdentatus</i> (Börner, 1776) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) на территории Беларуси	451
Кривошеина М. Г., Куклина А. Г., Озерова Н. А., Озеров А. Л. Насе- комые – опылители пастернака обыкновенного <i>Pastinaca sativa</i> L. (Apiaceae) в Московской области	466
Гнездилов В. М. Новые находки цикадок трибы Idiocerini (Hemiptera, Auchenorrhyncha: Cicadellidae) в Судане	477
Ковалев А. В., Андреева С. В., Конечная Г. Ю., Коротяев Б. А. Новые находки охраняемых жесткокрылых (Coleoptera) на территории Ленинградской области	480
Ковалев А. В., Мирошников А. И. <i>Microrhagus pyrenaeus</i> Bonvouloir, 1872 и <i>Hylis simonae</i> (Olexa, 1970) – новые виды жуков-древоедов (Coleoptera, Eucnemidae) в фауне России	484
Мосейко А. Г., Пономарев К. Б., Князев С. А. Дополнения к фауне жу- ков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Омской области	490
Романцов П. В., Рахимов М. Р. Новые данные о жуках-листоедах (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны Средней Азии	501
Коваленко М. Г., Колесниченко К. А. Новые данные о распространении малоизвестной шашечницы <i>Melitaea (Mellicta) distans</i> (Higgins, 1955) (Lepido- ptera, Nymphalidae) с уточнением типового местонахождения	510
Емельянов А. Ф. Новый вид рода <i>Diplocolenus</i> Ribaut из подрода <i>Verdanulus</i> Emeljanov (Homoptera, Auchenorrhyncha: Cicadellidae) из степей европейской России и Казахстана	517
Петров А. В. Новый вид короеда рода <i>Tricosa</i> Cognato, Smith et Beaver, 2020 (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) с юга Приморского края Рос- сийской Федерации	524
Целих Е. В., Дж. Ли, Д.-С. Ку. Новый род хальцид сем. Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) из Южной Кореи	532

Нарчук Э. П., Парамонов Н. М., Сулейманова Г. М. Типовые экземпляры двукрылых семейства Muididae (Diptera) в коллекции Зоологического института Российской академии наук в Санкт-Петербурге	538
--	-----

Нарчук Э. П., Парамонов Н. М., Сулейманова Г. М. Типовые экземпляры мух-стволоедок (Diptera, Xylophagidae) в коллекции Зоологического института Российской академии наук в Санкт-Петербурге	545
--	-----

Краткое сообщение

Коротяев Б. А., Ефимов Д. А. О находке долгоносика <i>Magdalis margaritae</i> Barrios (Coleoptera, Curculionidae: Magdalini) в городе Кемерово и роли посадки вяза приземистого (<i>Ulmus pumila</i> L.) на юге Сибири в обмене фитофагами между европейскими и восточнопалеарктическими лесными массивами с участием вязов	554
---	-----

Хроника

Отчет о деятельности Русского энтомологического общества за 2022 г.	557
V Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым	563

CONTENTS

Reznik S. Ya., Ovchinnikov A. N., Ovchinnikova A. A., Belyakova N. A. Individual variability and modifications of day and night movement activity in <i>Cheilomenes propinqua</i> (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae) adults	407
Kaplin V. G., Kosheleva O. V., Volodina I. A. Relationships of the gall midge, <i>Asphondya miki</i> Wachtl (Diptera, Cecidomyiidae), with the host plant, alfalfa (<i>Medicago sativa</i>) and ectoparasites of its larvae and pupae (Hymenoptera, Eulophidae) in the forest-steppe of the Middle Volga region	421
Buglova L. V., Nartshuk E. P. Consortial associations of insects (Insecta) and springtails (Collembola) with <i>Trollius asiaticus</i> L. (Ranunculaceae)	436
Ramanenka M. O., Panteleev S. V., Sazonov A. A., Ivashchenko L. O. Mycobiota of <i>Ips sexdentatus</i> (Börner, 1776) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) in Belarus	451
Krivoshchina M. G., Kuklina A. G., Ozerova N. A., Ozerov A. L. Insects pollinating parsnip <i>Pastinaca sativa</i> L. (Apiaceae) in Moscow Province	466
Gnezdilov V. M. New records of leafhoppers of the tribe Idiocerini (Hemiptera, Auchenorrhyncha: Cicadellidae) from Sudan	477
Kovalev A. V., Andreeva S. V., Konechnaya G. Yu., Korotyaev B. A. New records of protected beetles (Coleoptera) in Leningrad Province	480
Kovalev A. V., Miroshnikov A. I. <i>Microrhagus pyrenaeus</i> Bonvouloir, 1872 and <i>Hylis simonae</i> (Olexa, 1970) – new to the Russian fauna species of false click-beetles (Coleoptera, Eucnemidae)	484
Moseyko A. G., Ponomarev K. B., Knyazev S. A. Additions to the leaf beetle fauna (Coleoptera, Chrysomelidae) of Omsk Province	490
Romantsov P. V., Rakhimov M. R. New data on the leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of Middle Asia	501
Kovalenko M. G., Kolesnichenko K. A. New data on the distribution of the little known fritillary <i>Melitaea (Melicta) distans</i> (Higgins, 1955) (Lepidoptera, Nymphalidae) with clarification of the type locality	510
Emeljanov A. F. A new species of the genus <i>Diplocolenus</i> Ribaut, subgenus <i>Verdanulus</i> Emeljanov (Homoptera, Auchenorrhyncha: Cicadellidae) from the steppes of European Russia and Kazakhstan	517
Petrov A. V. Description of a new species of the bark beetle genus <i>Tricosa</i> Cognato, Smith et Beaver, 2020 (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) from the south of Primorskii Territory (Russia)	524
Tselikh E. V., J. Lee, D.-S. Ku. A new genus of the chalcid-wasp family Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) from South Korea	532
Nartshuk E. P., Paramonov N. M., Suleymanova G. M. Type specimens of the flies of the family Mydidae (Diptera) in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences in St. Petersburg	538

Nartshuk E. P., Paramonov N. M., Suleymanova G. M. Type specimens of awl-flies (Diptera, Xylophagidae) in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences in St. Petersburg	545
--	-----

Short communication

Korotyaev B. A., Efimov D. A. On a finding of the weevil <i>Magdalis margaritae</i> Barrios (Coleoptera, Curculionidae: Magdalini) in Kemerovo City, Russia, and func- tioning of the plantations of the Siberian elm, <i>Ulmus pumila</i> L., in the herbivores exchange between European and Eastern Palaearctic forest massifs with participation of elms	554
---	-----

Chronicle

Report on activities of the Russian Entomological Society for 2022	557
V Eurasian Symposium on Hymenoptera	563

УДК 591.5(595.763.79)

**ИНДИВИДУАЛЬНАЯ И ГРУППОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
ИНТЕНСИВНОСТИ ДНЕВНОЙ И НОЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ ИМАГО *CHEILOMENES PROPINQUA* (MULSANT)
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)**

© 2023 г. С. Я. Резник, ^{1, 2*} А. Н. Овчинников, ^{1, 2**}
А. А. Овчинникова, ^{1***} Н. А. Белякова ^{2****}

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: reznik1952@mail.ru (автор, ответственный за переписку),

e-mail: anovchi@gmail.com, *e-mail: antoninaovch@gmail.com

² Всероссийский институт защиты растений РАН

шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург–Пушкин, 196608 Россия

****e-mail: belyakovana@yandex.ru

Поступила в редакцию 22.06.2023 г.

После доработки 6.08.2023 г.

Принята к публикации 6.08.2023 г.

Лабораторные опыты выявили существенную индивидуальную изменчивость интенсивности дневной и ночной двигательной активности голодающих и питающихся имаго хищной божьей коровки *Cheilomenes propinqua*. Статистический анализ результатов опытов показал, что 1) параметры имаго *Ch. propinqua*, определяющие индивидуальную изменчивость дневной и ночной двигательной активности, различаются, 2) внешние факторы также по-разному влияют на размах индивидуальной изменчивости дневной и ночной двигательной активности, и 3) влияние температуры и голодания на групповую изменчивость дневной и ночной двигательной активности тоже различно. Судя по этим данным, дневная и ночная двигательная активность имаго *Ch. propinqua* определяются разными физиологическими механизмами.

Ключевые слова: циркадные ритмы, суточные ритмы, двигательная активность, индивидуальная изменчивость, групповая изменчивость, *Cheilomenes propinqua*, температура, голодание, фотопериод, биометод.

DOI: 10.31857/S0367144523030012, **EDN:** YDLMOK

Суточная динамика параметров окружающей среды, затрагивающая практически все живые организмы, требует выработки соответствующих адаптаций. Многим животным, в том числе и насекомым, свойственны суточные, а точнее – околосуточные (циркадные) ритмы, позволяющие, в частности, приурочить активность к наиболее благоприятному времени суток (Ашофф, 1984; Чернышев, 1984, 1996; Saunders et al., 2002; Numata, Tomioka, 2023). Однако характер суточных ритмов окружающей среды меняется как во времени (в ходе изменений климата), так и в пространстве (например,

в зависимости от высоты над уровнем моря и от широты местности). Это приводит к необходимости новых, в том числе и локальных, адаптаций, выработка которых возможна только за счет внутривидовой изменчивости.

Изменчивость циркадных ритмов двигательной активности была обнаружена и детально исследована у многих видов насекомых из разных отрядов. Чаще всего изучалась групповая (модификационная) изменчивость, т. е. влияние различных факторов на «дневную» (во время фотофазы, светлой части фотопериода) и «ночную» (во время скотофазы, темной части фотопериода) двигательную активность (Saunders et al., 2002; Numata, Tomiosa, 2023). Сравнительные исследования были обычно посвящены межвидовой (Young, 1972; Schoener, 1974; Дан, 1984; Monti et al., 1995; Зотов, 2009; Giannoni-Guzmán et al., 2014, 2020; Cartagena, 2021; Cartagena et al., 2021) или межпопуляционной (межлинейной) (Neumann, 1967; Зиновьева, Полякова, 1987; Pittendrigh, Takamura, 1989; Lankinen, 1993; Fleury et al., 1995; Pompanon et al., 1999; Kaiser et al., 2011; Kauranen et al., 2012; Быковская, Войтко, 2015) изменчивости суточных ритмов. Индивидуальная (внутрипопуляционная, внутрилинейная) изменчивость, за исключением поиска мутантов для генетических исследований (Дан, 1984; Конопка, 1984), изучалась реже (Lipton, Sutherland, 1970; Ball, 1972; Cymborowski, 1973; Fleury et al., 1995; Giannoni-Guzmán et al., 2014, 2020; Cartagena, 2021; Cartagena et al., 2021; Sakura, Numata 2021; Hyun, Han, 2023). Однако индивидуальная изменчивость физиологических процессов (различия между особями, наблюдаемые при одних и тех же условиях окружающей среды), при анализе результатов лабораторных экспериментов, как правило, воспринимаемая лишь как дисперсия вокруг «нормальных» средних величин, в природе выполняет две важнейшие функции: 1) обеспечивает выживание хотя бы части особей в случае кратковременных экстремальных значений каких-либо внешних факторов и 2) служит основой для микроэволюционных процессов, для адаптации к более длительным изменениям окружающей среды (Chown, 2001; Zilles, Amunts, 2013.).

Исследование суточных ритмов активности насекомых заметно осложняется тем, что они постоянно взаимодействуют с другими физиологическими процессами: например, «циркадианный ритм локомоции существенно изменяется под влиянием голода, а реакция на пищу заметно варьирует в зависимости от циркадианного времени» (Брэйди, 1984). Более того, воздействие одного и того же внешнего или внутреннего фактора на разные стадии циркадного ритма может быть существенно различным (Brady, 1972; Truman, 1973; Brady, Crump, 1978; Jones, Gubbins, 1978; Hyun, Han, 2023). Учитывая этот факт, для каждого конкретного суточного ритма двигательной активности можно предложить две альтернативные гипотезы: 1) дневная и ночная активность определяются одними и теми же факторами среды (например, температурой) и одними и теми же параметрами насекомого (например, размерами тела), а циркадные ритмы только модифицируют этот «базовый» уровень активности; 2) индивидуальная изменчивость дневной и ночной активности определяется разными факторами среды и разными параметрами насекомого. Если верна первая гипотеза, то можно ожидать, что а) на уровне индивидуальной изменчивости между интенсивностями дневной и ночной двигательной активности одной и той же особи будет наблюдаться положительная корреляция и б) на уровне групповой изменчивости соотношение интенсивностей дневной и ночной двигательной активности будет более или менее постоянным, независимым от факторов окружающей среды. Если же верна вторая гипотеза, то а) корреляция между интенсивностями дневной и ночной двига-

тельной активности одной и той же особи будет отсутствовать и б) соотношение интенсивностей дневной и ночной двигательной активности будет существенно зависеть от факторов окружающей среды.

Наша предшествующая публикация (Ovchinnikov et al., 2022) была посвящена влиянию голодания, температуры и фотопериода на двигательную активность самцов и самок *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae), хищной божьей коровки, потенциально пригодной для борьбы с вредными насекомыми в теплицах. Исследование было сугубо прикладным, сравнительный анализ групповой и индивидуальной изменчивости дневной и ночной двигательной активности не входил в круг его задач. Однако обнаруженная в ходе опытов индивидуальная изменчивость весьма велика и, по нашему мнению, заслуживает специального рассмотрения, которому и посвящено данное исследование.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Лабораторная популяция *Cheilomenes propinqua*, использованная в работе, происходит от 42 жуков, собранных в 2015 г. в Александрии (Египет), и с этого времени разводится в Лаборатории биологической защиты растений Всероссийского института защиты растений на злаковой тле *Schizaphis graminum* Rond. (Hemiptera, Aphididae) при температуре 24 °C и длине дня 16 ч. Перед опытами коровок на протяжении нескольких поколений разводили в Лаборатории экспериментальной энтомологии Зоологического института РАН при той же температуре и длине дня 14 ч на персиковой тле *Myzus persicae* (Sulz.).

В начале опыта группа личинок, вышедших на протяжении 24 ч из яиц, отложенных 10–20 самками *Ch. propinqua*, развивалась при 25 °C и длине дня 12 ч, питаясь персиковой тлёй. Вышедших жуков содержали 5 дней группами по 30–50 особей при тех же условиях для спаривания и репродуктивного созревания. После этого самцов и самок поодиночке рассаживали в чашки Петри размером 90 × 15 мм и распределяли по 6 вариантам опыта, различающимся температурой, поддерживаемой в термостатированной камере (20, 25 или 30 °C), и режимом питания (голодание или кормление яйцами зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. (Lepidoptera, Gelechiidae), приклеенными 30%-ным сахарным сиропом к кусочку картона). Кроме того, и голодающие, и питающиеся жуки в качестве источника влаги получали смоченный водой ватный шарик. Ватные шарики и карточки с яйцами зерновой моли заменяли ежедневно примерно через 4 ч после включения света, эта замена длилась не более 10–15 сек. на особь.

Длина дня во всех вариантах опыта, использованных в данной работе, составляла 12 ч, свет включался в то же время, что и в камерах, в которых происходили развитие личинок и созревание жуков. Кроме того, все камеры круглосуточно освещались инфракрасным светом (850 нм). Поведение подопытных жуков постоянно записывалось с помощью видеокамер Logitech HD Pro Webcam C920, для чего использовалась программа iSpy v7.2.1.0 (<https://www.ispyconnect.com>). Обработку видеозаписей производили с помощью программы ToxTrac v.2.96, при этом каждую чашку Петри рассматривали как отдельную арену (Rodriguez et al., 2017, 2018). Опыт длился 5 дней, запись начинали с момента включения света в первый день опыта, для анализа видеозапись делили на 30 четырехчасовых отрезков, интенсивность двигательной активности оценивали по средней скорости перемещения жуков. В конце опыта с точностью до 0.05 мм измеряли максимальную ширину тела жуков (со сложенными элитрами).

Каждый из 6 вариантов опыта был проведен с 12 самцами и 12 самками, но одна самка была потеряна, поэтому суммарный объем выборки составил 143 особи. Соотношение дневной и ночной двигательной активности ($C_{д/н}$) определяли в процентах по формуле $C_{д/н} = 100 \times A_{д} / (A_{д} + A_{н})$, где $A_{д}$ и $A_{н}$ – соответственно средняя интенсивность дневной и средняя интенсивность ночной двигательной активности, оцениваемые по средней скорости движения. Для статистической обработки результатов исследования применяли дисперсионный анализ, корреляционный

анализ и общее линейное моделирование (GLM), индивидуальную изменчивость измеряли с помощью коэффициента вариации, для всех расчетов использовали программу SYSTAT 10.2.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Индивидуальная изменчивость интенсивности дневной и ночной двигательной активности голодающих и питающихся самцов и самок *Cheilomenes propinqua* была статистически достоверной практически во всех вариантах опыта (табл. 1). Судя по коэффициентам вариации, изменчивость дневной и ночной двигательной активности также была достаточно велика (табл. 2). При этом изменчивость дневной активности самцов и самок была примерно одинаковой, уменьшалась с температурой и увеличивалась при голодании, а изменчивость ночной активности не зависела от факторов опыта, но у самцов была достоверно выше, чем у самок (табл. 3).

Как видно из табл. 4, корреляция между средними интенсивностями двигательной активности одной и той же особи за первые три дня опыта была положительной. Хотя эта корреляция была статистически достоверной только в 24 из 72 случаев, все достоверные коэффициенты корреляции, равно как и средние коэффициенты корреляции, подсчитанные для всех вариантов опыта, были положительными. Корреляция интенсивности дневной и ночной двигательной активности с размерами жука, напротив, была статистически недостоверной или малодостоверной ($p = 0.03$ в одном из 12 вариантов опыта), средние коэффициенты корреляции были близки к нулю вне зависимости от факторов эксперимента (см. табл. 2 и 3).

Таблица 1. Достоверность индивидуальной изменчивости двигательной активности имаго *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) (результаты дисперсионного анализа)

Температура, °C	Режим питания	Пол особи	Достоверность индивидуальной изменчивости: критерий Фишера F , объем выборки n , достоверность различий p	
			Дневная двигательная активность	Ночная двигательная активность
20	Голодающие	Самцы	$F = 2.5, n = 177, p = 0.005$	$F = 7.5, n = 176, p < 0.001$
		Самки	$F = 4.9, n = 180, p < 0.001$	$F = 8.7, n = 177, p < 0.001$
	Питающиеся	Самцы	$F = 14.4, n = 180, p < 0.001$	$F = 16.3, n = 180, p < 0.001$
		Самки	$F = 5.1, n = 180, p < 0.001$	$F = 5.4, n = 180, p < 0.001$
25	Голодающие	Самцы	$F = 3.2, n = 152, p = 0.001$	$F = 0.8, n = 165, p < 0.001$
		Самки	$F = 3.2, n = 152, p = 0.001$	$F = 3.2, n = 152, p = 0.001$
	Питающиеся	Самцы	$F = 13.2, n = 180, p < 0.001$	$F = 4.3, n = 180, p < 0.001$
		Самки	$F = 3.4, n = 165, p < 0.001$	$F = 1.5, n = 165, p = 0.133$
30	Голодающие	Самцы	$F = 1.5, n = 81, p = 0.155$	$F = 11.7, n = 66, p < 0.001$
		Самки	$F = 4.8, n = 108, p < 0.001$	$F = 3.6, n = 91, p < 0.001$
	Питающиеся	Самцы	$F = 17.7, n = 180, p < 0.001$	$F = 4.1, n = 180, p < 0.001$
		Самки	$F = 2.2, n = 180, p = 0.016$	$F = 8.1, n = 180, p < 0.001$

Таблица 2. Влияние температуры, трофического режима и пола особи на параметры индивидуальной изменчивости двигательной активности имаго *Cheilomenes propinqua* (Mulsant)

Температура, °C	Трофический режим	Пол	Коэффициент вариации		Коэффициент корреляции R, объем выборки n и достоверность влияния p		
			Дневной двигательной активности	Ночной двигательной активности	Между дневной и ночной активностью	Между дневной активностью и размерами особи	Между ночной активностью и размерами особи
20	Голодающие	Самцы	0.398	0.755	$R = 0.592$ $n = 12$ $p = 0.042$	$R = 0.535$ $n = 12$ $p = 0.073$	$R = 0.213$ $n = 12$ $p = 0.506$
		Самки	0.611	0.577	$R = -0.009$ $n = 12$ $p = 0.977$	$R = 0.175$ $n = 12$ $p = 0.587$	$R = -0.268$ $n = 12$ $p = 0.400$
	Питающиеся	Самцы	1.025	0.935	$R = 0.460$ $n = 12$ $p = 0.132$	$R = 0.273$ $n = 12$ $p = 0.391$	$R = 0.278$ $n = 12$ $p = 0.381$
		Самки	0.640	0.414	$R = 0.006$ $n = 12$ $p = 0.984$	$R = 0.218$ $n = 12$ $p = 0.495$	$R = 0.547$ $n = 12$ $p = 0.066$
25	Голодающие	Самцы	0.327	0.789	$R = 0.249$ $n = 12$ $p = 0.434$	$R = -0.064$ $n = 12$ $p = 0.842$	$R = -0.623$ $n = 12$ $p = 0.030$
		Самки	0.272	0.265	$R = 0.134$ $n = 12$ $p = 0.679$	$R = -0.312$ $n = 12$ $p = 0.323$	$R = 0.104$ $n = 12$ $p = 0.747$
	Питающиеся	Самцы	0.473	0.486	$R = 0.380$ $n = 12$ $p = 0.223$	$R = 0.190$ $n = 12$ $p = 0.555$	$R = 0.367$ $n = 12$ $p = 0.240$
		Самки	0.433	0.252	$R = -0.008$ $n = 11$ $p = 0.982$	$R = -0.019$ $n = 11$ $p = 0.956$	$R = 0.077$ $n = 11$ $p = 0.823$
30	Голодающие	Самцы	0.244	1.236	$R = -0.288$ $n = 12$ $p = 0.364$	$R = 0.313$ $n = 12$ $p = 0.322$	$R = 0.293$ $n = 12$ $p = 0.355$
		Самки	0.326	0.448	$R = 0.527$ $n = 12$ $p = 0.078$	$R = 0.131$ $n = 12$ $p = 0.684$	$R = 0.370$ $n = 12$ $p = 0.237$
	Питающиеся	Самцы	0.622	0.680	$R = 0.507$ $n = 12$ $p = 0.093$	$R = -0.399$ $n = 12$ $p = 0.198$	$R = -0.182$ $n = 12$ $p = 0.572$
		Самки	0.428	0.485	$R = 0.419$ $n = 12$ $p = 0.175$	$R = 0.061$ $n = 12$ $p = 0.850$	$R = 0.289$ $n = 12$ $p = 0.362$
Средний коэффициент и среднее отклонение			0.483 ± 0.217	0.610 ± 0.286	0.247 ± 0.277	0.092 ± 0.262	0.122 ± 0.329

Таблица 3. Достоверность влияния температуры, режима питания и пола особи на параметры индивидуальной и групповой изменчивости интенсивности двигательной активности имаго *Cheilomenes propinqua* (Mulsant): результаты общего линейного моделирования (GLM) – коэффициент регрессии C , его ошибка и достоверность влияния p

Параметр и объем выборки (n)	Фактор		
	Температура, °C	Режим питания (кодировки: 0 – голодающие, 1 – питающиеся)	Пол (кодировки: 0 – самцы, 1 – самки)
Коэффициент вариации интенсивности дневной активности, $n = 12$	$C = -0.026 \pm 0.011$, $p = 0.043$	$C = -0.240 \pm 0.090$, $p = 0.028$	$C = -0.063 \pm 0.090$, $p = 0.501$
Коэффициент вариации интенсивности ночной активности, $n = 12$	$C = 0.004 \pm 0.015$, $p = 0.782$	$C = -0.136 \pm 0.120$, $p = 0.288$	$C = -0.407 \pm 0.120$, $p = 0.009$
Коэффициент корреляции между интенсивностью дневной активности и размером особи, $n = 12$	$C = -0.027 \pm 0.019$, $p = 0.181$	$C = -0.076 \pm 0.152$, $p = 0.633$	$C = -0.099 \pm 0.152$, $p = 0.534$
Коэффициент корреляции между интенсивностью ночной активности и размером особи, $n = 12$	$C = 0.000 \pm 0.025$, $p = 1.000$	$C = 0.214 \pm 0.205$, $p = 0.325$	$C = 0.129 \pm 0.205$, $p = 0.547$
Коэффициент корреляции между интенсивностями дневной и ночной активности, $n = 12$	$C = 0.003 \pm 0.022$, $p = 0.897$	$C = 0.093 \pm 0.178$, $p = 0.615$	$C = -0.138 \pm 0.178$, $p = 0.459$
Процентное соотношение интенсивностей дневной и ночной активности, $n = 143$	$C = 1.431 \pm 0.270$, $p < 0.001$	$C = -4.513 \pm 1.107$, $p < 0.001$	$C = -12.129 \pm 2.213$, $p < 0.001$

В контексте нашего исследования особый интерес представляет тот факт, что корреляция между дневной и ночной активностью особей, содержащихся в одних и тех же условиях, не зависела от температуры и пищевого режима, была статистически недостоверной или малодостоверной ($p = 0.042$ в одном из 12 вариантов), а средний коэффициент этой корреляции был хоть и положителен, но невелик (см. табл. 2 и 3). На рис. 1 также видно, что хотя интенсивности дневной и ночной активности жуков в пределах одного и того же варианта опыта были весьма изменчивы, корреляция между ними отсутствовала. Соотношение интенсивностей дневной и ночной двигательной активности (показатель групповой изменчивости) было непостоянным (рис. 2): возрастало с температурой, у голодающих особей было выше, чем у питающихся, а у самцов – выше, чем у самок (см. табл. 3).

Таблица 4. Корреляция между средними значениями двигательной активности имаго *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) в разные дни опыта

Температура, °С	Режим питания	Пол особей	Коэффициент корреляции R , объем выборки n , достоверность корреляции p					
			Дневная двигательная активность			Ночная двигательная активность		
			1-й и 2-й дни опыта	1-й и 3-й дни опыта	2-й и 3-й дни опыта	1-й и 2-й дни опыта	1-й и 3-й дни опыта	2-й и 3-й дни опыта
20	Голодающие	Самцы	$R = 0.425$, $n = 12$, $p = 0.168$	$R = 0.192$, $n = 12$, $p = 0.551$	$R = 0.906$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.573$, $n = 12$, $p = 0.052$	$R = 0.283$, $n = 12$, $p = 0.373$	$R = 0.167$, $n = 12$, $p = 0.604$
		Самки	$R = 0.806$, $n = 12$, $p = 0.002$	$R = 0.745$, $n = 12$, $p = 0.005$	$R = 0.927$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.526$, $n = 12$, $p = 0.079$	$R = 0.363$, $n = 12$, $p = 0.246$	$R = 0.258$, $n = 12$, $p = 0.417$
	Питающиеся	Самцы	$R = 0.948$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.893$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.947$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.557$, $n = 12$, $p = 0.060$	$R = 0.511$, $n = 12$, $p = 0.090$	$R = 0.817$, $n = 12$, $p = 0.001$
		Самки	$R = 0.767$, $n = 12$, $p = 0.004$	$R = 0.625$, $n = 12$, $p = 0.030$	$R = 0.563$, $n = 12$, $p = 0.597$	$R = 0.656$, $n = 12$, $p = 0.020$	$R = 0.647$, $n = 12$, $p = 0.023$	$R = 0.560$, $n = 12$, $p = 0.058$
25	Голодающие	Самцы	$R = 0.553$, $n = 12$, $p = 0.062$	$R = 0.573$, $n = 8$, $p = 0.138$	$R = 0.913$, $n = 8$, $p = 0.002$	$R = 0.117$, $n = 12$, $p = 0.716$	$R = 0.699$, $n = 8$, $p = 0.054$	$R = 0.457$, $n = 8$, $p = 0.255$
		Самки	$R = 0.370$, $n = 12$, $p = 0.236$	$R = 0.225$, $n = 12$, $p = 0.482$	$R = 0.321$, $n = 12$, $p = 0.309$	$R = -0.171$, $n = 12$, $p = 0.595$	$R = 0.179$, $n = 12$, $p = 0.578$	$R = -0.318$, $n = 12$, $p = 0.313$
	Питающиеся	Самцы	$R = 0.875$, $n = 12$, $p < 0.001$	$R = 0.506$, $n = 12$, $p = 0.093$	$R = 0.666$, $n = 12$, $p = 0.018$	$R = 0.621$, $n = 12$, $p = 0.031$	$R = 0.537$, $n = 12$, $p = 0.072$	$R = 0.622$, $n = 12$, $p = 0.031$
		Самки	$R = 0.528$, $n = 11$, $p = 0.095$	$R = 0.498$, $n = 11$, $p = 0.119$	$R = 0.856$, $n = 11$, $p = 0.001$	$R = 0.745$, $n = 11$, $p = 0.008$	$R = 0.334$, $n = 11$, $p = 0.315$	$R = 0.153$, $n = 11$, $p = 0.654$
30	Голодающие	Самцы	$R = 0.178$, $n = 12$, $p = 0.579$	$R = 0.864$, $n = 5$, $p = 0.059$	$R = 0.282$, $n = 5$, $p = 0.646$	$R = 0.749$, $n = 9$, $p = 0.020$	— ¹	— ¹
		Самки	$R = 0.401$, $n = 12$, $p = 0.196$	$R = 0.368$, $n = 11$, $p = 0.265$	$R = 0.604$, $n = 11$, $p = 0.049$	$R = 0.114$, $n = 12$, $p = 0.724$	$R = 0.812$, $n = 7$, $p = 0.027$	$R = 0.726$, $n = 7$, $p = 0.065$
	Питающиеся	Самцы	$R = 0.748$, $n = 12$, $p = 0.005$	$R = 0.692$, $n = 12$, $p = 0.013$	$R = 0.469$, $n = 12$, $p = 0.124$	$R = 0.224$, $n = 12$, $p = 0.483$	$R = 0.163$, $n = 12$, $p = 0.613$	$R = -0.101$, $n = 12$, $p = 0.756$
		Самки	$R = 0.282$, $n = 12$, $p = 0.375$	$R = 0.170$, $n = 12$, $p = 0.597$	$R = 0.155$, $n = 12$, $p = 0.630$	$R = 0.086$, $n = 12$, $p = 0.791$	$R = 0.683$, $n = 12$, $p = 0.014$	$R = 0.018$, $n = 12$, $p = 0.957$
Средний коэффициент корреляции и среднее отклонение			0.57 ± 0.25	0.53 ± 0.25	0.63 ± 0.28	0.40 ± 0.31	0.47 ± 0.22	0.31 ± 0.36

¹Примечание. – нет данных.

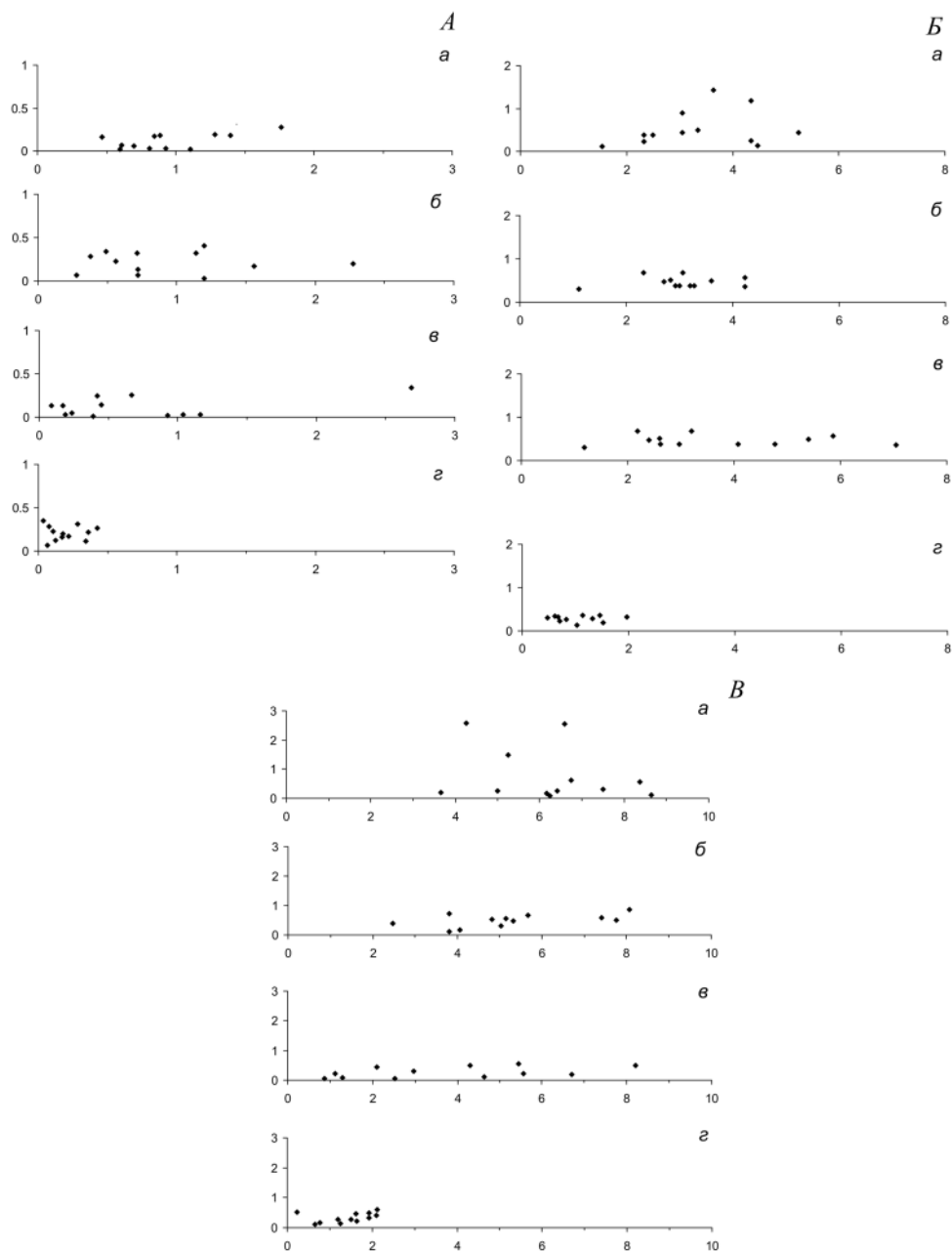


Рис. 1. Индивидуальная изменчивость дневной и ночной двигательной активности голодающих и питающихся самцов и самок *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) при разной температуре.

По горизонтальной оси – средняя скорость движения особей днем (мм/сек). По вертикальной оси – средняя скорость движения ночью (мм/сек). Температура: А – 20 °С, В – 25 °С, В – 30 °С.

а – голодающие самцы, б – голодающие самки, в – питающиеся самцы, г – питающиеся самки. Каждый символ соответствует одной особи. Коэффициенты корреляции и вариации – в табл. 2.

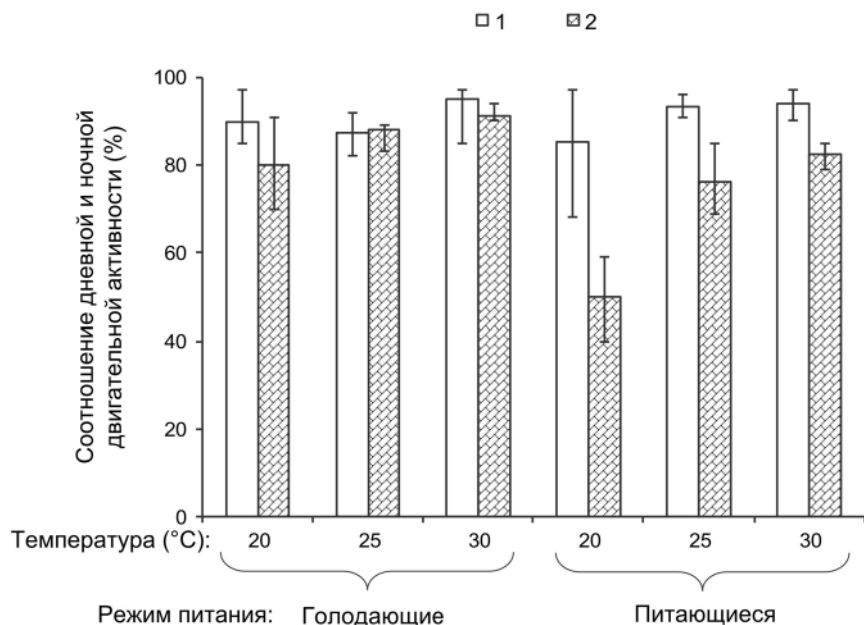


Рис. 2. Соотношение дневной и ночной активности голодающих и питающихся самцов и самок *Cheilomenes propinqua* (Mulsant) при разной температуре.

По горизонтальной оси – температура и режим питания. По вертикальной оси – соотношение дневной и ночной двигательной активности (%). 1 – самцы, 2 – самки. Приведены медианы и квартили.

Данные о достоверности влияния температуры и режима питания на соотношение дневной и ночной двигательной активности – в табл. 3.

ОБСУЖДЕНИЕ

Индивидуальная изменчивость дневной и ночной двигательной активности голодающих и питающихся самцов и самок *Cheilomenes propinqua* была достаточно велика и статистически достоверна практически во всех вариантах опыта. Значительная индивидуальная изменчивость суточных ритмов двигательной активности была ранее выявлена у многих видов из разных отрядов насекомых, например, у американского таракана *Periplaneta americana* L. (Blattodea, Blattidae) (Lipton, Sutherland, 1970), у домашнего и мангрового сверчков *Acheta domesticus* L. и *Apteronomobius asahinai* Yamasaki (Orthoptera, Gryllidae) (Cymborowski, 1973; Sakura, Numata, 2021), у клопов *Amphibolus venator* (Klug) (Heteroptera, Reduviidae) (Matsumura et al., 2018) и *Nepa hoffmanni* Esaki (Heteroptera, Nepidae) (Hyun, Han, 2023), у нескольких видов пчел сем. Halictidae (Hymenoptera) (Cartagena, 2021; Cartagena et al., 2021), у домашней пчелы *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) и у ос *Polistes crinitus* Felton и *Mischocyttarus phthisicus* (Fabricius) (Hymenoptera, Vespidae) (Giannoni-Guzmán et al., 2014, 2020).

Судя по результатам наших опытов, корреляция между средними интенсивностями двигательной активности одной и той же особи за первые три дня опыта была поло-

жительной. Это свидетельствует о том, что наблюдаемая индивидуальная изменчивость интенсивности двигательной активности была вызвана не случайным воздействием неконтролируемых внешних факторов и не ошибками при регистрации данных, а какими-то особенностями подопытных жуков; подобный эффект обнаружен также, например, у клопа *Amphibolus venator* (Matsumura et al., 2018). Корреляция между средними интенсивностями дневной и ночной двигательной активности одной и той же особи, напротив, была очень слабой и к тому же зависимости этих параметров от температуры и пищевого режима заметно различались. Влияние температуры и пищевого режима на интенсивность дневной и ночной двигательной активности на уровне групповой изменчивости также было различным. Ранее различия во влиянии температуры на дневную и на ночную двигательную активность были выявлены у самцов китайского дубового шелкопряда *Antheraea pernyi* G.-M. (Lepidoptera, Saturniidae) (Truman, 1973). Голодание меняет суточный ритм двигательной активности божьей коровки *Coccinella californica* Mannerheim (Coleoptera, Coccinellidae) (Frazer, Gil, 1981) и по-разному влияет на дневную и ночную активность самцов и самок комара *Anopheles gambiae* Giles (Diptera, Culicidae) (Jones, Gubbins, 1978) и мухи цеце *Glossina morsitans* Westw. (Diptera, Glossinidae) (Brady, 1972; Brady, Crump, 1978). Впрочем, у ряда других видов насекомых, таких, как малый хрущак *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera, Tenebrionidae) (Matsumura et al., 2022), божья коровка *Coccinella septempunctata bruckii* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae) (Nakamuta, 1987) и паразитоид-яйцеед *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera, Trichogrammatidae) (Pompanon et al., 1999), суточный ритм (соотношение дневной и ночной двигательной активности) не меняется при повышении или понижении среднесуточной активности, что свидетельствует о примерно одинаковом влиянии среды на разные фазы суточного ритма. Следует заметить, что в предыдущих исследованиях различия во влиянии внешних факторов на дневную и на ночную двигательную активность были выявлены только на уровне групповой изменчивости, в то время как в нашей работе этот результат получен при анализе не только групповой, но и индивидуальной изменчивости.

Размеры тела жука, вопреки ожиданиям, не влияли на среднюю скорость его движения, используемую в наших опытах как индикатор двигательной активности. Предыдущие исследования выявили положительную корреляцию между размерами тела и скоростью передвижения, например, у перепончатокрылого паразитоида *Megarhyssa nortoni* (Cresson, 1864) (Hymenoptera, Ichneumonidae) (Fischbein et al., 2018), а вот влияние размеров на ритм двигательной активности клопа *Amphibolus venator* оказалось статистически недостоверным (Matsumura et al., 2018).

Подводя итоги данного исследования, можно заключить, что его результаты поддерживают скорее вторую, чем первую из выдвинутых нами гипотез. Корреляция между интенсивностями дневной и ночной двигательной активности самцов и самок, использованных в одном и том же варианте опыта, была невелика и статистически недостоверна в 11 из 12 вариантов. Кроме того, зависимости как степени изменчивости, так и средних значений интенсивности дневной и ночной двигательной активности от температуры, пищевого режима и пола особи были совершенно разными и, очевидно,

в результате этого процентное соотношение интенсивностей дневной и ночной двигательной активности было непостоянным.

В совокупности результаты наших опытов свидетельствуют о том, что 1) параметры имаго *Ch. propinqua*, определяющие индивидуальную изменчивость дневной и ночной двигательной активности, различаются (вопрос о природе этих параметров остается открытым и заслуживает дальнейшего исследования), 2) внешние факторы также по-разному влияют на размах индивидуальной изменчивости дневной и ночной двигательной активности и 3) на уровне групповой изменчивости дневная и ночная двигательная активность самцов и самок по-разному зависят от таких важных факторов, как температура и голодание. Судя по этим данным, дневная и ночная двигательная активность имаго *Ch. propinqua* определяются разными физиологическими механизмами.

БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в проведении экспериментов авторы глубоко признательны Л. С. Раменской, О. С. Безман-Мосейко и Т. Я. Умаровой (ЗИН).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа была выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 20-66-47010).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ашофф Ю. 1984. Обзор биологических ритмов. В кн.: Ю. Ашофф (ред.). Биологические ритмы. Т. 1. М.: Мир, с. 12–21.
- Брэйди Д. 1984. Ритмы поведения у беспозвоночных. В кн.: Ю. Ашофф (ред.). Биологические ритмы. Т. 1. М.: Мир, с. 125–151.
- Быковская Н. В., Войтко Л. Д. 2015. Двигательная активность *Drosophila melanogaster* как модель для изучения генетики поведения. В кн.: Животный и растительный мир Дальнего Востока. Т. 26. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, с. 17–22.
- Дан С. 1984. Ежедневные приспособительные стратегии поведения. В кн.: Ю. Ашофф (ред.). Биологические ритмы. Т. 1. М.: Мир, с. 315–347.
- Зиновьева К. Б., Полякова Д. И. 1987. Влияние фото- и терморитмов на суточный ритм отрождения селекционированных линий синей мясной мухи *Calliphora vicina* R.-D. (Diptera, Calliphoridae). Энтомологическое обозрение **66** (2): 236–245.
- Зотов В. А. 2009. Циркадианный ритм активности как фактор репродуктивной изоляции у близкородственных видов пустынных жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae). Зоологический журнал **88** (1): 27–30.
- Конопка Р. 1984. Генетика и развитие циркадианных ритмов беспозвоночных. В кн.: Ю. Ашофф (ред.). Биологические ритмы. Т. 1. М.: Мир, с. 188–199.
- Чернышев В. Б. 1984. Суточные ритмы активности насекомых. М.: Издательство МГУ, 216 с.
- Чернышев В. Б. 1996. Экология насекомых. М.: Издательство МГУ, 304 с.
- Ball H. J. 1972. Photic entrainment of circadian activity rhythms by direct brain illumination in the cockroach *Blaberus craniifer*. Journal of Insect Physiology **18** (12): 2449–2455.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(72\)90188-6](https://doi.org/10.1016/0022-1910(72)90188-6)
- Brady J. 1972. Spontaneous circadian components of tsetse fly activity. Journal of Insect Physiology **18** (3): 471–484.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(72\)90078-9](https://doi.org/10.1016/0022-1910(72)90078-9)

- Brady J., Crump A. J. 1978. The control of circadian activity rhythms in tsetse flies: environment or physiological clock? *Physiological Entomology* **3** (3): 177–190.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3032.1978.tb00147.x>
- Cartagena S. M. 2021. Inter-individual Variation in Circadian Rhythm across Species of Halictid Bees: Characterizing Varying Clocks and Motif Classification. Río Piedras (Puerto Rico): University of Puerto Rico, 108 p.
- Cartagena S. M., Ortiz-Alvarado C. A., Ordoñez P., Cordero-Martínez C. S., Ambrose A. F., Roman Lizasoain L. A., Santos M. A., Acevedo J. P., Gibbs J., Petanidou T., Agosto-Rivera J. L. 2021. Relationship between inter-individual variation in circadian rhythm and sociality: A case study using halictid bees. *bioRxiv* 2021.09.03.458748.
<https://doi.org/10.1101/2021.09.03.458748>
- Chown S. L. 2001. Physiological variation in insects: hierarchical levels and implications. *Journal of Insect Physiology* **47** (7): 649–660.
[https://doi.org/10.1016/S0022-1910\(00\)00163-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1910(00)00163-3)
- Cymborowski B. 1973. Control of the circadian rhythm of locomotor activity in the house cricket. *Journal of Insect Physiology* **19** (7): 1423–1440.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(73\)90173-X](https://doi.org/10.1016/0022-1910(73)90173-X)
- Fischbein D., Villacide J. M., De La Vega G., Corley J. C. 2018. Sex, life history and morphology drive individual variation in flight performance of an insect parasitoid. *Ecological Entomology* **43** (1): 60–68.
<https://doi.org/10.1111/een.12469>
- Fleury F., Allemand R., Fouille P., Boulétreau M. 1995. Genetic variation in locomotor activity rhythm among populations of *Leptopilina heterotoma* (Hymenoptera: Eucoilidae), a larval parasitoid of *Drosophila* species. *Behavior Genetics* **25** (1): 81–89.
<https://doi.org/10.1007/BF02197245>
- Frazer B. D., Gill B. 1981. Hunger, movement, and predation of *Coccinella californica* on pea aphids in the laboratory and in the field. *Canadian Entomologist* **113** (11): 1025–1033.
<https://doi.org/10.4039/Ent1131025-11>
- Giannoni-Guzmán M. A., Avalos A., Perez J. M., Loperena E. J. O., Kayım M., Medina J. A., Massey S. E., Kence M., Kence A., Giray T., Agosto-Rivera J. L. 2014. Measuring individual locomotor rhythms in honey bees, paper wasps and other similar-sized insects. *Journal of Experimental Biology* **217** (8): 1307–1315.
<https://doi.org/10.1242/jeb.096180>
- Giannoni-Guzmán M. A., Aleman-Rios J., Moreno A. M. M., Hernandez G. D., Perez M., Loubriel D., Giray T., Agosto-Rivera J. L. 2020. The role of temperature on the development of circadian rhythms in honey bee workers. *BioRxiv*, 2020.08.17.254557.
<https://doi.org/10.1101/2020.08.17.254557>
- Hyun H., Han C. S. 2023. Jekyll and Hyde: Day–night personality differences in the water scorpion *Nepa hoffmanni*. *Behavioral Ecology* **34** (2): 278–286.
<https://doi.org/10.1093/beheco/arac123>
- Jones M. D. R., Gubbins S. J. 1978. Changes in the circadian flight activity of the mosquito *Anopheles gambiae* in relation to insemination, feeding and oviposition. *Physiological Entomology* **3** (3): 213–220.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3032.1978.tb00151.x>
- Kaiser T. S., Neumann D., Heckel D. G. 2011. Timing the tides: genetic control of diurnal and lunar emergence times is correlated in the marine midge *Clunio marinus*. *BMC Genetics* **12** (1): 1–12.
<https://doi.org/10.1242/jeb.074534>
- Kauranen H., Menegazzi P., Costa R., Helfrich-Förster C., Kankainen A., Hoikkala A. 2012. Flies in the north: locomotor behavior and clock neuron organization of *Drosophila montana*. *Journal of Biological Rhythms* **27** (5): 377–387.
<https://doi.org/10.1177/0748730412455916>
- Lankinen P. 1993. North–south differences in circadian eclosion rhythm in European populations of *Drosophila subobscura*. *Heredity* **71** (2): 210–218.
<https://doi.org/10.1038/hdy.1993.126>
- Lipton G. R., Sutherland D. J. 1970. Activity rhythms in the American cockroach, *Periplaneta americana*. *Journal of Insect Physiology* **16** (8): 1555–1566.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(70\)90254-4](https://doi.org/10.1016/0022-1910(70)90254-4)
- Matsumura K., Ito R., Miyatake T. 2018. Pace-of-life: Relationships among locomotor activity, life history, and circadian rhythm in the assassin bug, *Amphibolus venator*. *Ethology* **125** (3): 127–132.
<https://doi.org/10.1111/eth.12831>

- Matsumura K., Abe M. S., Miyatake T. 2022. Responses to artificial selection of dispersal activity in the circadian rhythm of the red flour beetle *Tribolium castaneum*. *Journal of Ethology* **40** (3): 285–290. <https://doi.org/10.1007/s10164-022-00757-y>
- Monti L., Lalanne-Cassou B., Lucas P., Malosse C., Silvain J. F. 1995. Differences in sex pheromone communication systems of closely related species: *Spodoptera latifascia* (Walker) and *S. descoinsi* Lalanne-Cassou & Silvain (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Chemical Ecology* **21** (5): 641–660. <https://doi.org/10.1007/BF02033707>
- Nakamuta K. 1987. Diel rhythmicity of prey-search activity and its predominance over starvation in the lady beetle, *Coccinella septempunctata bruckii*. *Physiological Entomology* **12** (1): 91–98. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3032.1987.tb00727.x>
- Neumann D. 1967. Genetic adaptation in emergence time of *Clunio* populations to different tidal conditions. *Helgolander Marine Research* **15** (1): 163–171. <https://hmr.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1007/BF01618>
- Numata H., Tomioka K. (eds.). 2023. *Insect Chronobiology*. Singapore: Springer, 357 p.
- Ovchinnikov A., Reznik S., Bezman-Moseyko O., Belyakova N. 2022. Walking activity of a predatory ladybird, *Cheilomenes propinqua*: impacts of photoperiod, temperature, and starvation. *BioControl* **67** (5): 513–522. <https://doi.org/10.1007/s10526-022-10159-1>
- Pittendrigh C. S., Takamura T. 1989. Latitudinal clines in the properties of a circadian pacemaker. *Journal of Biological Rhythms* **4** (2): 105–123.
- Pompanon F., Fouillet P., Bouletreau M. 1999. Physiological and genetic factors as sources of variation in locomotion and activity rhythm in a parasitoid wasp (*Trichogramma brassicae*). *Physiological Entomology* **24** (4): 346–357. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3032.1999.00150.x>
- Rodriguez A., Zhang H., Klaminder J., Brodin T., Andersson P. L., Andersson M. 2017. ToxId: an algorithm to track the identity of multiple animals. *Scientific Reports* **7** (1): 14774.
- Rodriguez A., Zhang H., Klaminder J., Brodin T., Andersson P. L., Andersson M. 2018. ToxTrac: a fast and robust software for tracking organisms. *Methods in Ecology and Evolution* **9** (3): 460–464. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12874>
- Sakura K., Numata H. 2021. Locomotor activity rhythms in laboratory-reared adults of the mangrove cricket, *Apteronomobius asahinai*. *Entomological Science* **24** (3): 247–255. <https://doi.org/10.1111/ens.12470>
- Saunders D. S., Steel C. G. H., Vafopoulou X., Lewis R. D. 2002. *Insect Clocks*. Amsterdam: Elsevier, 560 p.
- Schoener T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities: Research on how similar species divide resources helps reveal the natural regulation of species diversity. *Science* **185** (4145): 27–39. <https://doi.org/10.1126/science.185.4145.27>
- Truman J. W. 1973. Temperature sensitive programming of the silkworm flight clock: a mechanism for adapting to the seasons. *Science* **182** (4113): 727–729. <https://doi.org/10.1126/science.182.4113.727>
- Young A. M. 1972. Community ecology of some tropical rain forest butterflies. *American Midland Naturalist* **87** (1): 146–157. <https://doi.org/10.2307/2423888>
- Zilles K., Amunts K. 2013. Individual variability is not noise. *Trends in Cognitive Sciences* **17** (4): 153–155. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.02.003>

INDIVIDUAL VARIABILITY AND MODIFICATIONS OF DAY AND NIGHT MOVEMENT ACTIVITY IN *CHEILOMENES PROPINQUA* (MULSANT) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ADULTS

S. Ya. Reznik, A. N. Ovchinnikov, A. A. Ovchinnikova, N. A. Belyakova

Key words: circadian rhythms, daily rhythms, movement activity, individual variability, modifications, *Cheilomenes propinqua*, temperature, starvation, photoperiod, biological control.

S U M M A R Y

Laboratory experiments revealed individual variability in the intensity of day and night movement activity of starved and fed adults of a predatory ladybird *Cheilomenes propinqua*. Statistical analysis of the experimental data showed that (1) individual variability of day and night movement activity is determined by different parameters of *Ch. propinqua* adults, (2) environmental factors also have different impacts on the rate of individual variability of day and night movement activity, and (3) effects of temperature and starvation on modifications of day and night movement activity are also different. These results suggest that day and night movement activities of *Ch. propinqua* adults are determined by different physiological mechanisms.

УДК 633.31 : 595.771 : 595.792

**ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГАЛЛИЦЫ *ASPHONDYLIA MIKI* WACHTL
(DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) С КОРМОВЫМ РАСТЕНИЕМ,
ЛЮЦЕРНОЙ ПОСЕВНОЙ (*MEDICAGO SATIVA*),
И ЭКТОПАРАЗИТАМИ ЕЕ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК
(HYMENOPTERA, EULOPHIDAE) В ЛЕСОСТЕПИ
СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

© 2023 г. В. Г. Каплин, ^{1*} О. В. Кошелева, ^{1**} И. А. Володина ^{2***}

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург–Пушкин, 196608 Россия
*e-mail: ctenolepisma@mail.ru, **e-mail: koscheleva_o@mail.ru

² Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства
ул. Шоссейная, 76, пос. Усть-Кинельский, Самарская обл., 446442 Россия
***e-mail: volodinair1980@yandex.ru

Поступила в редакцию 27.04.2023 г.

После доработки 22.08.2023 г.

Принята к публикации 22.08.2023 г.

Исследования проводились в посевах люцерны изменчивой (*Medicago sativa* ssp. × *varia*) в 2018–2022 гг. в лесостепной зоне Самарской обл. Галлы *Asphondylia miki* учитывали в посевах люцерны с начала их образования до конца вегетации культуры на площадках от 0.1 до 1 м² в десятикратной повторности. Статистическая обработка данных проводилась методами дисперсионного анализа. При весеннем посеве люцерны, а также в ее многолетних посевах галлица *A. miki* развивается в двух поколениях, а при летнем посеве в первый год жизни культуры в одном поколении в году, зимуют куколки в галлах, лёт имаго зимовавшего поколения протекает в апреле. Наибольшие поврежденность люцерны личинками галлицы *A. miki* (40–68 % генеративных побегов) и численность ее галлов (500–830 экз./м²) наблюдались в первый год жизни культуры при ее посеве в летний период при совпадении массового лёта имаго с бутонизацией люцерны, что приводило к значительным потерям урожайности семян люцерны (13–81 %). В летних посевах люцерны первого года развития без применения химических средств защиты растений паразитические перепончатокрылые способствуют гибели личинок и куколок *A. miki* в среднем в 60 % ее галлов. Среди паразитов преобладает *Sigmophora brevicornis* (Eulophidae) – гregarный эктопаразит преимущественно личинок *A. miki*, на долю которого приходилось около 77 % особей выявленных паразитов. В популяции *S. brevicornis* самцы и самки по окраске тела относились к трем группам: с наиболее светлой коричневато-желтой, более темной желтовато-коричневой и буровой окраской, на долю которых приходилось соответственно 53, 28 и 19 % особей этого паразита.

Ключевые слова: сорт, сроки и способ посева, численность галлов, вредоносность, *Sigmophora brevicornis*, гregarный эктопаразит, эффективность, фенотипы.

DOI: 10.31857/S0367144523030036, EDN: YDPYLT

Обширный род галлиц *Asphondylia* Loew, 1850 включает около 310 галлообразующих видов, распространенных в Северной и Южной Америке, Европе, Азии, Африке и Австралии. Они трофически связаны с формирующимися завязями и плодами растений преимущественно семейств Asteraceae (16.3 %), Fabaceae (11.4 %), Chenopodiaceae (9.1 %), Lamiaceae (7.2 %), Zygophyllaceae (4.6 %), Rubiaceae (3.9 %), Solanaceae (3.3 %), Verbenaceae (3.2 % описанных видов рода) (Gagné, Jaschhof, 2021). Род *Asphondylia* относится к сем. Cecidomyiidae (Diptera), подсем. Cecidomyiinae, трибе Asphondyliini и подтрибе Asphondyliina. Личинки *Asphondylia* вызывают образование галлов в цветках и плодах (Bernardo et al., 2021), дают в году несколько поколений, зимуют куколки в галлах на кормовых растениях. В Восточной Палеарктике и Индо-Малайской области род *Asphondylia* – единственный в подтрибе Asphondyliina, у куколок которого развиты морфологические приспособления для вылета имаго из галла (Tokuda, Yukawa, 2007).

Люцерновая плодовая галлица *Asphondylia miki* Wachtl, 1880 широко распространена в Европе (Франция, Германия, Польша, Австрия, Италия, Чехия, Венгрия, Румыния, Болгария, Словения, Сербия, Украина, европейская часть России). Этот вид известен также из Западной Сибири и Северной Америки (Webster, 1912; Simova-Tošić et al., 1996, 2000; Skuhrová, Skuhrový, 2010; Skuhrová et al., 2014; Федоренко, Яковлев, 2015; Федотова, 2019 и др.). В Среднем Поволжье он обычен в посевах люцерны и на дикорастущих видах этого рода (Федотова, 2019). *Asphondylia miki* трофически связан с многолетними травянистыми бобовыми (Fabaceae), преимущественно с люцерной (*Medicago sativa*, *M. falcata*, *M. saxatilis*, *M. coerulea*), реже развивается на лядвенце (*Lotus corniculatus*) и чечевице (*Lens culinaris*). Самки *A. miki* откладывают яйца в завязь, прокалывая бутон яйцекладом; отродившиеся личинки превращают формирующийся боб в крупный бессемянный галл клювовидной формы. Обычно в галле развиваются по одной личинке, питающейся паренхимой галла. Поврежденный боб – укороченный и набухший, его стенка сочно-мясистая, изнутри выстлана белым мицелием, который, по-видимому, заносит самки при откладке яиц для питания личинок. Известны симбиотические отношения галлиц родов трибы Asphondyliini с широко распространенным эндофитным грибом *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & De Not, развивающимся внутри галлов.

Ассоциированные с галлами *Asphondylia* в бутонах растений сем. Lamiaceae грибы были идентифицированы как *B. dothidea*, *Alternaria* spp. и *Cladosporium* spp. (Bernardo et al., 2021).

В Европе *A. miki* практически повсеместно относится к второстепенным вредителям люцерны, против которого не применяются химические средства защиты растений (Darvas et al., 2000). Наибольшая встречаемость *A. miki* отмечена в Германии (Lange, 1936; Bollow, 1954). В Краснодарском крае этот вид чаще вредит в осенние месяцы и накапливается по краям плохо убранных посевов люцерны, вредит преимущественно орошаемой люцерне, на которой поражает иногда 15 % бобов (Пономаренко, 1949; Девяткин и др., 2013). В Правобережной лесостепи Украины в 2013 и 2014 гг. в семенных посевах люцерны 1-го и 2-го годов численность имаго *A. miki* в укусах энтомологическим сачком составляла 25–31 экз./100 взмахов (Федоренко, Яковлев, 2015). Вероятно, неприменение химических средств защиты растений против *A. miki* способствовало сохранению его естественных взаимоотношений с паразитическими перепончатокрылыми и сдерживанию возрастания численности *A. miki*, однако видовой

состав паразитов этой галлицы слабо изучен. К эктопаразитам личинок галлиц рода *Asphondylia* относятся перепончатокрылые сем. Pteromalidae, *Eurytoma dentata* Mayr (Noyes, 2012) и *Eu. nesiotae* Crawford (Tiwari, 1974) из сем. Eurytomidae, *Eupelmus muelleri* Ruschka (Eupelmidae), *Neochrysocharis violaceus* Askew и *Sigmophora brevicornis* (Panzer) (Eulophidae) (Dorchin et al., 2014); к эндопаразитам личинок и куколок – *Torymoides violaceus* (Nic.) (Torymidae) (Рзаева, 1971).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наши исследования проводились в посевах люцерны изменчивой (*Medicago sativa* ssp. × *varia*), или пестрой, сортов пестрогибридного типа Изумруда и Чишминская 131 в 2018–2022 гг. в лесостепной зоне Самарской обл. в окр. пос. Усть-Кинельский на опытных полях Поволжского НИИ селекции и семеноводства (ПНИИСС) им. П. Н. Константинова. Сорт Изумруда включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации по Волго-Вятскому (4) и Средневолжскому (7) регионам с 2014 г., а сорт Чишминская 131 – с 1990 г. по Уральскому (9) региону. Венчики цветков у Изумруды пестрой окраски, преобладают цветки синей и голубой окраски, желтых и белых цветков 3–10 %, цветки с темно-фиолетовой окраской встречаются редко. Венчики цветков Чишминской 131 у основания фиолетовые различных оттенков, реже от зеленовато-голубых до белых. У сорта Чишминская бобы спиральные, обычно до трех оборотов, у Изумруды бобы закручены в 2–3 оборота.

Посев люцерны проводили 16–20 мая, а в 2022 г. – также 15 июня сплошным рядовым, а также широкорядным беспокровными способами с шириной междурядий соответственно 13–15 и 45–60 см. При сплошном рядовом посеве норма высева семян составляла 12–15, при широко-рядном – 5 кг/га. Глубина заделки семян – 1.0–1.5 см. Удобрения и химические средства защиты растений от сорняков, болезней и вредителей перед посевом и в период вегетации люцерны не применялись. В 2022 г. в летний период посев люцерны проводился сухими семенами, а также семенами, замоченными в воде на 4–5 часов за 1 день до посева, и семенами, скарифицированными перед посевом. При летнем посеве всходы появлялись на 7–8-й день, ветвление наступало на 22–25-й, фаза бутонизации – на 61–65-й, цветения – 75–80-й день, созревания плодов – на 130–140-й день после посева.

Учеты галлов *Asphondylia miki* в посевах люцерны проводили с начала их образования до конца вегетации культуры на площадках от 0.1 до 1 м² в десятикратной повторности. При высокой численности галлов в первый год развития люцерны определялись также количество растений, генеративных побегов, в том числе с галлами в экз./м² и %, число кистей соцветий на генеративном побеге, в том числе с галлами (%) и общее количество галлов на 1 м². В конце сентября галлы собирали в пакеты и мешочки для выведения из них паразитов, при этом часть галлов вскрывали сразу после сбора для определения зимующих стадий *A. miki* и зараженности их паразитами. Вылетевших из галлов паразитов фиксировали в 70%-ном этиловом спирте для последующего определения. Часть галлов в пакетах и мешочках хранили в зимний период в холодильнике и вскрывали их в конце марта – начале апреля.

Статистическая обработка данных проводилась методами дисперсионного (стандартное отклонение) и корреляционного анализов (табл. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние сорта, сроков и способов посева люцерны на численность галлов и вредоносность *Asphondylia miki*

В лесостепи Самарской обл. в посевах люцерны 2–3-го годов развития, а также при ее весеннем посеве во второй декаде мая в первый год развития численность галлов

Asphondylia miki в сентябре–октябре была незначительной и не превышала 0.7 экз./м². Самки *A. miki* откладывают яйца в завязи бутонов неоплодотворенных цветков люцерны. В первый год развития культуры при совпадении массового лёта галлиц с бутонизацией численность галлов резко возрастала, что наблюдалось нами впервые в 2022 г. при проведении посева люцерны 15 июня. Бутонизация и начало цветения молодых растений с одним генеративным побегом наблюдались во второй половине августа, что совпало с массовым лётом имаго *A. miki*. Зеленые мясистые галлы *A. miki* формировались в конце августа – начале сентября, а их учеты проводились в конце сентября – первой половине октября. Длина сформированных галлов *A. miki* составляла 8.2–9.5, ширина 2.8–4.7 мм, в среднем 9.0×3.4 мм (рис. 1). Личинка в галле питается паренхимой внутренней стенки мясистого галла и мицелием гриба при его наличии. При этом стенка галла истончается. На пестрогибридных сортах люцерны изменчивой Изумруда и Чишминская 131 в молодых посевах первого года в конце сентября сформированные галлы *A. miki* отмечены на 40–68 % генеративных побегов люцерны. При этом в сплошных посевах этот показатель составлял в среднем 68 %, а в ширококормных – 50–53 %. На одном побеге с галлами их число составляло в среднем около 7.5, а число бобов с семенами – 6–12. В сплошном посеве сорта Изумруда на генеративных побегах с галлами на долю галлов приходилось в среднем 58 %, в ширококормном посеве этого сорта 62.5 %, а сорта Чишминская – 78.5% общего количества галлов и неповрежденных бобов с семенами (табл. 1). Общее количество галлов *A. miki* в сплошном посеве сорта Изумруда составляло в среднем 825, а в ширококормном посеве сортов Изумруда и Чишминская 131 в среднем было почти одинаковым и составляло 616–619 экз./м². В сплошном посеве сорта Изумруда потери урожайности семян за счет вредоносности *A. miki* составили в среднем 64 %, а в ширококормном посеве сортов Изумруда – 24 %, Чишминская 131 – 33 %.

Предпосевная обработка семян физическими приемами оказала достоверное влияние на поврежденность растений люцерны плодовой галлицей. Количество неповрежденных генеративных побегов возрастало у сорта Изумруда от 42 % в опыте с посевом сухих семян до 48 % – скарифицированных и до 51 % – замоченных в воде перед посевом, а у сорта Чишминская 131 – соответственно от 42 до 45 и 61 %. Количество поврежденных галлицей побегов снижалось от 58 до 52 и 49 % у сорта Изумруда, и от 57 до 55 и 39 % у сорта Чишминская 131 с коэффициентом корреляции у обоих сортов до –0.998. Вероятно, это связано со сроками появления всходов и их развития, сравнительно поздними при посеве сухих семян и более ранними – при посеве семян скарифицированных и особенно замоченных в воде перед посевом. Число галлов на одном поврежденном *A. miki* побеге люцерны при этом у сорта Изумруда снижалось от 10 экз. при посеве сухих семян до 7 и 5 экз. в опытах со скарифицированными и увлажненными семенами, а у сорта Чишминская 131, напротив, возрастало соответственно от 6 до 7 и 9 экз. Общее количество галлов в этих опытах менялось аналогично, у Изумруды от 761 до 587 и 501, Чишминской 131 – от 543 до 586 и 730 экз./м². Потери урожайности семян Изумруды в опыте с сухими семенами составляли в среднем 81, скарифицированными – 19 и увлажненными – 13 %, а в опыте с Чишминской 131, соответственно 46, 28 и 31 %.

У куколок *A. miki* в передней части головы хорошо развиты две сравнительно длинные вытянуто-треугольные склеротизованные лопасти, на дорсальной стороне груди расположены две продольные пары сближенных небольших, сильно склеротизованных заостренных рожек, а на II–VIII тергитах брюшка 5 или 6 поперечных



Рис. 1. Галлы *Asphondylia miki* Wachtl на люцерне. Фото И. А. Володиной.

Таблица 1. Влияние способов посева и предпосевной обработки семян люцерны разных сортов при летнем (15 июня) посеве на ее поврежденность и численность галлов *Asphondylia miki* Wachtl в первый год развития культуры (данные учетов в конце сентября и начале октября 2023 г. на 1 растении 1 или 2 побега, в том числе 1 генеративный)

Сорт, способ посева и предпосевной обработки семян	Общее число генеративных побегов на 1 м ²		Неповрежденные побеги		Генеративные побеги с галлами <i>A. miki</i>				Число семян в бобе	Общее число галлов <i>A. miki</i> на 1 м ²	Урожайность семян, экз./м ² (г/м ²)		Потери урожайности семян, %
											Фактическая	Потенциальная	
	Сорт Изумруда, масса 1000 семян 2.2 г												
Сплошной посев													
Сухие семена	160.0 ± 27.9	51.5 ± 7.2 (32.2)	13.2	679.0	108.5 ± 8.9 (67.8)	5.6	607.6	7.6 ± 2.2	3.3	824.6 ± 277.2	4245.7 (9.3)	6969.6 (15.3)	64.1
Широкорядный посев													
Сухие семена	126.7 ± 14.5	52.0 ± 3.1 (41.7)	13.6	707.2	73.9 ± 2.5 (58.3)	3.3	243.9	10.3 ± 2.6	3.5	761.1 ± 116.0	3328.9 (7.3)	6030.9 (13.3)	81.2
Скарифицированные	170.0 ± 26.4	81.0 ± 5.8 (47.6)	21.1	1709.1	89.0 ± 6.3 (52.4)	14.7	1308.3	6.6 ± 3.4	3.6	587.4 ± 128.9	10862.6 (23.9)	12913.2 (28.4)	18.9
Замоченные в воде	186.7 ± 8.8	95.6 ± 8.6 (51.2)	23.6	2256.2	91.1 ± 8.3 (48.8)	18.1	1648.9	5.5 ± 0.4	3.4	501.1 ± 83.2	13276.7 (29.2)	14980.8 (33.0)	12.8
В среднем:	161.1	76.2	19.4	1557.5	84.7 (52.6)	12.0	1067.0	7.5	3.5	616.5	9156.1 (20.1)	11308.3 (24.9)	23.5

Таблица 1 (продолжение)

Сорт, способ посева и предпосевной обработки семян	Общее число генеративных побегов на 1 м ²	Неповрежденные побег			Генеративные побег с галлами <i>A. miki</i>				Число семян в бобе	Общее число галлов <i>A. miki</i> на 1 м ²	Урожайность семян, экз./м ² (г/м ²)		Потери урожайности семян, %
		экз./ м ² (%)	число бобов	на 1 побег	экз./ м ²	число бобов	на 1 побег	Фактическая			Потенциальная		

Сорт Чишминская 131, масса 1000 семян 2.0 г

Широкорядный посев

Сухие семена	153.0 ± 16.7	64.7 ± 3.9 (42.3)	13.5	873.4	87.6 ± 14.5 (57.7)	7.7	674.5	6.1 ± 0.1	3.0	543.3 ± 209.3	4250.1 (8.5)	6196.5 (12.4)	45.8
Скарифицированные	162.0 ± 15.3	73.2 ± 3.7 (45.2)	16.8	1229.8	90.7 ± 14.7 (54.8)	9.9	897.9	6.9 ± 1.7	3.3	585.7 ± 136.8	7021.4 (14.0)	8981.3 (18.0)	27.9
Замоченные в воде	170.0 ± 10.0	103.5 ± 8.3 (60.9)	19.0	1966.5	49.5 ± 6.5 (39.1)	10.2	504.9	8.8 ± 0.9	3.1	730.0 ± 107.8	7661.3 (15.3)	10013.0 (20.0)	30.7
В среднем:	161.7	80.5	16.4	1356.6	72.9 (45.1)	9.3	692.4	7.3	3.1	620.3	6310.9 (12.6)	8396.9 (16.8)	33.0

рядов шипиков (рис. 2), с помощью которых перед вылетом имаго куколка просверливает округлое отверстие в стенке галла и заметно высовывается из него, затем экзувий куколки лопается по продольной линии тела в области головы и груди и происходит вылет имаго. Массовый вылет имаго из галлов наблюдался в первой половине апреля 2023 г. Среди собранных в этот период с растений 20 перезимовавших галлов экзувий куколок и лётные отверстия в стенке галла обнаружены у 8 (40 %) галлов. В 12 (60 %) галлах были потемневшие остатки погибших личинок галлиц с признаками питания ими личинок паразитов, а также куколки и имаго паразитов.

Состав, численность и влияние паразитических перепончатокрылых на *Asphondylia miki*

В лесостепи Самарской обл. наибольшее влияние на численность люцерновой плодовой галлицы оказывает гregarный (групповой) эктопаразит *Siamophora brevicornis*,

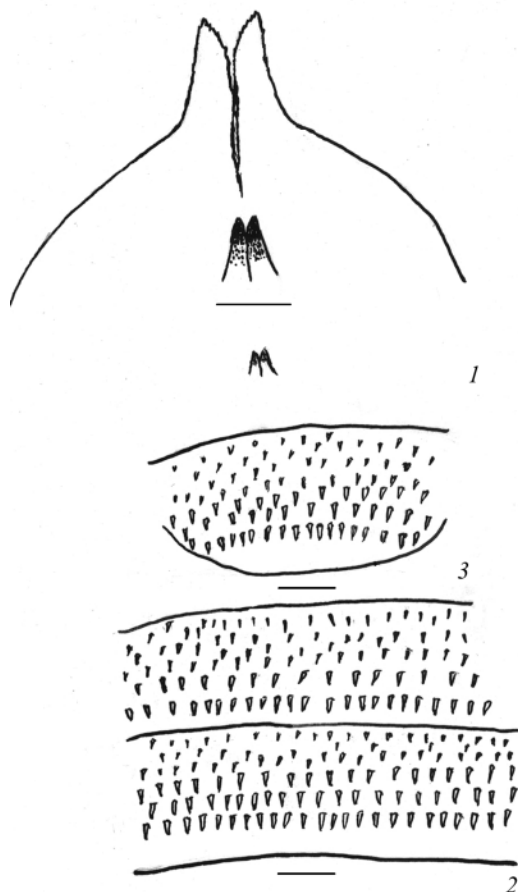


Рис. 2. Куколка *Asphondylia miki* Wachtl.

1 – передний конец головы и дорсальная часть груди с лопастями и шипами сверлильного аппарата,

2 – II и III тергиты брюшка, 3 – VI тергит брюшка с опорными шипиками.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

самки которого откладывают яйца в сравнительно хорошо развитые галлы с личинками средних и старших возрастов и куколками. Род *Sigmophora* Rondani включает 13 описанных видов, распространенных в Австралии (*S. otis* (Walker), *S. io* (Girault), *S. spenceri* (Girault) и *S. mediosulcata* (Girault)), Новой Гвинее (*S. papuana* Ikeda), Индии (*S. polyseta* (Sarawat)), на Мадагаскаре, в Западной и Центральной Африке (соответственно *S. tumidifrons* Ikeda, *S. proluxa* Ikeda и *S. lutea* Ikeda), Средиземноморье (*S. italica* (Domenichini)), юго-восточной Палеарктике (*S. aceris* Ikeda и *S. divorsa* Ikeda) и в южной Палеарктике от Европы до северной Индии, Китая, Кореи, Японии и Вьетнама (*S. brevicornis*). *Sigmophora brevicornis* паразитирует в галлах галлиц родов *Asphondylia*, *Contarinia* Rondani, *Eumarchalia* Del Guercio, *Kiefferia* Mik и *Schizomyia* Kieffer; *S. italica* и *S. aceris* – в галлах *Asphondylia*, у остальных видов рода *Sigmophora* хозяева пока не известны (Ikeda, 1999). Длина тела самок в популяциях рода *Sigmophora* составляла в Австралии и Новой Гвинее 1.7–3.0, в Восточной Палеарктике и Индии – 2.0–3.6, Африке – 1.6–4.6 мм, у *Sigmophora brevicornis* 1.9–2.4 мм, в среднем увеличиваясь с востока на запад и с юга на север.

Из галлов *A. miki*, собранных в последней декаде сентября и начале октября 2022 г. в летних посевах люцерны первого года, в лабораторных условиях в конце сентября – первой декаде октября 2022 г. происходил массовый вылет паразитических перепончатокрылых, главным образом *Sigmophora brevicornis* (97 ♀, 66 ♂), на долю которых приходилось около 77 % всех вылетевших паразитов. При вскрытии в конце марта 2023 г. 30 галлов, хранившихся в холодильнике, в одном из были обнаружены нормально развитые погибшие 2 ♀ и 3 ♂ *S. brevicornis*, в 20 (66.7 %) галлах – по 3–14 куколок *S. brevicornis*, и лишь в 2 (6.7 %) галлах по одной развитой куколке галлицы *A. miki*, что свидетельствует о высокой эффективности *S. brevicornis* в снижении численности плодовой люцерновой галлицы. Среди собранных с растений 20 перезимовавших галлов в первой половине апреля 2023 г. экзувий куколок и летные отверстия в стенке галла обнаружены у 8 (40 %) галлов *A. miki*, при их вскрытии в лаборатории в 12 (60 %) галлах обнаружены потемневшие остатки погибших личинок галлиц с признаками питания ими личинками паразитов, а также куколки и имаго паразитов.

Окраска тела самцов и самок *S. brevicornis* трехцветная, включает разной интенсивности черный, коричневый и желтый цвета. Вылетевшие из галлов *A. miki* самки и самцы паразитов *S. brevicornis* по окраске тела относились к трем фенотипам наиболее светлой коричневато-желтой, желтовато-коричневой и темной окраски (табл. 2), на долю которых в популяции *S. brevicornis* приходилось соответственно 52 ♀ и 33 ♂; 32 ♀ и 12 ♂; 13 ♀ и 18 ♂, или 53.1, 27.5 и 19.4 % учтенных особей (см. табл. 2, рис. 3).

В австралийских популяциях тело взрослых особей от черного до темно- или бледно-коричневого; от черного до желтого и коричневого, и от желтого до коричневого; ноги от бледно- до темно-коричневых, или от бледно-коричневых до желтых; на Новой Гвинее – тело и усики желтые, ноги – бледно-коричневые. В африканских популяциях – тело коричневое с желтой головой, или желтое с коричневым брюшком, ноги – бледно-коричневые; в индийской популяции – коричневое или бледно-коричневое с желтыми ногами; в Восточной Палеарктике – с желтой головой, черной с желтыми частями грудью, черным с желтыми участками брюшком; или желтое, с темно-коричневой до черной с желтым грудью, брюшко темно-коричневое с желтыми основанием и вершиной, желтой вентральной поверхностью, ноги желтые; в европейских популяциях – тело желтое с черными отметинами до преимущественно черного

Таблица 2. Окраска тела имаго эктопаразита *Sigmophora brevicornis* (Panzer)

Часть тела	Фенотип окраски		
	Коричневато-желтая	Желтовато-коричневая	Темная
Голова			
Лицо	Полностью желтое или с коричневым участком под усиковыми ямками	Желтое с широкой продольной коричневой полосой от глазкового треугольника до наличника; щеки с коричневыми участками	Темно-коричневое, или с бледно-желтыми участками на щеках и внутренних краях глаз
Глазковый треугольник	Желтый или коричневый	Коричневый	Коричневый
Затылок	Черный	Черный	Темно-коричневый
Жгутик усика	Коричневатый	Коричневый	Темно-коричневый
Основной членик усика	Желтый, сверху коричневатый	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Поворотный членик	Коричневый	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Мезосома			
	Преимущественно желтая	Преимущественно темно-коричневая	Темно-коричневая
Лопатки	Полностью желтые или с коричневым пятном в передней части	Желтые с коричневым пятном в передней части	Коричневатые
Аксиллы	Полностью желтые	Коричневые, за исключением желтого заднего края	Коричневатые
Переднеспинка	Желтая с черным пятном в антеро-медиальной части	Черная с желтоватыми задними углами	От темно-коричневой до черной
Щит среднеспинки	От полностью желтого до темно-коричневого в антеромедиальной части	Черный, за исключением желтых заднего и боковых краев; иногда полностью черный	От темно-коричневого до черного
Щитик	Желтый с бледно-коричневыми боками	Желтый с черными боками, иногда с темным пятном посередине	Коричневатый
Заднещитик	Желтый	Желтый	Бледно-желтый

Таблица 2 (продолжение)

Часть тела	Фенотип окраски		
	Коричневато-желтая	Желтовато-коричневая	Темная
Промежуточный сегмент	Темно-коричневый, или желтоватый на боках	Темно-коричневый	От темно-коричневого до черного
Склерит между боками передне- и среднегруди	Желтый	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Бока среднегруди	Желтые	От желтых до темно-коричневых	Темно-коричневые
Ноги	Желтые, кроме темно-коричневых оснований задних тазиков и светло-коричневых оснований передних тазиков	Желтые, кроме частично или полностью темно-коричневых тазиков и иногда затемненных вершин бедер	Желтые, исключая одноцветные с телом тазики
Метасома			
Стебелек	Желтоватый	Желтоватый	Коричневатый
Брюшко	Коричневатое, кроме желтых оснований всех тергитов, первого и последнего тергитов целиком и продольных полос на боках брюшка. У самцов брюшко обычно целиком коричневое или в основании бледно-желтое	У самок коричневое с небольшими желтыми пятнами на боках; у самцов обычно полностью коричневое	Темно-коричневое, более бледное в основании
Наружные створки яйцеклада	Темно-коричневые	Темно-коричневые	Черноватые

(Ikeda, 1999). Самцы и самки рода *Sigmophora* имеют сходную окраску тела, которая определяется преимущественно ненаследственной (модификационной, или фенотипической) изменчивостью, связанной с динамикой природных условий их местообитаний, является в значительной мере покровительственной и играет важную роль в их взаимоотношениях с хищниками и сверхпаразитами. Самцы и самки *Sigmophora* дополнительно питаются нектаром на цветках растений перед откладкой яиц. В России и других странах возделывают пестрогибридные сорта люцерны изменчивой с фиолетовой, синей, бледно-синей, желтой окраской венчиков. Разные их сочетания в от-

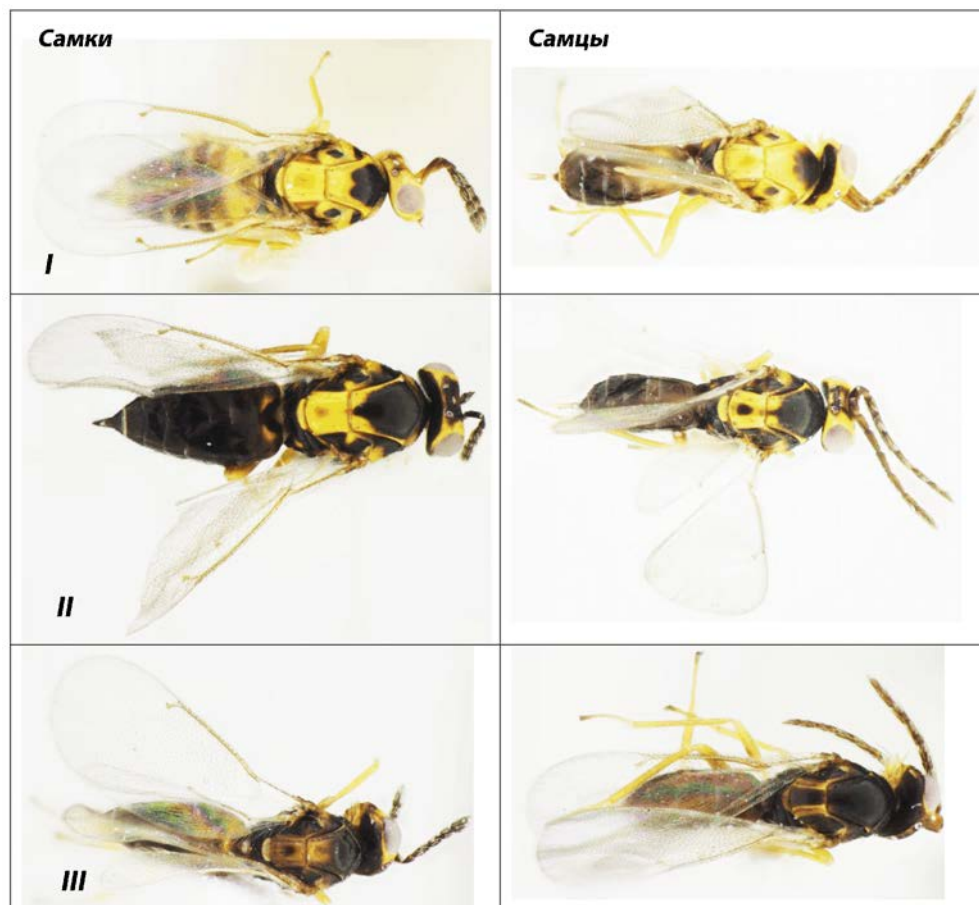


Рис. 3. Разные типы окраски тела имаго *Sigalphora brevicornis*(Panzer): I – наиболее светлая коричневато-желтая, II – желтовато-коричневая, III – наиболее темная. Фото О. В. Кошелевой.

дельные годы обеспечивают преимущество для определенных фенотипов имаго *S. brevicornis* при поиске цветков и питании в них нектаром и при поиске галлов *A. miki* для откладки яиц.

Среди прочих паразитов из галлов *A. miki* в конце сентября, а также в первой и второй декадах октября наблюдался вылет имаго также гregarного палеарктического эктопаразита *Eurytoma dentata* Mayr (зубчатая эвритомы) (16 ♀, 16 ♂) (15.1 %) и эндопаразитов личинок и куколок *A. miki* из сем. Pteromalidae (1 ♀, 1 ♂) (0.9 %), а также прочих не определенных паразитов из сем. Eurytomidae (8 ♀, 7 ♂) (7.1 %). Самки *Eu. dentata* откладывают яйца в галлы на бобовых растениях, вызванные личинками галлиц *Asphondylia gennadii* (Marchal), *A. miki*, *A. prunorum* Wachtl, *A. sarothamni* (Loew). Отродившиеся личинки зубчатой эвритомы присасываются к личинкам галлиц и после их гибели питаются как фитофаги, высасывая соки из стенок галла (Tiwari, 1974; Noyes, 2012; Зерова, Фурсов, 2020).

ВЫВОДЫ

1. В лесостепи Среднего Поволжья в весенних посевах люцерны во все годы ее развития галлица *Asphondylia miki* развивается в двух поколениях, в летних посевах в первый год жизни культуры – в одном поколении; зимуют куколки в галлах на растениях, лёт имаго зимовавшего поколения протекает в апреле.

2. Наибольшая поврежденность люцерны личинками галлицы *A. miki* (40–68 % генеративных побегов) наблюдается в первый год жизни летних посевов при совпадении массового лёта имаго с бутонизацией культуры, когда численность галлов составляет 500–830 экз./м². Это приводит к значительным потерям урожайности семян люцерны (13–81 %). Посев увлажненных семян люцерны уменьшает потери их урожайности в 1.5–6.3 раза.

3. В летних посевах люцерны первого года развития без применения химических средств защиты растений паразитические перепончатокрылые способствуют гибели личинок и куколок *A. miki* в среднем в 60 % ее галлов. Среди паразитов преобладает *Sigmophora brevicornis* (Eulophidae) – гregarный эктопаразит преимущественно личинок *A. miki*, на долю которого приходилось около 77 % особей выявленных паразитов.

4. В популяции *S. brevicornis* самцы и самки имели сходную окраску тела и относились к трем фенотипам: с наиболее светлой коричневатой-желтой, желтовато-коричневой и темной окраской, на долю которых приходилось соответственно 53, 28 и 19 % особей паразита.

5. Покровительственная окраска тела паразитов играет важную роль в их взаимоотношениях с хищниками и сверхпаразитами. В связи с изменением условий развития по годам она обеспечивает преимущества для определенных фенотипов имаго *S. brevicornis* при поиске цветков люцерны для дополнительного питания в них нектаром и поиске галлов *A. miki* для откладки яиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Девяткин А. М., Маркова И. А., Белый А. И. 2013. Вредители, болезни и сорняки люцернового агроценоза: монография. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 477 с.
- Зерова М. Д., Фурсов В. Н. 2020. Обзор палеарктических видов рода *Eurytoma* III. группы *robusta* с описанием нового вида из Узбекистана (Hymenoptera, Chalcidoidea: Eurytomidae). Энтомологическое обозрение **99** (2): 448–465.
<http://dx.doi.org/10.31857/S0367144520020197>
- Пономаренко Д. А. 1949. Борьба с вредителями семенной люцерны. М.: Сельхозгиз, 216 с.
- Рзаева Л. М. 1971. Материалы к изучению фауны хальцидов (Chalcidoidea) Азербайджанской ССР. Известия Академии наук Азербайджанской ССР. Серия биологических наук **3**: 83–90.
- Федоренко И. П., Яковлев И. В. 2015. Видовой состав фитофагов люцернового агроценоза в Правобережной лесостепи Украины. В кн.: Защита растений. Сборник научных трудов. Вып. 39. Минск: Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию и др., с. 247–255.
- Федотова З. А. 2019. Новые и малоизвестные для фауны России виды галлиц (Diptera, Cecidomyiidae) из Среднего Поволжья. Труды Ставропольского отделения русского энтомологического общества. Материалы XII Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные вопросы энтомологии» (Ставрополь, 30 октября 2019 г. К 15-летию Ставропольского отделения Русского энтомологического общества РАН). Выпуск **15**. Ставрополь: с. 20–32.
- Bernardo U., Nugnes F., Gargiulo S., Nicoletti R., Becchimanzi A., Stinca A., Viggiani G. 2021. An integrative study on *Asphondylia* spp. (Diptera: Cecidomyiidae), causing flower galls on Lamiaceae, with description, phenology, and associated fungi of two new species. Insects **12** (11): 958.
<https://doi.org/10.3390/insects12110958>

- Bollow H. 1954. Die Luzerneblütengallmücke und die anderen Luzerne-schädigenden Gallmückenarten. Pflanzenschutz München **6**: 144–175.
- Darvas B., Skuhrová M., Andersen A. 2000. 1.15. Agricultural dipteran pests of the Palearctic region. In: L. Papp, B. Darvas (eds). Contributions to a Manual of Palearctic Diptera. Vol. 1. General and Applied Dipterology. Budapest: Science Herald, p. 565–650.
- Dorchin N., Mifsud D., Askew R. 2014. Saltbush-associated *Asphondylia* species (Diptera: Cecidomyiidae) in the Mediterranean Basin and their chalcidoid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea). Zootaxa **3869** (4): 383–396.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3869.4.3>
- Gagné R. J., Jaschhof M. 2021. A Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. Fifth Edition. Digital. 816 p.
- Ikeda E. A. 1999. Revision of the world species of *Sigmophora* Rondani (Hymenoptera, Eulophidae). Insecta Matsumurana. New Series **55**: 37–74.
- Lange L. 1936. Pflanzengallen der Umgebung Naumburgs und anderer Gebiete. Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins **43**: 57–79.
- Noyes J. S. 2012. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. [URL: <http://www.nhm.ac.uk/chalcidooids>] (accessed 27 February 2023).
- Simova-Tošić D., Skuhrová M., Skuhrový V. 1996. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Slovenia. Scopolia **36**: 1–23.
- Simova-Tošić D., Skuhrová M., Skuhrový V. 2000. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Serbia. Acta Entomologica Serbica **5** (1/2): 47–93.
- Skuhrová M., Skuhrový V. 2010. Gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) of South Tyrol (Italy) – Summary and results and zoogeographical analysis. Gredleriana **10**: 275–324.
- Skuhrová M., Skuhrový V., Meyer H. 2014. Gall Midges (Diptera: Cecidomyiidae: Cecidomyiinae) of Germany – Faunistics, Ecology and Zoogeography. Kiel: Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft Ökologie-Zentrum, Universität Olshausenstrasse, 200 p.
- Tiwari N. K. 1974. Eurytoma nesioties Crawford (Hym. Chalcidoidea) an external parasite of the gall midge *Asphondylia sesami* Felt. Zeitschrift für Angewandte Entomologie **77**: 169–194.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0418.1974.tb03246.x>
- Tokuda M., Yukawa J. 2007. Biogeography and evolution of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) inhabiting broad-leaved evergreen forests in Oriental and eastern Palearctic regions. Oriental Insects **41** (1): 121–139.
<https://doi.org/10.1080/00305316.2007.10417502>
- Webster F. M. 1912. The Alfalfa Gall Midge. (*Asphondylia miki* Wachtl.). Washington, D. C.: United States Department of Agriculture, Bureau of Entomology, Circular no. 147, 4 p.

RELATIONSHIPS OF THE GALL MIDGE, *ASPHONDYLIA MIKI* WACHTL
(DIPTERA, CECIDOMYIIDAE), WITH THE HOST PLANT, ALFALFA
(*MEDICAGO SATIVA*), AND ECTOPARASITES OF ITS LARVAE
AND PUPAE (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE)
IN THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

V. G. Kaplin, O. V. Kosheleva, I. A. Volodina

Key words: variety, timing and method of sowing, number of galls, harmfulness, *Sigmophora brevicornis*, gregarious ectoparasite, efficacy, phenotypes.

S U M M A R Y

The studies were carried out in crops of alfalfa (*Medicago sativa* ssp. × *varia*) in 2018–2022 in the forest-steppe of Samara Province. *Asphondylia miki* galls were taken into account in alfalfa crops from the beginning of their formation to the end of the growing season on sites from 0.1 to 1 m² in 10-fold repetition. Statistical processing of the obtained data was carried out by methods of variance analysis. At spring sowing of alfalfa, as well as in its perennial crops, gall midge *A. miki* develops in two, and during summer sowing in the first year of the culture's life in one generation per year, pupae overwinter in galls, the imago of the wintering generation occurs in April. The greatest damage to alfalfa by the

larvae of *A. miki* (40–68% of generative shoots) and the number of its galls (500–830 copies/m²) were observed in the first year of the culture's life when it was sown in summer, with the coincidence of the greatest flight of imago with the budding of the culture, which led to significant losses in the yield of alfalfa seeds (13–81%). In summer alfalfa crops of the first year of development without the use of chemical plant protection agents, parasitic hymenopterans contribute to the death of larvae and pupae of *A. miki* in on average 60% of its galls. Among them, a gregarious ectoparasite *Sigmophora brevicornis* (Eulophidae) mainly preying on *A. miki* larvae accounted for about 77% of the individuals of the identified parasites. In the *S. brevicornis* population, males and females had similar body coloration and belonged to three phenotypes: the lightest brownish yellow, yellowish brown, and dark coloration, which accounted for 53, 28 and 19% of parasite individuals, respectively.

УДК 577.4 (571.1)

**КОНСОРТИВНЫЕ СВЯЗИ НАСЕКОМЫХ (INSECTA)
И КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA)
С *TROLLIUS ASIATICUS* L. (RANUNCULACEAE)**

© 2023 г. Л. В. Буглова,^{1*} Э. П. Нарчук^{2**}

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090 Россия

*e-mail: astro11@rambler.ru

² Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

**e-mail: chlorops@zin.ru

Поступила в редакцию 5.09.2023 г.

После доработки 12.09.2023 г.

Принята к публикации 12.09.2023 г.

Изучены консортивные связи насекомых и коллембол с купальницей азиатской (жарком), *Trollius asiaticus* L. (Ranunculaceae) в природе и в биоресурсной научной коллекции Центрально-сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС) USU № 440534 с 2017 по 2021 г. Найдены 106 видов, которые разделены на следующие группы: антофилы, фитофаги (филлофаги и семяеды), детритофаги и энтомофаги. Наиболее богато разнообразие консортов растения в период цветения, когда преобладают антофилы, включающие опылителей и не опыляющих потребителей нектара. Семена растения повреждают мухи *Chiastocheta* (Anthomyiidae) и многочисленные клопы. Филлофаги не наносят растениям существенного вреда.

Ключевые слова: *Trollius asiaticus*, насекомые, коллемболы, антофилы, филлофаги, семяеды, детритофаги, энтомофаги, Западная Сибирь.

DOI: 10.31857/S0367144523030048, **EDN:** YCPHKR

Основным объектом изучения экологии является биоценоз – совокупность взаимосвязанных организмов, населяющих определенную территорию. Любой биоценоз представляет собой систему, состоящую из структурных элементов, называемых консорциумами, по Беклемишеву (1951), или консорциями (Раменский, 1952), и объединяющих автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей.

Систематизация объектов консорциологии определяется пространственным и структурным объемом ядра (детерминанта) консорции, представленным автотрофным организмом. Как ядро консорции можно рассматривать связи организмов на индивиду-

альном и видовом уровнях, однако важнейшим, вслед за Емельяновым (1967), мы считаем популяционный уровень. Но, поскольку консорции являются структурными единицами биоценоза (Реймерс, 1990), из которых моделируется все многообразие ценоотических взаимоотношений, наиболее ценным представляется их изучение в пределах ценоза, при этом в качестве детерминанта рассматриваются ценопопуляции всех растительных организмов. Большинство исследований в данной области проводилось на эдификаторах, представленных деревьями и кустарниками, а из травянистых растений – на видах, введенных в культуру и произрастающих на больших площадях (зерновые злаки, овощные культуры, некоторые технические и лекарственные растения). Из травянистых дикорастущих растений подобные исследования проводились на тростнике (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), занимающем обширные площади и активном инвазивном виде в Северной Америке, и на борщевике (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), также злостном инвазивном сорном виде (Skuhrový, 1981; Häfliger, 2007; Кривошеина, 2011; Нарчук, 2011; Кривошеина, Озерова, 2015). Очень редко такие исследования проводятся на дикорастущих травянистых растениях (Стебунова, 2010).

Trollius asiaticus Linnaeus, 1753, огонек, или жарок сибирский – среднерослое травянистое растение до 80 см высотой, с пятиугольной глубоко рассеченной зубчатой листовой пластинкой и одиночным открытым цветком ярко-оранжевой окраски на вершине слабо ветвящегося побега (рис. 1, а, b). Цветет *T. asiaticus* в конце мая – первой половине июня. После плодоношения генеративный побег засыхает, но розетка листьев вегетирует до осени. Растение широко распространено в лесной зоне по всей Сибири, это очень полиморфный вид с большим ареалом и широкой экологической амплитудой. Равнинные популяции населяют лесную зону и лесные экотоны (Жукова, 1995). На особо охраняемой природной территории «Центральный сибирский ботанический сад» *T. asiaticus* – распространенный аборигенный вид, произрастающий в лесах с травянистым подлеском (Коропачинский, Банаев, 2014). Как у ксеногамного энтомофильного поликарпика, его устойчивое воспроизводство в значительной мере зависит от насекомых, влияющих на семенную продуктивность.

Взаимоотношения насекомых с представителями рода *Trollius* представлены в литературе очень неравномерно. Наиболее полно изучен состав посетителей цветков *T. europaeus* L. и взаимоотношения этого вида со специализированными опылителями-семьядами, мухами рода *Chiastocheta* Pokorny, 1889 (Anthomyiidae) (Jaeger, Després, 1998; Ibanez et al., 2009; Suchan et al., 2015, и др.). К настоящему времени из Европы описано 9 видов рода *Chiastocheta* (Michelsen, 2012). Имаго их опыляют цветки *Trollius* и тем обеспечивают образование семян, а личинки питаются семенами и частично снижают его семенную продукцию. Для *T. europaeas* с шарообразными цветками мухи рода *Chiastocheta* являются единственными опылителями, проникая внутрь цветка. Такие отношения названы мутуалистическими. Для видов *Trollius* с открытой формой цветка, как у *T. asiaticus*, отношения с *Chiastocheta* описаны как факультативный мутуализм, поскольку они могут опыляться более крупными насекомыми, такими как пчелы, шмели, журчалки (Syrphidae), жужжала (Bombyliidae) и настоящие мухи (Muscidae) (Pellmyr, 1989, 2008; Zhao, Wang, 2015; Нарчук и др., 2020).

О насекомых, использующих *T. asiaticus* в качестве кормового объекта, есть лишь отрывочные данные. В Сибири были найдены 4 вида опылителей-семяеда *Chiastocheta*, из них 3 определены до вида: *Ch. latispinigera* Fan, Chen et Jiang, 1982, *Ch. rotundiventris* Hennig, 1953 и *Ch. trollii* Zetterstedt, 1845 (Нарчук и др., 2020). Вероятность участия в опылении *T. asiaticus* видов рода *Cheilosia* Meigen, 1822 (Syrphidae); среди них известны *Ch. fraterna* Meigen, 1830, *Ch. nigripes* Meigen, 1822, *Ch. pagana* Meigen, 1822 и *Ch. vernalis* Fallén, 1817 (Barkalov, Burlak, 2000). Еще меньше информации по фитофагам. На жарках, произрастающих в Тункинских Альпах (отрог Восточного Саяна) близ пос. Монды и определенных как *T. asiaticus*, были собраны *Arctia caja* Linne, 1758 (Lepidoptera, Arctiidae) (Берлов, Берлов, 2005). Способ их питания и характер повреждений растений не указаны.

Цель данной работы – выявить количество родов и хотя бы приблизительное количество видов, посещающих *T. asiaticus* в Сибири, определить их трофическую специфичность и сегрегацию по фазам развития детерминанта консорции. Особое внимание предполагается уделить насекомым, оказывающим влияние на репродуктивную сферу, как наиболее значимую для растений. Представляется также интересным изучить способность к освоению растений, переселенных в культурные условия на коллекционные участки. Очевидно, что вслед за растениями последуют насекомые, которые наиболее тесно с ними связаны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор насекомых проводили на растениях *T. asiaticus* в возрасте g2 (расцвет генеративных способностей у многолетних растений) в естественном сосново-березовом лесу на территории Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН (54°49'26.6" N, 83°06'16.6" E – 54°49'02.6" N, 83°06'23.0" E) и в коллекционных посадках биоресурсной научной коллекции УНУ УСУ № 440534 (54°49'07.4" N, 83°06'06.9" E) с 2017 по 2021 г. Расстояние между растениями в природе и в коллекции составляет 150 м и более, что создает уникальные экспериментальные условия для изучения возможности освоения растений насекомыми.

Ежегодно выполнялись фенологические наблюдения за растениями по методике Бейдеман (1976). Проводилось сопоставление фаз сезонного развития растений и собираемых с них насекомых.

В основу выделения консорции положены следующие подходы.

1. Систематический – изучаются взаимоотношения детерминанта с представителями классов Insecta и Collembola,

2. Трофический – анализировались трофические связи с живым растением, его прижизненными выделениями, а также с отмирающими частями, которые сохраняют механическую связь с функционирующими органами.

3. Вторичный трофический – учитывались насекомые со смешанными типами питания и наиболее значимые энтомофаги.

Из методов эколого-фаунистических исследований, предлагаемых разными авторами (Арнольди, 1960; Палий, 1970; Цуриков, 2003; Дедюхин, 2011), были использованы наиболее приемлемые для изучаемого растения-детерминанта. Они включали ручной сбор насекомых, отряхивание в сачок, поиски под растениями в почве и на корнях, а также сбор частей растений, содержащих личинок или куколок для выведения имаго в лабораторных условиях. Для изучения

посетителей отдельных травянистых растений в лесной зоне методика стандартного энтомологического кошения непригодна из-за высокой вероятности захвата насекомых, не связанных с изучаемым детерминантом. Во избежание этого посетителей *T. asiaticus* собирали сачками диаметром 20 см быстрым накидыванием на растения между 9.00 и 15.00 часами через каждые 2 или 3 дня и 1 раз в неделю между 8.00 и 20.00 часами во время цветения и в начале созревания семян, затем раз в 4–6 дней между 10.00 и 14.00 часами. Насекомых замаривали и, в зависимости от их размеров, накалывали или помещали в 70%-ный этиловый спирт. Выполняли визуальные наблюдения, сборы и анализ поврежденных органов растений. Стебли для изъятия из них насекомых собирали в конце октября перед выпадением снега, сверяясь с метеорологическими прогнозами, и в апреле сразу после схода снега. Сбор напочвенных насекомых в корневой зоне и обследование корней проводили в мае, июле и октябре, выкапывая корни и осматривая органы растений и почву под микроскопом МСП-1. Количественный учет не проводили, объем исследованного материала составил корневища 9 клонов, число обследованных побегов – около 300. Определение семейств двукрылых и видов рода *Chiastocheta* выполняли самостоятельно, остальные насекомые определены сотрудниками Института систематики и экологии животных СО РАН (ИСиЭЖ, Новосибирск), Зоологического института РАН (ЗИН, С.-Петербург) и Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК, Якутск).

Изъятие листовой пластинки при повреждении филлофагами выполнялось только в 2021 г., определение проводили на полностью развернутых листьях с помощью программы SIAMS Mesoplant, округляя значения до долей в соотношении изъятая часть/целый лист, что является модифицированным методом определения размеров выгрызенных участков листа (Богачева, 1990). Общий объем проб составил 150 листьев. При грубом повреждении модель листовой пластинки экстраполировалась приблизительно, без учета площади листовых зубчиков. Классификация повреждений приводилась по Осмоловскому (1976). Фотографирование выполнялось с помощью программы SteREO Discovery V12 CARL ZEISS (Германия) с камерой AxioCam HRc CARL ZEISS (Германия) в центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение 5 лет на *Trollius asiaticus* было собрано 106 видов насекомых и 2 вида коллембол, относящихся к 46 семействам. Все посетители *T. asiaticus* разделены на 4 трофические группы: фитофаги – 1) антофилы и 2) филлофаги; 3) детритофаги и 4) энтомофаги.

Антофильные насекомые, посещающие цветки, принадлежат к отрядам Heteroptera, Coleoptera, Hymenoptera и Diptera, преобладают среди них двукрылые (Diptera). Все антофилы питаются нектаром и/или пыльцой, и их активность строго приурочена к фазе цветения растения. Взаимоотношения с детерминантом консорции определяются их вкладом в опыление, по которому они подразделяются на три группы – эутропные, аллотропные и дистропные антофилы.

Эутропные посетители цветков – активные опылители, переносят большое количество пыльцы и активно перелетают с цветка на цветок. К ним относятся специализированные опылители, мухи *Chiastocheta* (Anthomyiidae) (рис. 1, с), а также Syrphidae (Diptera), Apidae и Halictidae (Hymenoptera). Незначительные различия по видовому составу между посетителями растений в культуре и естественных условиях среди представителей данной экологической группы отмечены только для Syrphidae и Apidae.

Аллотропные посетители цветков – это дополнительные нерегулярные опылители. На теле их бывает незначительное количество пыльцы (отдельные ее зерна не образуют сплошного покрова). Аллотропные насекомые обычно питаются в одном цветке, не совершают перелетов между цветками, а улетают после посещения одного, редко двух цветков. К ним относятся представители семейств Scarabaeidae и Oedemeridae (Coleoptera), все Anthomyiidae, кроме *Chiastocheta*, Calliphoridae, Muscidae и Tachinidae (Diptera), а также Tenthredinidae и Crabronidae (Hymenoptera). Представители каждого таксона из этой группы довольно редки среди посетителей цветков, но в каждом отлове в среднем с каждого цветка была одна особь.

Дистропные посетители цветков не участвуют в опылении, и на их теле нет пыльцы. К ним относятся представители семейств Scarabaeidae, Melyridae, Dermestidae, Elateridae, Nitidulidae, Melandryidae, Cerambycidae, Chrysomelidae (Coleoptera), Agromyzidae (Diptera) и все полужесткокрылые (Heteroptera). Жуки держатся непосредственно в районе нектарных ямок, малоподвижны, подолгу оставаясь в одном цветке. Из перепончатокрылых только муравьи (Formicidae) активно и регулярно воруют нектар без участия в опылении. В цветках были найдены также коллемболы отряда Entomobryomorpha, довольно крупные, до 2.43 мм длиной, без пыльцы на телах. На растениях *T. asiaticus* в природной популяции они встречаются чаще, чем в коллекции сада, и в годы с жаркой сухой погодой отсутствуют.

Филлофаги включают представителей Thysanoptera, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera и Diptera. Они связаны с определенной фазой развития растений-хозяев и занимают следующие топические ниши: стеблелистовые фитофаги; фитофаги, сосущие соки из тканей генеративных органов; цветоеды и карпофаги (рис. 2). Весенне-осенние и стеблевые почки, бутоны до их распускания, корни и корневища, черешки листьев, средние и нижние части вегетирующих цветоносных побегов ими не повреждаются.

Стеблелистовые фитофаги, большей частью полифаги с грызущим ротовым аппаратом, могут питаться на разных частях растений. Это гусеницы двух видов пядениц (Lepidoptera, Geometridae), долгоносики и один вид жуков-листоедов (Chrysomelidae). Они питаются на растениях от бутонизации до середины фазы цветения, оставляют фигурные и дырчатые повреждения на листьях и верхних частях цветоножек.

Личинки Cyindrotomidae (Diptera) питаются открыто, оставляя на листьях не крупные овальные или удлинённые отверстия, а на чашелистиках – грубые повреждения; степень изъятия ими листовых пластинок незначительная (рис. 2, *h*, *i*). Они встречались только в лесном биоценозе, не переходя на растения, которые содержатся в культуре. Начинают питание эти личинки с середины мая от начала фазы бутонизации сначала на нижних стеблевых листьях, затем перемещаются выше; на питание чашелистиками переходили только при погоде с повышенной влажностью, гинецей и андроцей не повреждают.

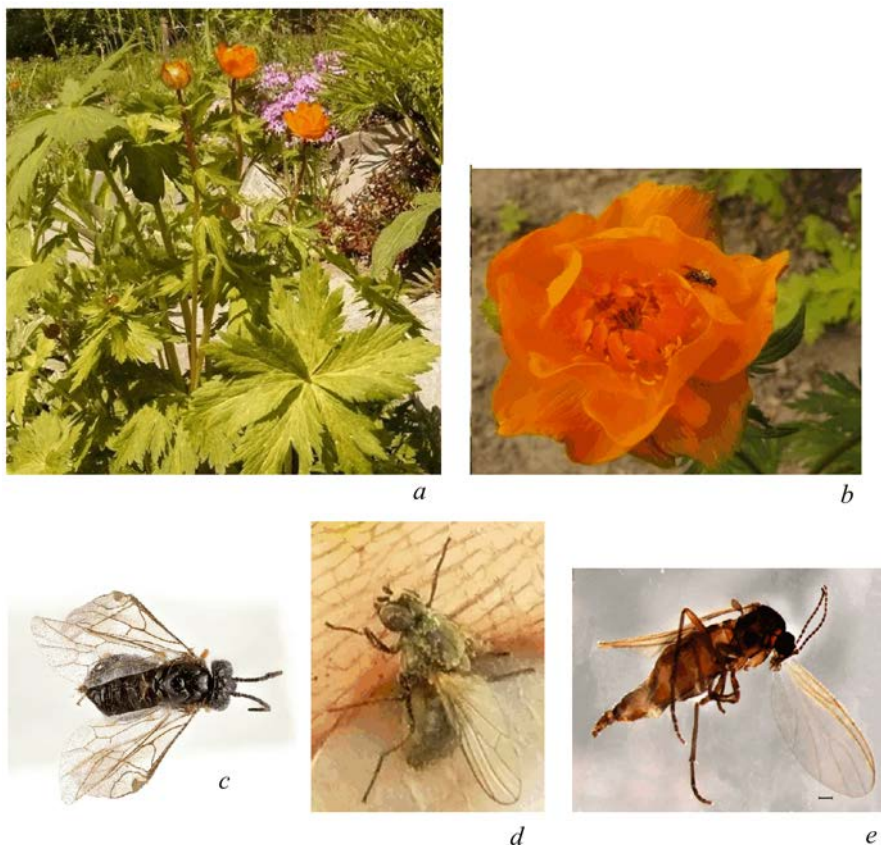


Рис. 1. *Trollius asiaticus* L. и связанные с ним насекомые.

a – растение в биоресурсной научной коллекции USU № 440534; *b* – цветок с мухой *Chiastocheta* sp. (Anthomyiidae); *c* – пилильщик *Pseudodineura enslini* (Hering); *d* – эутропная антофильная муха *Chiastocheta* sp.; *e* – детритофаг из сем. Sciaridae.

Eurydema sp. (Heteroptera, Pentatomidae) – единственный вид клопов, который питается, высасывая соки из листьев и оставляя точечные повреждения. Он встречается с периода окончания фазы бутонизации – начала цветения.

Специализированные филлофаги питаются только листьями. Минирующие ложногусеницы Tenthredinidae (Hymenoptera) повреждают черешковые и стеблевые листья. По морфологии грудных склеритов личинки и форме мины они определены как *Pseudodineura enslini* Hering, 1923 (см. рис. 1, *d*; 2, *a*, *c*). Этот пилильщик делает мины на листьях *Trollius europaeus* в Европе, встречается в европейской части России и в Восточной Сибири (Hering, 1935–1937; Buhr, 1941; Желоховцев, Зиновьев, 1995; Liston et. al. 2019). В Западной Сибири он отмечается впервые. Мины становятся визуально опознаваемыми на 7–10-й день от начала фазы цветения. Кроме того, были собраны личинки другого пилильщика, морфологически отличающиеся от *Ps. enslini* (рис. 2, *b*), которого не удалось определить. Эти личинки образуют мины на 3–4 дня

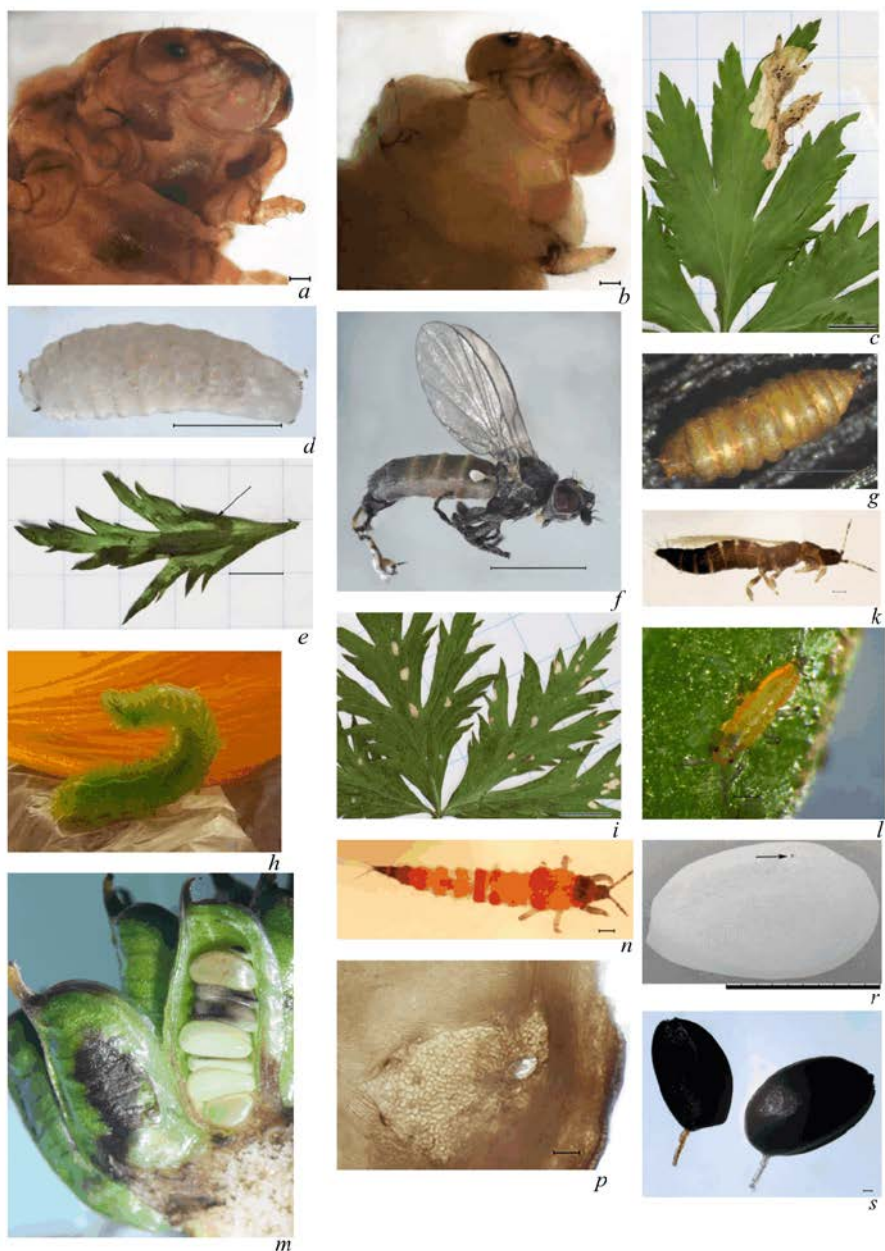


Рис. 2. Фитофаги *Trollius asiaticus* L. и наносимые ими повреждения.

a – передний отдел тела личинки *Pseudodineura enslini* (Hering); *b* – не определенная личинка сем. Tenthredinidae; *c* – листовая мина Tenthredinidae; *d* – личинка *Phytomyza trollii* Hering, 1930; *e* – листовая мина *Ph. trollii*; *f* – самец *Ph. trolliicaulis* Süß; *g* – пупарий *Ph. trolliicaulis*; *h* – личинка сем. Cylandrotomidae; *i* – листовая мина сем. Cylandrotomidae; *k* – имаго трипса (Thripidae); *l* – нимфа Thripidae на поверхности листовки; *m* – листовки *Trollius asiaticus* на стадии молочной спелости семян, поврежденные сосущими насекомыми; *n* – нимфа Thysanoptera; *p* – поврежденная трипсами листовка *Trollius asiaticus*; *q, r* – зрелые семена *T. asiaticus* со следами повреждений клопами (Heteroptera).

Масштабная линейка: *a, b, k, l, n, p, q, r, s* – 0.1 мм; *d, g, f* – 1 мм; *c, e, i* – 10 мм.

раньше, чем *Ps. enslini*, питаются около недели, затем ложногусеницы уходят в почву. Мины этих двух видов имеют сходную форму (рис. 2, с). Другие специализированные филлофаги – минирующие мухи сем. Agromyzidae (Diptera). Со второй недели июня, что соответствует второй половине фазы цветения растений, их мины появляются на стеблевых листьях (рис. 2, d, e). По форме мины и строению личинки вид определен как *Phytomyza trollii* Hering, 1930 (Spencer, 1976; Bland et al., 1999). Пупарии черного цвета зимуют в почве в прикорневой зоне растения-хозяина. Личинка другого вида Agromyzidae, *Phytomyza trolliicaulis* Süss, 1989 (рис. 2, f) питается сердцевинной тканью нижней части стебля со второй половины июня. Она проделывает ходы до 2 (редко до 5) см вверх от корневой шейки, затем окукливается и зимует закрыто в нижней части стебля. Пупарии около 4 мм длиной, светло-желтые, с хорошо выраженной сегментацией (рис. 2, g). Имаго выходит на следующий год. Этот вид питается в Европе на *Trollius europaeus* (Süss, 1989). Оба вида Agromyzidae впервые отмечаются в фауне России. Все минирующие насекомые регулярно встречались на растениях в естественном биоценозе и в искусственных посадках.

В целом стеблелистовые и листовые вредители не наносят серьезного вреда: доля изъятой ими листовой пластинки составляла 1/8–1/3 ее общей площади. В редких случаях, при питании на верхних стеблевых листьях они могут повредить до 3/5 листовой пластинки.

Гинецей *T. asiaticus* в период цветения повреждается гусеницами пяти видов чешуекрылых (Lepidoptera). Из них два вида совкообразных – полифаги – съедали в межличиночные периоды на старших возрастах по 3–4 и 4–5 цветков во время искусственного кормления и по окончании цветения не окукливались. Развитие гусеницы еще трех видов по срокам связано с цветением *T. asiaticus*, они съедали по 5–6 цветков при искусственном кормлении, по окончании или к середине цветения завершали развитие и окукливались. Вывести имаго не удалось. Встречаются чешуекрылые на *T. asiaticus* почти исключительно в природных условиях. Они способны выедать гинецей полностью, чем наносят серьезный урон. Цветки и молодые бутоны *T. europaeus* в некоторых регионах Германии повреждаются золотой совкой *Polychrysia moneta* Fabricius, 1787 (Lepidoptera), но листья остаются неповрежденными (Koch, 1984; Alford, 1997). Имаго откладывают яйца между почками или распустившимися цветками с начала июня до конца июля.

Шесть видов клопов и один вид Thysanoptera сосут клеточный сок из генеративных структур цветка. *Kleidocerys resedae* Panzer, 1797 (Lygaeidae) и *Panaorus adspersus* Mulsant et Rey, 1852 (Rhyparochromidae) посещают *Trollius asiaticus* с начала фазы цветения, остальные виды – со второй половины цветения. *Kleidocerys resedae* питаются сначала соками листовок и, возможно, нектаром, на питание семенами не переходят. *Panaorus adspersus* и *Dolycoris baccarum* L., 1758 (Pentatomidae) питаются соками листовок, затем переходят на питание семенами. Имаго Thripidae (Thysanoptera) (рис. 2, k) появляются в начале фазы цветения, высасывают соки из разных структур цветка: пестиков, тычиночных нитей и чашелистиков, оставляя точечные пятна, могут вызывать усыхание тычинок и стилодиев. Возможно, они могут питаться также высы-

павшейся пылью и нектаром. Нимфы Thripidae (рис. 2, l) высасывают сок из клеток листовок на стадиях от начала формирования семян до их восковой спелости.

Потребители плодов и семян – самая обширная и разнообразная группа фитофагов. В нее входят личинки пяти видов *Chiastocheta* (Diptera, Anthomyiidae), 16 видов клопов, два вида Thysanoptera и один вид Geometridae (Lepidoptera). Личинки *Chiastocheta* питаются внутри листовок с начала их формирования до начала высывания из них семян, а также тканями цветоложа. Внутри листовок семенами молочной и молочно-восковой спелости питаются гусеницы не определенного нами вида чешуекрылых.

Только нимфы Thripidae (рис. 2, l, n) проделывают в листовках отверстия диаметром около 0.3–0.4 мм и питаются тканями зеленых листовок со второй декады июня по первую декаду июля, скелетируя листовки или оставляя многочисленные окошечные выгрызания (рис. 2, p).

Впервые установлено питание клопов на плодах и семенах *Trollius asiaticus*. Клопы питаются на листовках от стадии молочной спелости семян и могут вызывать некрозы на их поверхности и засыхание семян (рис. 2, m). Они прокалывают поверхность плода и повреждают клетки семенной кожуры. На фазе высывания семян клопы питаются через верхнюю, открытую часть листовки и высасывают все их содержимое. Семена, поврежденные клопами до затвердения экзотесты, засыхают, а из поврежденных после ее затвердения образуются внешне нормальные, но пустые семена. В этом случае на поверхности семенной кожуры под увеличением можно увидеть отверстия диаметром около 35–40 мкм, иногда также выбросы внутреннего содержимого (рис. 2, r, s). Регулярные посетители плодов – клопы *Carpocoris coreanus* Distant, 1899, *Dolycoris baccarum* и *Panaorus adspersus*. Посещают плоды также клопы из родов *Coryzus*, *Lygaeus* и *Rhopalus*. Снижают семенную продукцию цветоеды, повреждающие гинецей в период цветения, насекомые, сосущие соки из тканей андроеца и гинецея, и семяеды, повреждающие семена на разных стадиях созревания

Детритофаги. В основании стеблей зимуют стеблевые сапрофиты – личинки Sciaridae (Diptera) (см. рис. 1, e). Они окукливаются в период бутонизации *Trollius asiaticus*, и вылет самок приходится на начало цветения растений; самцов мы не наблюдали. В весенний и осенний периоды в нижней части стеблевой зоны растений регулярно встречались питающиеся личинки двух видов Coleoptera. Плод *T. asiaticus* – многолистовка, созревает в течение одного месяца, затем листовки в верхней части растрескиваются и семена пассивно высываются в течение месяца, при этом плоды находятся в сухом состоянии и ими питаются сапротрофы, коллемболы сем. Tomoceridae и личинки двукрылых. В засушливые годы они отсутствуют, а в дождливую неделю конца июля детритофаги уничтожают плод-многолистовку, но стебли продолжают стоять и лежат в конце сентября – октябре. Кроме того, у оснований стеблей и корневой шейки, погруженных в почву, собираются на зимовку личинки Syrphidae, puparii других двукрылых, цикадки и клопы.

Энтомофаги. Из хищников стабильно регистрируются клопы семейств Anthocoridae и Nabidae, жуки семейств Staphylinidae, Cantharidae, Coccinellidae и Anthicidae, двукрылые сем. Hybotidae, из паразитов – Ichneumonidae и другие перепончатокрылые. Мухи *Platypalpus major* Zetterstedt, 1842 (Hybotidae) питаются трипсами. Для двух наездников установлены хозяева – *Telenomus* sp. (Scelionidae) паразитирует на яйцах Pentatomidae, а *Syntomopus inclusus* Walker, 1833 (Pteromalidae) вылетает из пупариев *Phytomyza trolliicaulis* (Agromyzidae), зимующих в основании стеблей *Trollius*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Среди 106 видов насекомых и коллембол, собранных на *Trollius asiaticus*, антофилов, питающихся пыльцой и нектаром – 54 вида, из них аллотропных и эутропных по 20 видов, дистропных – 14. Фитофагов 39 видов: стеблелистовых полифагов 6, стеблевых олигофагов – 1, листовых олигофагов – 3, полифагов – 1, цветоедов – 7, высасывающих соки из плодов и семян – 15, специализированных семяедов рода *Chiastocheta* – 5. Детритофагов, питающихся отмирающими остатками, соединенными с живыми органами растений, – 6 видов, из них 3 на плодах и 3 питаются в области корневой шейки. Энтомофагов 17 видов. Несколько видов совмещают разные типы питания: все виды рода *Chiastocheta* – опылители-семяеды, два вида Agromyzidae – а) дистропные антофилы и б) стеблевые и листовые фитофаги, 2 вида Heteroptera – цветоеды-семяеды, 3 вида Tachinidae и один Ichneumonidae – аллотропные опылители-энтомофаги. Фабрические и форические связи отсутствуют, первые, скорее всего, вследствие ядовитости живых частей растений, а вторые – из-за примитивного способа расселения диаспор. Фензивные связи, как дополнительные, наблюдаются только у закрыто питающихся фитофагов.

Любые изменения, происходящие с ценозом в целом, находят отражения при формировании консортивных связей. Так, 78 видов (73.6 %) составляют базовый, регулярный компонент консорции *T. asiaticus* в изучаемом лесном биоценозе, остальные – случайные члены, которые встречаются эпизодически. Число консортов при антропогенном воздействии на лесной ценоз с сохранением территориальной целостности искусственных и естественных условий изменилось слабо – 78 (73.6 %, искусственный) и 82 (77.4%, естественный), однако видовой состав отдельных таксонов претерпел существенные сдвиги: клопы и перепончатокрылые более разнообразны в искусственных условиях, жуки и двукрылые – в природных.

Состав специализированных насекомых, цикл развития которых полностью связан с *T. asiaticus*, одинаков в лесных биоценозах и в культуре. В него входят мухи рода *Chiastocheta*, минирующие насекомые – пилильщики *Pseudodineura enslini* и два вида Agromyzidae (листовая и стеблевая минирующие мухи *Phytomyza trollii* и *Ph. trolliicaulis*). Так же стабильно связаны с *Trollius* почвенные комарики Sciaridae и один вид трипсов (Thripidae). Из этих видов только почвенные комарики имеют мутуалистические отношения с изучаемым растением, остальные – слабо антагонис-

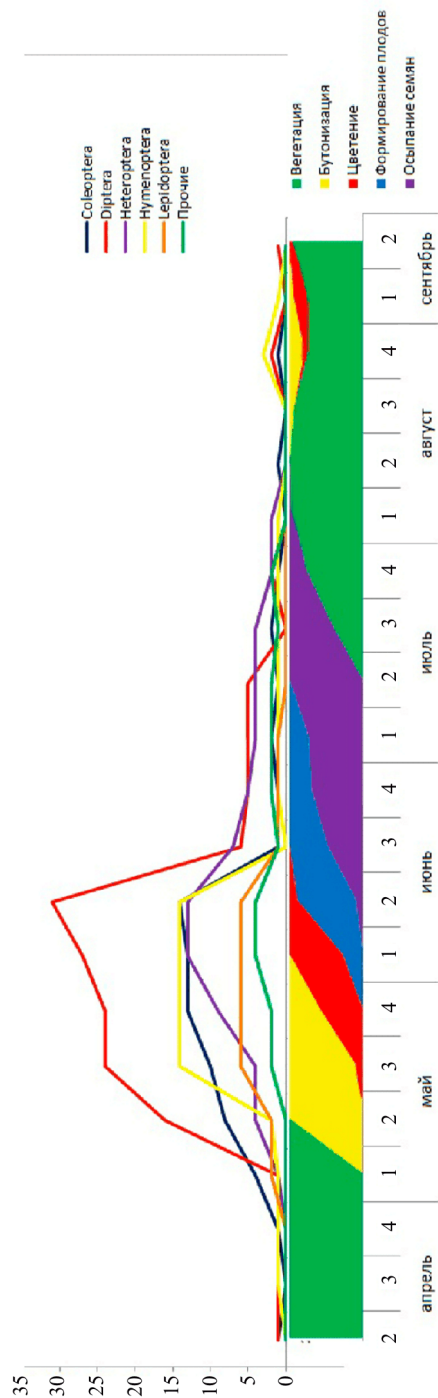


Рис. 3. Распределение видового разнообразия насекомых по фазам развития *Trollius asiaticus* L.

По горизонтальной оси – сроки: месяцы разделены на адаптированные недели (первая неделя с 29 по 6 число следующего месяца, следующие с 7-го числа по 7 дней). По вертикальной оси – число активных видов разных отрядов.

тические: они не вызывают существенных повреждений. Подавляющее число насекомых, которые питаются на *T. asiaticus*, – полифаги.

У всех видов клопов (Heteroptera), которых собирали на плодах, визуальное установлено питание семенами и соками молодых листовок, что ведет к снижению семенной продукции *Trollius*. Остается открытым вопрос об их энтомофагии – возможно использование ими соков личинок насекомых, которые питаются внутри листовок *Trollius*. В этом случае взаимоотношения *Trollius* с Heteroptera будут не только антагонистическими.

Отношения *Trollius* с антофильными насекомыми зависят от того, выполняют ли они полезные функции переноса пыльцы или являются только потребителями нектара. Эутропные Diptera и Hymenoptera несут на теле много пыльцы, активно перелетают с цветка на цветок и являются основными опылителями. Аллотропные насекомые несут на теле мало пыльцы, обычно менее активно перелетают на соседние цветки, их участие в опылении возможно, они являются дополнительными опылителями. *Trollius asiaticus* принадлежит к мелитофильно-миофильной группе ксеногамных растений. Доля дистропных посетителей цветков, не способных переносить пыльцу и не участвующих в опылении, довольно высокая – 26 % от общего числа потребителей нектара и пыльцы.

Активность большинства насекомых довольно строго приурочена к определенной фазе развития *Trollius*. Число видов плавно нарастает от фазы бутонизации к цветению, достигая максимума во второй половине цветения, затем резко уменьшается и остается стабильным весь период созревания – высыпания семян (рис. 3). Пик численности насекомых во второй половине фазы цветения совпадает с начальными стадиями созревания семян, когда семяеды увеличивают свою численность, а антофилы еще не покинули растения. К тому же число дистропных антофилов резко увеличиваются со второй половины фазы цветения. В целом благодаря большому числу опылителей и малому числу фитофагов, слабо влияющих на генеративную сферу растений, *T. asiaticus* находится скорее в комфортных отношениях с насекомыми, опасения вызывает только значительное число видов, повреждающих плоды и семена.

ВЫВОДЫ

1. Преобладающее большинство насекомых, связанных с *Trollius asiaticus*, составляют опылители и потребители живых и отмерших тканей, полифаги.
2. К специализированным консортам можно отнести только опылителей-семяедов, мух из рода *Chiastocheta* (Anthomyiidae), и минеров: пилильщика *Pseudodineura enslini* (Tenthredinidae) и минирующих мух, *Phytomyza trollii* и *Ph. trolliicaulis* (Agromyzidae).
3. Семенную продукцию *Trollius asiaticus* снижают мухи рода *Chiastocheta* (Anthomyiidae) и многочисленные клопы, высасывающие семена на разных стадиях созревания.
4. Минирующие насекомые не наносят существенного вреда *Trollius asiaticus*.

Авторы выражают глубокую признательность коллегам Н. Н. Винокурову (ИБПК СО РАН, Якутск), А. В. Баркалову, О. Г. Березиной, С. В. Василенко, В. С. Сорокиной (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), А. Г. Кирейчуку, Б. А. Коротяеву, А. Г. Мосейко, Г. М. Сулеймановой, И. В. Шамшеву и Е. В. Целих (ЗИН) за помощь в определении насекомых и коллембол, а также Л. Сюссу (L. Süß, Bologna, Italy) и М. фон Чирнхаусу (M. von. Tschirnhaus, Bielefeld, Germany) за консультации по минирующим мухам сем. Agromyzidae.

Авторы подтверждают, что в ходе выполнения работы не проводилось исследований на людях или животных (за исключением беспозвоночных).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арнольди Л. В. 1960. Краткие методические указания по изучению консортивных связей насекомых при биокomплексных исследованиях. Программно-методическая записка по биокomплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана. М.; Л.: АН СССР, с. 9–14.
- Баркалов А. В., Бурлак В. А. 2000. Характер антофии у мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae). Сибирский экологический журнал **4**: 395–408.
- Беклемишев В. Н. 1951. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей. Бюллетень МОИП. Серия биология **56** (5): 3–30.
- Бейдеман И. В. 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 154 с.
- Берлов О. Э., Берлов Э. Я. 2005. К фауне бабочек-медведиц (Lepidoptera, Arctiidae: Arctiinae) горных экосистем Прибайкалья. Труды Тигирекского заповедника **1**: 273–275.
- Богачева И. А. 1990. Взаимоотношения насекомых-фитофагов и растений в экосистемах субарктики. Свердловск, 137 с.
- Дедюхин С. В. 2011. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых. Учебно-методическое пособие. Ижевск: Удмуртский университет, 93 с.
- Емельянов А. Ф. 1967. Некоторые особенности распределения насекомых-олигофагов по кормовым растениям. Чтения памяти Холодковского. Вып. 19, с. 28–65.
- Желуховцев А. Н., Зиновьев А. Г. 1995. Список пилильщиков и рогахостов (Hymenoptera, Symphyta) фауны России и сопредельных территорий. I. Энтомологическое обозрение **74** (2): 395–415.
- Жукова Л. А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 224 с.
- Коропачинский И. Ю., Банаев Е. В. (Ред.). 2014. Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Новосибирск: Гео, 491 с.
- Кривошеина М. Г. 2011. Насекомые – вредители борщевика Сосновского в Московском регионе и перспективы их использования в биологической борьбе. Российский журнал биологических инвазий **4**: 44–51.
- Кривошеина М. Г., Озерова Н. А. 2015. Способ уничтожения борщевика Сосновского. Патент на изобретение RU 2556068 C1, 10.07.2015. Заявка № 2014114043/13 от 10.04.
- Нарчук Э. П. 2011. Личинки двукрылых насекомых (Diptera), обитающие на тростнике (*Phragmites australis*): обзор и определительная таблица. Труды Зоологического института РАН **315** (3): 317–351.
- Нарчук Э. П., Буглова Л. В., Гусар А. С. 2020. Виды рода *Chiastocheta* Pokorny (Diptera, Anthomyiidae) и их связь с азиатскими видами *Trollius* L. (Ranunculaceae). Энтомологическое обозрение **99** (4): 867–883. <https://doi.org/10.31857/S0367144520040048>
- Негробов В. В., Хмелев К. В. 2000. Современные концепции консорциологии. Вестник ВГУ. Серия химия и биология: 118–121.
- Палий В. Ф. 1970. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 186 с.
- Осмоловский Г. Е. (Ред.). 1976. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений. Л.: Колос, 696 с.
- Раменский Л. Г. 1952. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники. Ботанический журнал **37** (2): 181–210.
- Реймерс Н. Ф. 1990. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 639 с.

- Стебунова С. Ф. 2010. Структура и динамика консортивных связей *Lamium maculatum* L. в условиях Воронежской нагорной дубравы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Воронеж: Воронежский государственный университет, 20 с.
- Цуриков М. Н. 2001. Современные методы исследования беспозвоночных в заповедниках. Зоологические исследования в заповедниках Центрального Черноземья: Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. Вып. 2. Тула, с. 195–200.
- Alford D. V. 1997. Farbatlas der Schädlinge an Zierpflanzen. Stuttgart: Enke Verlag, 477 p.
- Benavent-Corai J., Martinez M., Peydró R. J. 2005. Catalogue of the host plants of the world Agromyzidae (Diptera). Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura. Ser. II, **37** (supplement): 3–97.
- Bland K. P., Godfray H. C. J., Henshaw D. 1999. Three species of leaf-mining Agromyzidae (Diptera) on globeflower, *Trollius europaeus*, new to Britain. Dipterists Digest **6** (1): 50–52.
- Buhr H. 1941. Beobachtungen über Nahrungspflanzen, Verbreitung und Auftreten von minierenden Blattwespen. Mitteilungen der Münchener entomologischen Gesellschaft **9** (3): 903–926.
- Häfliger P. 2007. Damage Based Identification Key for Endophagous Herbivores on Common Reed (*Phragmites australis*). CABI Europe – Switzerland. [URL: <https://www.cabi.org/phragmites/intro.html>].
- Hering M. 1935–1937. Die Blattminen Mittel- und Nordeuropas einschliesslich Englands. Bestimmungstabellen aller von Insektenlarven der verschiedenen Ordnungen erzeugten Minen. Neubrandenburg: Verlag Gustav Feller, 631 p.
- Ibanez S., Després L., Dujardin G. 2009. Stability of floral specialization in *Trollius europaeus* in contrasting ecological environments. Journal of Evolutionary Biology **22** (6): 1183–1192.
<https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2009.01731>
- Jaeger N., Després L. 1998. Obligate mutualism between *Trollius europaeus* and its seed-parasite pollinators *Chiastocheta* flies in the Alps. Comptes Rendus De l'Academie des Sciences. Ser. III – Sciences de la Vie **321** (9): 789–796.
[https://doi.org/10.1016/S0764-4469\(98\)80019-X](https://doi.org/10.1016/S0764-4469(98)80019-X)
- Koch M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Leipzig; Radebeul: Neumann Verlag, 792 p.
- Liston A., Prous M., Vårdi H. 2019. The West Palaearctic *Pseudodineura* and *Endophytus* species (Hymenoptera, Tenthredinidae). Zootaxa **4614** (3): 511–528.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4614.3.5>
- Pellmyr O. 1989. The cost of mutualism: interactions between *Trollius europaeus* and its pollinating parasites. Oecologia **78**: 53–59.
<https://doi.org/10.1007/BF00377197>
- Pellmyr O. 2008. The phylogeny of a mutualism: evolution and coadaptation between *Trollius* and its seed-parasitic pollinators. Biological Journal of the Linnean Society **47** (4): 337–365.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1992.tb00674.x>
- Skuhřavý V. 1981. (Ed.) Invertebrates and Vertebrates Attacking Common Reed Stands (*Phragmites communis*) in Czechoslovakia. Studie CSAV1. Praha: Academia, 113 p.
- Spencer K. A. 1976. Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica **5** (2): 305–606.
- Suchan T., Beauverd M., Trim N., Alvarez N. 2015. Asymmetrical nature of the *Trollius*–*Chiastocheta* interaction: insights into the evolution of nursery pollination systems. Ecology and Evolution **5** (2): 4766–4777.
<https://doi.org/10.1002/ece3.1544>
- Süss L. 1989. *Phytomyza trolliicaulis* sp. n. (Diptera, Agromyzidae) minatrice di *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae). Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura **21**: 1–6.
- Zhao Z.-G., Wang Y.-K. 2015. Selection by pollinators on floral traits in generalized *Trollius ranunculoides* (Ranunculaceae) along altitudinal gradients. PLoS ONE **10** (2): e0118299.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118299>

CONSORTIAL ASSOCIATIONS OF INSECTS (INSECTA) AND SPRINGTAILS (COLLEMBOLA) WITH *TROLLIUS ASIATICUS* L. (RANUNCULACEAE)

L. V. Buglova, E. P. Nartshuk

Key words: *Trollius asiaticus*, insects, springtails, anthophiles, phyllophages, carpophages, detritophages, entomophages, West Siberia.

S U M M A R Y

Consortial associations of insects and springtails with the Asian globeflower, *Trollius asiaticus* L. (Ranunculaceae), were investigated in nature and in the Bioresource Scientific Collection of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch, Russian Academy of Science (USU № 440534) from 2017 till 2021. 106 invertebrate species have been revealed, which have been classified into the following groups: (1) anthophiles, (2) herbivores (phyllophages and carpophages), (3) detritophages, and (4) entomophages. The consort diversity is highest in the period of flowering with predominance of the anthophiles, including pollinators and nectarophages. Seeds are damaged by the larvae of the fly genus *Chiastocheta* (Anthomyiidae) and numerous heteropterans. The injury by phyllophages is insignificant.

УДК 577.212:632.4

**МИКОБИОТА *IPS SEXDENTATUS* (BÖRNER, 1776)
(COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

© 2023 г. М. О. Романенко,^{1*} С. В. Пантелеев,^{2**} А. А. Сазонов,^{3***}
Л. О. Иващенко^{4****}

¹ Latvian State Forest Research Institute «Silava»
111 Rīgas str., Salaspils, LV-2169 Latvia

² Институт леса НАН Беларуси
ул. Пролетарская, 71, Гомель, 246001 Республика Беларусь

³ Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес»
Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь
ул. Железнодорожная, 27/1, Минск, 220089 Республика Беларусь

⁴ Белорусский государственный технологический университет
ул. Свердлова, 13а, Минск, 220006 Республика Беларусь

*e-mail: maryna.ramanenka@silava.lv (автор для переписки), **e-mail: stasikdesu@mail.ru,
e-mail: lesopatolog@rambler.ru, *e-mail: lyba281997@mail.ru

Поступила в редакцию 31.12.2022 г.

После доработки 15.08.2023 г.

Принята к публикации 15.08.2023 г.

В работе приведены результаты исследования грибного компонента микробиома, ассоциированного с короедом-стенографом (*Ips sexdentatus*) на территории Беларуси, для уточнения роли этого ксилофага как вектора опасных фитопатогенных грибов. Проанализировано культурально-морфологическим и молекулярно-генетическим методами более 360 чистых культур грибов, выделенных с поверхности и из гемоцеля *Ips sexdentatus*, в которых идентифицировано 35 видов грибов из 25 родов 17 семейств 3 отделов.

Все виды по характеру наносимого ими ущерба лесной и деревообрабатывающей промышленности условно разделены на три группы: 1) деревоокрашивающие грибы, 2) грибы, вызывающие гнили растущего леса и заготовленной древесины, и 3) грибы, роль которых в повреждении заготовленной древесины неясна. Выявлено 5 видов грибов из сем. Ophiostomataceae, связанных с синевой древесины: *Leptographium* Lagerb. & Melin sp., *Ophiostoma ips* (Rumbold) Nannf., *O. minus* (Hedgc.) Syd. & P. Syd., *O. canum* (Münch) Syd. & P. Syd. и *O. piceae* (Münch) Syd. & P. Syd.. Возбудитель корневой губки сосновых насаждений, гриб *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., найден в 7.8 % проб микобиоты. Высокая частота встречаемости короеда-стенографа подтверждает его участие в формировании комплексных очагов усыхания сосны на территории Беларуси.

С применением молекулярно-генетического метода зафиксирована 11.4%-ная зараженность популяции *I. sexdentatus* четырьмя энтомопатогенными грибами.

Ключевые слова: *Ips sexdentatus*, *Pinus sylvestris*, энтомопатогенные грибы, видовое разнообразие.

DOI: 10.31857/S036714452303005X, **EDN:** XORORU

По ряду ключевых показателей, характеризующих лесной фонд (лесистость территории, площадь лесов и запас растущей древесины в пересчете на одного жителя), Беларусь входит в первую десятку лесных государств Европы (Лесной фонд..., 2022). 40.1 % территории лесов приходится на сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris*). В последнее десятилетие в сосновых насаждениях республики начали наблюдаться массовые патологические явления, и к концу 2021 г. площадь усыхающих сосновых лесов в стране составляла 144 530 га, или 3.9 % от площади всех сосновых лесов Беларуси.

К основным причинам ослабления сосновых насаждений наряду с поражением сосновой корневой губкой (*Heterobasidion annosum*) относится повреждение древостоев стволовыми вредителями – короедное усыхание сосны (доминирующие виды: вершинный короед – *Ips acuminatus* Gyll., и короед-стенограф, или шестизубый короед – *I. sexdentatus* (Börner, 1776)) (Обзор лесопатологического..., 2022).

На территории Беларуси ранее не проводилось изучение энтомохорных микрокомплексов, связанных с ксилофагами сосны, вызывающими массовое усыхание сосновых насаждений. Первым этапом нашего изучения грибной флоры энтомопатогенного комплекса сосновых насаждений стало исследование грибного микробиома шестизубого короеда.

Стенограф часто формирует комплексные очаги совместно с вершинным короедом и сосновой корневой губкой (рис. 1) (Машнина, 1963; Душин, 1981; Сазонов и др., 2017; (Обзор лесопатологического..., 2022). В Беларуси к началу 2019 г. площадь выявленных сосновых насаждений с такими комплексными очагами составляла 5.7 тыс. га (Защита леса от вредителей и болезней..., 2022), а за период 2016–2021 гг. сосновые древостои были повреждены стволовыми вредителями на площади 826.1 тыс. га, что потребовало проведения санитарно-оздоровительных мероприятий с объемом вырубленной древесины 38.1 млн. м³.

Шестизубый короед – палеарктический ксилофаг, распространенный по всей Европе (рис. 2) (Старк, 1952; Мозолева и др., 2010; Lopez, Goldarazena, 2012; Alonso-Zarazaga et al., 2017; Jeger et al., 2017), самый крупный короед из встречающихся на сосне в Беларуси (Александрович и др., 1996). От всех остальных видов рода *Ips* он отличается крупными размерами (длина тела 6–8 мм) и числом зубцов по краям впадины на вершинном скате надкрылий. Маточные ходы короеда (рис. 3) также довольно примечательны: достигают 40 см в длину и 3–4 мм в ширину и прode-
лываются как в толстой, так и в тонкой коре.



Рис. 1. Комплексный очаг усыхания сосны. Фото М. О. Романенко.

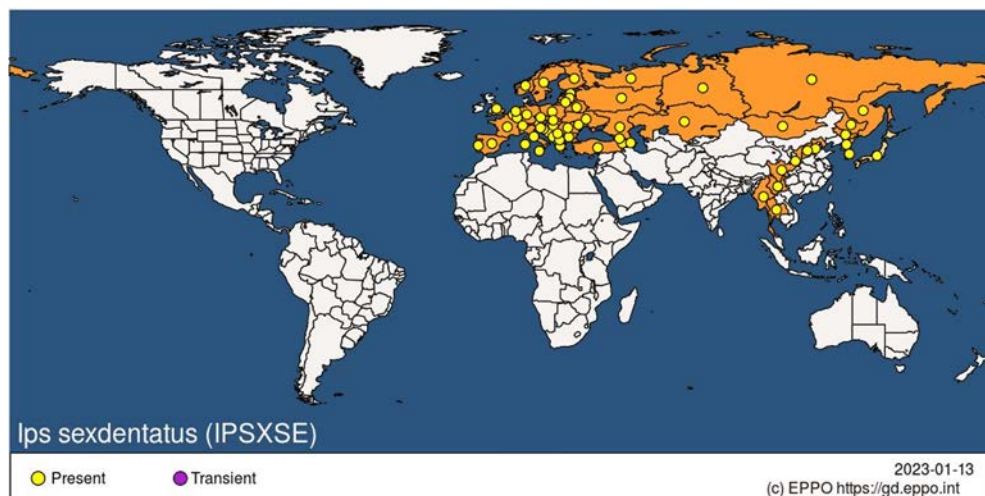


Рис. 2. Карта распространения *Ips sexdentatus* (Börner) на основе международной базы данных ЕРРО, август 2017 г. (по: Jeger et al., 2017).



Рис. 3. Ходы *Ips sexdentatus* (Börner) под корой сосны. Фото М. О. Романенко.

Лёт жуков начинается в апреле–мае и в годы с высокими летними температурами может продолжаться до сентября (Jactel, Gaillard, 1991; Lopez, Goldarazena, 2012). За сутки стенограф может пролететь расстояние от 5 до 45 км со скоростью 1.3 м/с (Lopez, Goldarazena, 2012).

Основные растения-хозяева стенографа – различные виды сосен (*Pinus sylvestris*, *P. pinaster* Aiton, *P. radiata* D. Don, *P. leucodermis* Antoine, *P. nigra* J. F. Arnold), но он может заселять также ели (*Picea abies* (L.) H. Karst., *P. ajanensis* Lindl. et Gordon), пихты (*Abies alba* Mill., *A. nordmanniana* (Steven) Spach, *A. sibirica* Ledeb., *A. holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim., *A. sachalinensis* F. Schmidt) и лист-



a



б

Рис. 4.

a – молодые жуки *Ips sexdentatus* (Börner) на древесине сосны и распространяющаяся по заболони синева,
б – синева древесины на торце лесоматериалов. Фото А. А. Сазонова.

венницы (*Larix decidua* Mill., *L. sibirica* Ledeb., *L. gmelinii* Rupr., *L. olgensis* A. Henry) (Старк, 1952; Jeger et al., 2017; European Environment Agency, 2022).

В Беларуси *I. sexdentatus* формирует ежегодно две полных генерации. Жук выступает в качестве переносчика патогенов растений. Поселяясь совместно с *I. acuminatus* (Gyllenhal, 1827) на ослабленных, а иногда и внешне здоровых деревьях, он заносит под кору грибную и бактериальную инфекции, вызывающие изменение окраски заболонной древесины (рис. 4, а, б).

Описано более 30 видов офиостоматоидных грибов, переносимых этим короедом (Davidson, 1955; Bueno, 2010; Linnakoski et al., 2010; Jankowiak, 2012; Aas et al., 2018; Davydenko et al., 2021). Число видов грибов родов *Ophiostoma* и *Leptographium*, для которых установлена ассоциация со стенографом, каждый год растет с развитием молекулярно-генетических методов. Вирулентность выделенных офиостоматоидных грибов различная, однако все они вызывают дисколоризацию древесины (синеву и другие заболонные окраски) даже при искусственной инокуляции срубленного дерева (Davydenko et al., 2021). Информация о других патогенных грибах, входящих в микробиом *I. sexdentatus*, зачастую отсутствует, так как обычно регистрируется ущерб, причиненный исключительно офиостоматоидными грибами.

Цель данной работы – изучение грибного компонента микробиома короеда-стенографа в Беларуси.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В течение полевого сезона 2020–2021 гг. для изучения грибов, переносимых шестизубым короедом, нами был произведен сбор имаго первого поколения *I. sexdentatus* из маточных ходов с деревьев IV и V категорий в очагах усыхания сосновых насаждений на территории 7 лесохозяйственных учреждений: Узденский, Лельчицкий, Жлобинский, Слонимский, Барановичский, Кобринский опытный и Негорельский учебно-опытный лесхозы. Схема расположения объектов приведена на рис. 5. Очаги усыхания в соответствии с Санитарными правилами в лесах Республики Беларусь (Об утверждении Санитарных правил..., 2016) и ТКП 634–2019 (Порядок проведения лесозащитных мероприятий в лесах..., 2019) относились к действующим очагам корневой губки со слабой степенью поражения. Популяционные показатели короеда не рассчитывались, так как это не входило в задачи исследования.

В каждом из лесохозяйственных учреждений жуков собирали и помещали по отдельности в стерильные пробирки типа Eppendorf объемом 1.5 мл, маркировали и транспортировали в лабораторию. Особей для дальнейшего выделения и культивирования грибов хранили при температуре 4 °C не более трех дней. Часть собранных жуков хранили при температуре –20 °C в ультранизкотемпературном морозильнике Arctiko ULTF 220 для проведения дальнейшего молекулярно-генетического анализа. Длительное хранение идентифицированных чистых культур происходит в термостате с охлаждением Memmert IPP55 по настоящее время.

В лабораторных условиях жуков снаружи промывали стерильной дистиллированной водой и выкладывали на поверхность агаризованной питательной среды в чашки Петри (не растирая по поверхности чашки) с агаризованной сусло-средой или MEA без добавления антибиотиков (Билай, 1982; Davydenko et al., 2017). Инкубирование проводили при температуре 22 °C в хладо-термостате ХТ-3.

Объем усыхающих сосновых лесов,
тысяч метров кубических

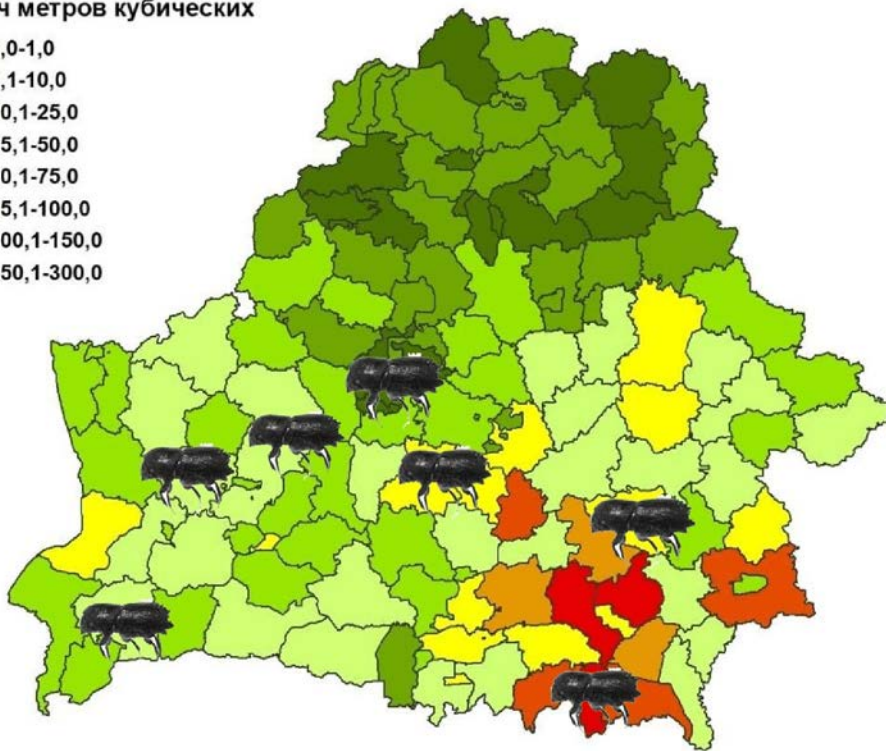


Рис. 5. Места сбора *Ips sexdentatus* (Börner) в очагах усыхания сосновых насаждений на территории Беларуси.

Для поиска кишечных грибных симбионтов и их выделения из гемоцеля поверхность жуков стерилизовали 15%-ной перекисью водорода в течение 1 мин, промывали жуков стерильной водой, просушивали на чистой салфетке и затем выкладывали в чашку Петри на питательную среду с добавлением стрептомицина (0.025 г антибиотика на 250 мл среды) для предотвращения зарастания чашки бактериями. Все грибы, которые проросли, считали перенесенными внутри гемоцеля, так как споры офиостоматоеидных грибов, которые переносят жуки, расположены на поверхности экзоскелета и сильная поверхностная стерилизация удаляет их.

Чашки Петри проверяли ежедневно в течение трех недель, при появлении типичного мицелия грибы субкультивировали в новых чашках Петри со свежей средой. Идентификацию грибов и изучение их видового таксономического разнообразия проводили при наличии четко сформировавшегося конидиального спороношения с использованием микроскопов проходящего и отраженного света (Olympus, Leica DMLB) и классических определительных таблиц (Nobles, 1965; Barnett, Hunter, 1972; Alexopoulos et al., 1996; Watanabe, 2002). Систематическая принадлежность грибов определена с помощью базы данных Index fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>).

ДНК из мицелия грибов экстрагировали с применением СТАВ-метода (Падутов и др., 2007). Основные требования, предъявляемыми к методике: 1) получение препаратов нуклеиновых кислот с размером фрагментов более 20 тыс. п. н.; 2) отсутствие деградации ДНК и ингибиторов

полимеразной цепной реакции (ПЦР) (показатели A260/A280 и A260/A230 более 1.8) (Gardes, Bruns, 1993; Glasel, 1995; Tataurov et al., 2008).

Для проведения полимеразной цепной реакции использовался набор ArtMix Форез 2× (АртБиоТех, РБ) согласно инструкции фирмы-производителя. В качестве маркерного региона для видовой идентификации грибов был выбран фрагмент рДНК: 18S рДНК-ITS1-5.8S рДНК-ITS2-28SpДНК. С целью амплификации данного локуса использовались праймеры ITS1F/ITS4 (White et al., 1990; Gardes, Bruns, 1993). Режим амплификации был следующим: денатурация (95 °C, 3 мин) – 1 цикл; денатурация (95 °C, 20 сек), отжиг (55 °C, 20 сек), элонгация (72 °C, 45 сек) – 35 циклов; охлаждение реакционной смеси (4 °C).

Электрофоретическое фракционирование продуктов ПЦР проводилось в 1.5%-ном агарозном геле с использованием 1 × TBE буфера в соответствии с инструкцией производителя. Визуализированные ампликоны очищали набором AMPure XP (Beckman Coulter, США) в соответствии с инструкцией.

Для секвенирования использовали метод терминации цепи, или метод Сэнгера (Sanger et al., 1977), основанный на применении дидеоксинуклеозидтрифосфатов. Секвенирующую реакцию проводили с использованием буферного реагента BigDye Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Fisher Scientific, США). Температурный профиль секвенирующей реакции в термоциклере был следующим: денатурация (96 °C, 1 мин) – 1 цикл; денатурация (96 °C, 10 сек); отжиг (50 °C, 5 сек); элонгация (60 °C, 3 мин) – 40 циклов; охлаждение реакционной смеси (4 °C). Электрофоретический анализ и детекция меченых продуктов проводились в генетическом анализаторе ABI Prism 310. Количество внесенного образца составляло 30 мкл. Использовали денатурирующий гель POP-4™ и протокол быстрого секвенирования (28 мин. на образец) – P4StdSeq (1ml) E.md4. Результаты интерпретировали с помощью специального программного обеспечения Sequencing Analysis Software 5.1.1 и базы данных NCBI BLAST (National Center for Biotechnological Information, 1922).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2020–2022 гг. нами было исследовано 230 особей шестизубого короеда, из которых выделено более 360 чистых культур грибов. Частота встречаемости грибного материала составляла 65.3 %, в остальных случаях питательная среда в чашке Петри обильно зарастала бактериями, и такие варианты опыта отбраковывались.

Для описания относительной встречаемости все виды грибов условно разделили на группы: виды, которые встречаются эпизодично – частота встречаемости до 1 %; редко – частота встречаемости от 1.1 до 2.0 %; наиболее обычные виды грибов в микробиоме – 2.1 % и более. В рамках данной работы нами было зарегистрировано 35 видов грибов, биологический материал которых присутствовал на экзоскелете или в гемоцеле шестизубого короеда (табл. 1).

В ходе ПЦР-анализа для выявления в тканях насекомых грибной ДНК был получен электрофоретический спектр ампликонов, характеризующийся наличием ряда фракций различной интенсивности. В жуках *I. sexdentatus* можно различать одновременно доминирующие и несколько сопутствующих видов, общее число переносимых видов грибов в имаго (комплексная микофлора) варьирует от 3 до 9. Альтернативные доминирующие варианты ампликонов были отобраны для проведения секвенирующей реакции.

В качестве сравнения отметим, что в состав микобиома стенографа и древесины из его ходов, который описан К. Давыденко (Davydenko et al., 2021), входит 56 видов грибов (6 из них не описаны в базе данных NCBI BLAST) из 39 родов. 16 видов грибов (28 %) – общие для территорий Беларуси и Украины.

Среди выделенных грибов есть космополитные виды, встречающиеся на широком круге субстратов (гниющих растительных и животных остатках, древесине, в почве) (Barnett, Hunter, 1972; Watanabe, 2002). Часто из короедов выделяются грибы из родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis* и *Fusarium*, способные как к сапрофитному развитию на растительных остатках, так и к активному поражению древесных и кустарниковых растений. Эти же грибы вызывают и поверхностное плесневение заготовленных лесоматериалов (Федоров, 2004; Agrios, 2005; Dean et al., 2012). Многие выделенные виды, например, из родов *Phoma* и *Epicoccum*, условно патогенны для деревьев и в основном встречаются как эндофиты.

Сапрофитные грибы, такие как *Trichoderma*, *Penicillium*, *Umbelopsis isabellina* и *Mucor mucedo*, также были зарегистрированы в ряде исследований (Linnakoski, 2011; Davydenko et al., 2021) шестизубого короеда и других ксилофагов сосны.

Выделены и идентифицированы 3 вида грибов из отдела Basidiomycota, два из которых вызывают стволовые и корневые гнили растущих деревьев хвойных пород. Выделение из стенографа возбудителя корневой губки, гриба *Heterobasidion annosum*, подтверждает его участие в формировании комплексных очагов усыхания сосны на территории Беларуси и способность переносить этот опаснейший патоген сосны. Ранее в подобных исследованиях гриб *H. annosum* уже регистрировался как один из постоянных ассоциантов короедов (Persson et al., 2009; Davydenko et al., 2017, 2021).

Диагностирована чистая культура гриба *Coniophora puteana*, который является серьезным деструктором заготовленной древесины (и в редких случаях способен переселяться на ослабленные живые деревья) (Федоров, 2004). Этот гриб на ослабленных деревьях часто приводит к развитию скрытой гнили, вызывающей гибель дерева, после чего и начинается рост базидиом (*Bernicchia*, Gorjon, 2010). Встречаемость данного вида незначительная – 1.7 %.

Микофлора включает 4 вида энтомопатогенных грибов (11.4 % от всей выделенной микобиоты), вызывающих болезни и гибель особей короеда: *Akanthomyces muscarius*, *Beauveria bassiana*, *Cephalosporium muscarium* и *Purpureocillium takamizusanense*. Патогенность данных видов для короедов недостаточно изучена, за исключением *B. bassiana* (частота его встречаемости в микобиоме стенографа на территории Беларуси составляет 2.2 %). Гриб встречается также в микофлоре *I. acuminatus*, *I. typographus* и *Tomicus* spp. (Annala et al., 1999; Jankowiak, 2006, 2007; Davydenko et al., 2017, 2021), что еще раз доказывает его полигостальность (Burjanadze, 2010).

В результате изучения кишечных симбионтов с применением молекулярно-генетического метода выявлены амброзийные и дрожжевые грибы, которые составляют 8.5 % от общего числа всех выявленных видов, однако на наш взгляд их может быть

Таблица 1. Видовое разнообразие грибов, идентифицированных морфологическим и молекулярно-генетическим методами

Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	Метод идентификации	Частота встречаемости, %
Sordariomycetes	Hypocreales	Cordycipitaceae	Отдел Ascomycota			
			<i>Akanthomyces</i> Lebert	<i>A. muscarius</i> (Petch) Spatafora, Kepler & B. Shrestha	Г	1.1
			<i>Beauveria</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	<i>B. bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	М, Г	2.2
			<i>Cephalosporium</i> Link	<i>C. muscarius</i> Petch	Г	0.8
			<i>Purpureocillium</i> Luangsa-ard, Hywel-Jones, Houbraken & Samson	<i>P. takamizusanense</i> (Kobayasi) S. Ban, Azuma & Hiroki Sato	Г	0.6
			<i>Fusarium</i> Link	<i>F. solani</i> (Mart.) Sacc.	М, Г	4.7
				<i>F. oxysporum</i> sensu Smith & Swingle	М	5.6
				<i>Fusarium</i> sp.	М	1.7
			<i>Sarocladium</i> * W. Gams & D. Hawksw.	<i>S. strictum</i> (W. Gams) Summerb.	Г	0.6
			<i>Trichoderma</i> Bisset	<i>T. viride</i> Schumacher.	М	12.8
				<i>Trichoderma</i> sp.	М	3.6
			<i>Clonostachys</i> Corda	<i>C. rosea</i> (Preuss) Mussat	Г	0.3
			<i>Leptographium</i> Lagerb. & Melin	<i>Leptographium</i> sp.	Г	1.4
			<i>Ophiostoma</i> Syd. & P. Syd.	<i>O. ips</i> (Rumbold) Nannf.	М, Г	5.0
				<i>O. minus</i> (Hedge.) Syd. & P. Syd.	М, Г	4.2
				<i>O. canum</i> (Münch) Syd. & P. Syd.	М, Г	2.5
				<i>O. piceae</i> (Münch) Syd. & P. Syd.	М, Г	3.3

Eurotiomycetes	Eurotiales	Aspergillaceae	<i>Penicillium</i> Link	<i>P. bidlowiense</i> K. W. Zaleski <i>Penicillium</i> sp. <i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tirab. <i>A. ochraceus</i> G. Wilh. <i>B. cinerea</i> Pers. <i>Botrytis</i> sp. <i>C. cladosporioides</i> (Fresen.) G. A. de Vries. <i>Cladosporium</i> sp. <i>E. nigrum</i> Link <i>Phoma</i> sp. <i>A. alternata</i> (Fr.) Keissl. <i>Sugiyamaella</i> sp.	Г М М М М М М М М Г	1.4 4.7 2.5 2.8 2.2 1.7 2.5
Leotiomycetes	Helotiales	Sclerotiniaceae	<i>Aspergillus</i> Micheli			
Dothideomycetes	Capnodiales	Cladosporiaceae	<i>Botrytis</i> P. Micheli ex Pers. <i>Cladosporium</i> Link			
	Pleosporales	Didymellaceae	<i>Epicoccum</i> Link <i>Phoma</i> Saccardo <i>Alternaria</i> Nees <i>Sugiyamaella</i> Kurtzman & Robnett <i>Nakazawaaea</i> * Y. Yamada, K. Maeda & Mikata <i>Cyberlindnera</i> * Minter		М М М М М Г	3.1 3.3 2.5 1.9 0.6 1.4
Saccharomycetes	Saccharomycetales	Pleosporaceae Trichomonascaceae Incertae sedis Incertae sedis			Г	0.8
Отдел Basidiomycota						
Agaricomycetes	Polyporales Russulales Boletales	Fomitopsidaceae Bondarzewiaceae Coniophoraceae	<i>Fomitopsis</i> P. Karst. <i>Heterobasidium</i> Bref. <i>Coniophora</i> DC.	<i>F. pinicola</i> (Sw.) P. Karst. <i>H. annosum</i> (Fr.) Bref. <i>C. puteana</i> (Schumach.) P. Karst.	М, Г М, Г Г	3.3 7.8 1.7
Mucoromycetes Umbelopsidomycetes	Mucorales Umbelopsidales	Mucoraceae Umbelopsidaceae	<i>Mucor</i> Fresen. <i>Umbelopsis</i> Amos & H. L. Barnett	<i>M. mucedo</i> de Bary & Woron. <i>U. isabellina</i> (Oudemans) W. Gams	М, Г М, Г	3.6 2.5
8	12	17	Всего 25 (положение 3 родов в системе неясно)	35	–	100.0

П р и м е ч а н и е. Incertae sedis – положение рода в системе неясно; методы идентификации: М – морфологический, Г – молекулярно-генетический.

значительно больше. Выделенные нами виды *Sugiyamaella* известны как ферментирующие ксилозу (Urbina et al., 2013; Cheng-Feng Shi et al., 2021). Сахаромицет *Nakazawaea ambrosiae* ранее был обнаружен в личиночных ходах и в личинках *I. typographus* и *Dendroctonus micans* на территории Московской обл. (Crous et al., 2019). Грибы рода *Cyberlindnera* – симбионтные дрожжи, присутствующие в кишечнике ксилофагов и играющие значительную роль в процессах детоксикации защитных химических веществ деревьев и разрушения лигнина древесины (Soto-Robles et al., 2019; Chakraborty et al., 2020). Изучение данной группы грибов затруднительно и требует разработки специализированных методов.

Таким образом, все идентифицированные грибы можно разделить на следующие группы по характеру наносимого ими ущерба лесной и деревообрабатывающей промышленности:

- 1) вызывающие дисколоризацию древесины (плесени и заболонные окраски);
- 2) вызывающие гнили заготовленной древесины и растущего леса;
- 3) виды, роль которых в повреждении заготовленной древесины неясна.

Часть микофлоры *I. sexdentatus* осталась не выявленной. Возможно, некоторые виды грибов не поддаются культивированию на питательных средах либо биотрофны, встречаются только в течение части сезона и только у особей определенных генераций короеда. Необходимо выяснение биологических особенностей и лесопатологического значения этих грибов.

Наше исследование микофлоры короеда *I. sexdentatus* с использованием методов ДНК-анализа – одно из первых в Беларуси. Работы в этом направлении планируется продолжить с другими вредителями, в том числе с использованием метогеномных методов анализа.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при частичной поддержке Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований, договор № Б21М-041 от 01.07.2021 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрович О. Р. и др. 1996. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. Минск: ФФИ РБ, 103 с.
- Билай В. И. 1982. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка, 552 с.
- Душин Н. Г. 1981. Стволовые вредители в ослабленных корневой губкой основных насаждениях БССР и пути ограничения их численности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Минская обл., пос. Самохваловичи: Белорусский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт им. С. М. Кирова, 20 с.
- Защита леса от вредителей и болезней. [Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, URL: <https://www.mlh.by/our-main-activities/safety-and-security/ot-vrediteley-i-bolezney/>] (дата обращения: 14.12.2022).
- Лесной фонд. [Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, URL: <https://www.mlh.by/our-main-activities/forestry/forests/>] (дата обращения: 14.12.2022).

- Машнина Т. И. 1963. Стволовые вредители сосны в лесах Белорусской ССР и пути ограничения их численности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Киев: Украинская ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия, 22 с.
- Мозолева Е. Г. и др. 2010. Лесная энтомология. М.: Издательский центр «Академия», 415 с.
- Об утверждении Санитарных правил в лесах Республики Беларусь. Постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19 декабря 2016 г. № 79. [Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь, URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21631603>]
- Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесного фонда Республики Беларусь за 2021 год и прогноз развития патологических процессов в 2022 году. 2022. Ждановичи: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Беллесозащита, 84 с.
- Падутов В. Е. и др. 2007. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Юнипол, 176 с.
- Порядок проведения лесозащитных мероприятий в лесах. Постановление Минлесхоза № 11 от 22 марта 2019 г. [Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W2163160>].
- Сазонов А. А. и др. [Интернет-документ] 2017. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны: практическое руководство №1 [URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/27561/1/Sazonov_Vedenie%20lesnogo.pdf].
- Старк В. Н. 1952. Фауна СССР. Жесткокрылые. Том XXXI. Короеды. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 462 с.
- Федоров Н.И. 2004. Лесная фитопатология; Мн.: БГТУ, 462 с.
- Aas T. et al. 2018. Four new *Ophiostoma* species associated with hardwood-infesting bark beetles in Norway and Poland. *Fungal Biology* **122** (12): 1142–1158.
<https://doi.org/10.1016/j.funbio.2018.08.001>
- Agrios G. N. 2005. Plant Pathology. 5th Edition. Elsevier Academic Press, 922 p.
- Alexopoulos C. J. et al. 1996. Introductory Mycology. 4th Edition. New York: John Wiley and Sons, 869 p.
- Alonso-Zarazaga M. A. et al. 2017. Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. *Monografias Electronicas SEA* **8** (1): 1–729.
- Annala E. et al. 1999. Susceptibility of defoliated Scots pine to spontaneous and induced attack by *Tomicus piniperda* and *Tomicus minor*. *Silva Fennica* **33** (2): 93–106.
- Barnett H. L., Hunter B. B. 1972 *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 3rd Edition. Minneapolis: Burgess Publishing Co., 241 p.
- Bernicchia A., Gorjon S. P. 2010. Corticiaceae s. l. *Fungi Europaei*. Vol. 12. Italia: Massimo Candusso, 226 p.
- Bueno A. et al. 2010. Ophiostomatoid fungi transported by *Ips sexdentatus* (Coleoptera; Scolytidae) in *Pinus pinaster* in NW Spain. *Silva Fennica* **44** (3): 387–397.
- Burjanadze M. 2010. Efficacy of *Beauveria bassiana* isolate against pine shoot beetle *Tomicus piniperda* L. (Coleoptera, Scolytidae) in laboratory. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences* **4** (3): 119–122.
- Chakraborty A. et al. 2020. Core mycobiome and their ecological relevance in the gut of five *Ips* bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Frontiers in Microbiology* **11**: 568853.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.568853>
- Cheng-Feng Shi, Kai-Hong Zhang, Chun-Yue Chai, Zhen-Li Yan, Feng-Li Hui. 2021. Diversity of the genus *Sugiyamaella* and description of two new species from rotting wood in China. *MycKeys* **77**: 27–39.
<https://doi.org/10.3897/mycokeys.77.60077>
- Crous P. W. et al. 2019. Fungal Planet description sheets: 868–950. *Persoonia – Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* **42**: 291–473.
<https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.42.11>.
- Davidson R. W. 1955. Wood-staining fungi associated with bark beetles in Engelmann spruce in Colorado. *Mycologia* **47** (1): 58–67.
- Davydenko K. et al. 2017. Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on pathogenicity of ophiostomatoid species. *European Journal of Entomology* **114**: 77–85.
<https://doi.org/10.14411/eje.2017.011>

- Davydenko K. et al. 2021. Fungal communities vectored by *Ips sexdentatus* in declining *Pinus sylvestris* in Ukraine: Focus on occurrence and pathogenicity of ophiostomatoid species. *Insects* **12** (12): 1119. <http://dx.doi.org/10.3390/insects12121119>
- Dean R. et al. 2012. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology* **13** (4): 414–430. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2011.00783.x>
- European Environment Agency. URL: <https://eunis.eea.europa.eu/> (дата обращения 14.12.2022).
- EPPO Global Database. *Ips sexdentatus*: distribution URL: <https://gd.eppo.int/taxon/IPSXSE/distribution> (дата обращения 17.01.2023).
- Gardes M., Bruns T. D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for *Basidiomycetes* – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* **2**: 113–118.
- Glase J. 1995. Validity of nucleic acid purities monitored by 260nm/280nm absorbance ratios. *BioTechniques* **18** (1): 62–63.
- Index Fungorum. [URL: <http://www.indexfungorum.org/>] (дата обращения 14.12.2022).
- Jactel H., Gaillard J. 1991. A preliminary study of the dispersal potential of *Ips sexdentatus* (Boern.) (Col., Scolytidae) with an automatically recording flight mill. *Journal of Applied Entomology* **112** (1–5): 138–145. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1991.tb01039.x>
- Jankowiak R. 2006. Fungi associated with *Tomicus piniperda* in Poland and assessment of their virulence using Scots pine seedlings. *Annals of Forest Sciences* **63** (7): 801–808.
- Jankowiak R. 2012. Ophiostomatoid fungi associated with *Ips sexdentatus* on *Pinus sylvestris* in Poland. *Dendrobiology* **68**: 43–54.
- Jankowiak R., Bilanski P. 2007. Fungal flora associated with *Tomicus piniperda* L. in an area close to a timber yard in southern Poland. *Journal of Applied Entomology* **131** (8): 579–584.
- Jeger M. et al. 2017. Scientific Opinion. On the pest categorisation of *Ips sexdentatus*. *EFSA Journal* **15** (11): 28. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4999>
- Linnakoski R. 2011. Bark Beetle-Associated Fungi in Fennoscandia with Special Emphasis on Species of *Ophiostoma* and *Grosmannia*. *Dissertationes Forestales*, No. 119. Faculty of Science and Forestry, School of Forest Sciences, University of Eastern Finland, 74 p. <https://doi.org/10.14214/df.119>
- Linnakoski R. et al. 2010. *Ophiostoma* spp. associated with pine- and spruce-infesting bark beetles in Finland and Russia. *Persoonia – Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* **25**: 72–93.
- Lopez S., Goldarazena A. 2012. Flight dynamics and abundance of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in different sawmills from northern Spain: Differences between local *Pinus radiata* (Pinales: Pinaceae) and southern France incoming *P. pinaster* timber. *Psyche* **145930** (6): 1–6. <https://doi.org/10.1155/2012/145930>.
- Nobles M. K. 1965. Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomycetes. *Canadian Journal of Botany* **43** (9): 1097–1139. <https://doi.org/10.1139/b65-126>
- National Center for Biotechnological Information, NCBI Nucleotide. [URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>] (дата обращения 14.12.2022).
- Persson Y. et al. 2009. Fungi vectored by the bark beetle *Ips typographus* following hibernation under the bark of standing trees and in the forest litter. *Microbial Ecology* **58**: 651–659.
- Sanger F., Nicklen S., Coulson A. R. 1977. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **74** (12): 5463–5467. <https://doi.org/10.1073/pnas.74.12.5463>
- Soto-Robles L. V. et al. 2019. An overview of genes from *Cyberlindnera americana*, a symbiont yeast isolated from the gut of the bark beetle *Dendroctonus rhizophagus* (Curculionidae: Scolytinae), involved in the detoxification process using genome and transcriptome data. *Frontiers in Microbiology* **10**: 2180. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02180>
- Tataurov A. V. et al. 2008. Predicting ultraviolet spectrum of single stranded and double stranded deoxyribonucleic acids. *Biophysical Chemistry* **133**: 66–70.
- Urbina H. et al. 2013. *Scheffersomyces cryptocercus*: a new xylose-fermenting yeast associated with the gut of wood roaches and new combinations in the *Sugiyamaella* yeast clade. *Mycologia* **105** (3): 650–660.

- Watanabe T. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. Boca Raton: CRC Press, 504 p.
- White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: a Guide to Methods and Applications. Vol. 18. Academic Press, Inc., p. 315–322.

MYCOBIOTA OF *IPS SEXDENTATUS* (BÖRNER, 1776) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) IN BELARUS

M. O. Ramanenka, S. V. Panteleev, A. A. Sazonov, L. O. Ivashchenko

Key words: *Ips sexdentatus*, *Pinus sylvestris* L., fungi, species diversity.

S U M M A R Y

The paper presents the results of a study of the fungal component of the microbiome associated with six-toothed bark beetle on the territory of Belarus to clarify the role of this xylophage as a vector of dangerous phytopathogenic fungi. More than 360 pure cultures of fungi isolated from the surface and hemocoel of *Ips sexdentatus* were analyzed by cultural-morphological and molecular-genetic methods. 35 species of fungi from 25 genera of 17 families in 3 divisions were identified.

Based on their impact on the stored wood, all species are conventionally classified into three groups: (1) fungi that cause discoloration of wood (mold, blue stain, etc.), (2) fungi that cause rot of growing forest and harvested wood, and (3) fungi whose . Five species of fungi from the family *Ophiostomataceae* were identified: *Leptographium* Lagerb. & Melin sp., *Ophiostoma ips* (Rumbold) Nannf., *O. minus* (Hedgc.) Syd. & P. Syd., *O. canum* (Münch) Syd. & P. Syd., and *O. piceae* (Münch) Syd. & P. Syd. associated with blue wood. *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. was found in 7.8% of the studied samples of the fungal flora. Fairly high frequency of occurrence confirms the participation of the six-toothed bark beetle in the formation of complex centres of pine desiccation in the territory of Belarus.

In the *I. sexdentatus* population, a significant proportion of entomopathogenic fungi (11.4%) was recorded using the molecular genetic method, which may indicate natural processes of self-regulation, or the attenuation of the outbreak of bark beetles in Belarus.

УДК 582.794.1:581.524.2+595.7

НАСЕКОМЫЕ – ОПЫЛИТЕЛИ ПАСТЕРНАКА ОБЫКНОВЕННОГО *PASTINACA SATIVA* L. (APIACEAE) В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2023 г. М. Г. Кривошеина,^{1*} А. Г. Куклина,^{2**} Н. А. Озерова,^{3***}
А. Л. Озеров^{4****}

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Ленинский просп., 33, Москва, 119071 Россия
*e-mail: kriv2260@rambler.ru

² Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН
Ботаническая ул., 4, Москва, 127276 Россия
**e-mail: alla_gbsad@mail.ru

³ Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН
Балтийская ул., 14, Москва, 125315 Россия
*** e-mail: ozerovanad@yandex.ru

⁴ Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
Большая Никитская ул., 2, Москва, 125009 Россия
**** e-mail: ozerov2455@rambler.ru

Поступила в редакцию 20.08.2023 г.

После доработки 24.08.2023 г.

Принята к публикации 25.08.2023 г.

Задачей исследования была проверка способности *Pastinaca sativa*, как одного из растений, в соке которых содержатся фуранокумарины, привлекать те же виды насекомых, что и опаснейший сорняк – борщевик Сосновского, широко распространившийся на территории России. На *P. sativa* зарегистрировано 46 видов насекомых-опылителей из отрядов Нymenoptera (3 вида), Hemiptera (2 вида), Coleoptera (10 видов) и Diptera (31 вид). Среди последних преобладали представители семейств Tachinidae (6 видов), Anthomyiidae (6 видов), Calliphoridae (4 вида) и Syrphidae (4 вида). Около 50 % насекомых – опылителей пастернака посевного встречаются на других видах зонтичных растений, в том числе на аборигенных видах *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Aegopodium podagraria* L., *Angelica sylvestris* L., на огородных культурах: *Anethum graveolens* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill, *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Levisticum officinale* W. D. J. Koch, и на повсеместно произрастающем чужеродном *Heracleum sosnowskyi* Manden. Не удалось обнаружить какого-либо предпочтения насекомыми желтой (пастернак, любисток, укроп) или белой (купырь, сныть, дудник, борщевик, петрушка, тмин, кориандр) окраски венчика, высоты растений (от 30 см до 2 м) или диаметра соцветия (от 8 до 30 см). Найденных насекомых можно разделить на следующие группы: встречающиеся на *P. sativa* и на дикорастущих видах зонтичных – 6 видов; на *P. sativa* и на огородных культурах –

4 вида; на *P. sativa* и инвазионном виде *Heracleum sosnowskyi* – 4 вида; встречающиеся на многих видах зонтичных – 10 видов; отмеченные только на *P. sativa* – 24 вида.

Ключевые слова: насекомые-опылители, *Pastinaca sativa*, Московская область, аборигенные зонтичные, огородные культуры, *Heracleum sosnowskyi*.

DOI: 10.31857/S0367144523030061, **EDN:** XQXXGW

Пастернак посевной, или обыкновенный, *Pastinaca sativa* L. (Apiaceae, или Umbelliferae) с XII в. выращивали в Европе как овощную и кормовую культуру. В XIX в. вид «сбежал из культуры» и стал самостоятельно распространяться в естественных фитоценозах. В XX в. пастернак настолько часто встречался вне культуры, что появилось основание считать его полностью натурализовавшимся во многих странах (Froberg, 2009). Естественный ареал *Pastinaca sativa* расположен в Западной Европе и Юго-Западной Азии (Пименов, Остроумова, 2012). Отсюда вид широко саморасселился в умеренном климате по всему миру: в Европе вплоть до Арктики, в Северной и Южной Америке, включая Уругвай, Аргентину, Чили, Бразилию и другие страны (Вульф, Малеева, 1969).

Pastinaca sativa – монокарпическое травянистое растение, обычно двулетнее, высотой до 2 м, с мясистым стержневым корнем. На ветвистом стебле расположены перистые листовые пластинки. Несколько цветоносных побегов завершаются щитовидными зонтиками диаметром 4–8 см, цветки с желтыми округлыми лепестками. Плоды – крылатые, плоскосжатые семянки длиной до 6 мм. Хотя в европейской части России *P. sativa* считают аборигеном (Маевский, 2014), существует также мнение, что природная форма – это подвид культивируемого пастернака *P. sativa* subsp. *sylvestris* (Mill.) Roug et Camus (Froberg, 2009), который ранее рассматривали как самостоятельный вид *P. sylvestris* Mill. (Флора СССР, 1951). Генетическая структура у инвазионного вида *P. sativa*, исследованного в Европе и Америке, характеризуется несколькими линиями гаплотипов (Jogesh et al., 2015). Поскольку культивируемые формы *P. sativa* способны переопыляться с природной формой, а четкие морфологические отличия между ними отсутствуют (Маевский, 2014), вопрос о происхождении *P. sativa* остается открытым.

Pastinaca sativa признан инвазионным видом в Северной Америке и Новой Зеландии, но не ясно, что это – глобальная инвазия или непреднамеренная интродукция (Jogesh et al., 2015). Вид натурализовался в странах Южной Африки, Западной Азии и Австралии, внесен в «Черную Книгу флоры Сибири» (Эбель и др., 2016). Вероятно, это археофит, появившийся в период освоения сибирских земель, – с конца XVI до первой половины XVIII в. (Эбель, 2012). Для *P. sativa* предпочтительны питательные почвы и хорошая освещенность, но он может поселяться и на техногенных территориях – пустырях, залежах, обочинах дорог и полей (Froberg, 2009).

Это растение было известно уже в античные времена. В Древнем Риме пастернак ценили за питательные качества и применяли в лечебных целях. О пользе растения в I в. писали Плиний Старший и Диоскорид (Бексеев, 1999).

Сладкий крахмалистый корнеплод *P. sativa* содержит клетчатку, углеводы, витамины (аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин), калий и кальций. В листьях *P. sativa* найдены биологически активные флавоноиды, обладающие различными фармакологическими свойствами – спазмолитическими, антидепрессантными, противовоспалительными, антимикробными и пр. (Kenari et al., 2021). Листья и стебли *P. sativa* насы-

щены фототоксичными фуранокумаринами, которые защищают растения от хищников и болезней (Chappell, Dunford, 2021). К наиболее важным фуранокумаринам, содержащимся в надземной части *P. sativa*, относятся ксантотоксин, бергаптен, ангелицин, императорин, псорален и сфондин (Kenari et al., 2021). Под воздействием ультрафиолетового излучения и кислорода на коже человека при контакте с листьями пастернака возникает фитофотодерматит в виде волдырей и ожогов (Walling, Walling, 2018). Подобное кожное поражение известно от листьев опасного инвазионного вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Виноградова, Куклина, 2012; Эбель и др., 2016). Результаты иммунохимического анализа запасных белков семян указывают на близость родов *Heracleum* и *Pastinaca* (Пименов, Остроумова, 2012).

Наш интерес к *P. sativa* вызван тем, что это растение, подобно другим, в соке которых содержатся фуранокумарины, может привлекать те же виды насекомых, что и опаснейший сорняк – борщевик Сосновского, широко распространившийся на территории России. В связи с тем, что мы в настоящее время в Московской обл. наблюдаем заселение борщевика Сосновского насекомыми-фитофагами, личинки которых развиваются в пастернаке посевном, было решено провести учет имаго насекомых, посещающих *P. sativa*.

Целью исследования были выявление насекомых – опылителей пастернака обыкновенного и изучение перераспределения опылителей между дикорастущими и культурными видами зонтичных, произрастающими в том же местонахождении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследование проводили в Московской обл. на территории Шаховского р-на в 2006–2008 и в 2022 гг. Известно, что *P. sativa* здесь культивировали с начала XX в. Это растение образует компактные заросли на заброшенных полях, часто встречается на обочинах дорог и заброшенных землях. Насекомых собирали традиционными энтомологическими методами: кошением энтомологическим сачком по цветущим растениям и эксгаустером. Для контроля насекомых отлавливали также на некоторых аборигенных видах сем. зонтичных (Apiaceae), таких как купырь лесной *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L., дудник лесной *Angelica sylvestris* L., на огородных культурах: укроп огородный *Anethum graveolens* L., петрушка курчавая *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill, тмин обыкновенный *Carum carvi* L., кориандр посевной (кинза) *Coriandrum sativum* L., любисток лекарственный *Levisticum officinale* W. D. J. Koch, и на повсеместно произрастающем чужеродном борщевике Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. Цветки всех обследованных растений имели лепестки белой окраски, за исключением пастернака, укропа и любистoka, у которых желтый венчик.

Собранный материал накалывали на энтомологические булавки, этикетировали и передали в коллекцию насекомых-опылителей в Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Москва).

РЕЗУЛЬТАТЫ

На цветках *P. sativa* обнаружено 46 видов насекомых. Такое разнообразие опылителей – среднее в сравнении с другими представителями сем. зонтичных, на которых известно от 28 до 60 видов насекомых-опылителей, за исключением *Angelica sylvestris*, на цветках которой было отмечено около 140 видов (Кривошеина, Рихтер, 2015).

Распределение разнообразия насекомых по отрядам представлено в табл. 1. В отряде Diptera наибольшим числом видов представлены семейства Tachinidae – 6, Anthomyiidae – 6, Calliphoridae – 4, и Syrphidae – 4.

Найденных насекомых можно разделить на следующие группы: встречающиеся на *P. sativa* и на дикорастущих видах зонтичных – 6 видов; на *P. sativa* и на огородных культурах – 4 вида; на *P. sativa* и инвазионном виде *Heracleum sosnowskyi* – 4 вида; встречающиеся на многих видах зонтичных – 10 видов; отмеченные только на *P. sativa* – 24 вида.

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что опыление и плодоношение многих растений связаны с активностью посещающих их насекомых. Наиболее важными насекомыми-опылителями считаются перепончатокрылые надсем. пчелиных (Apoidea), питающиеся нектаром и пыльцой и имеющие на теле специальные структуры для сбора пыльцы (Гринфельд, 1978). Цветущие растения часто посещает большое количество насекомых других отрядов: Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera из других таксономических групп, Coleoptera, Hemiptera и др. Они не имеют специальных приспособлений для сбора пыльцы, но в силу ряда морфологических особенностей (наличие опушения, шипиков, щетинок и кутикулярных выростов) могут переносить пыльцу с растения на растение (Кривошеина, 2009; Куликова, Кривошеина, 2011).

Для многих видов насекомых важны размер цветков, цвет лепестков, форма соцветий (Гринфельд, 1978). Одновременное цветение растений с похожими цветками, например зонтичных, может приводить к так называемой конкуренции за опылителей (Длусский, 1998), в результате которой семенная продуктивность на участках, где встречаются оба растения, заметно ниже, чем на площадках, где цветет только один из видов.

На исследуемой территории Шаховского р-на Московской обл. произрастает более 10 видов растений сем. Apiaceae. Помимо аборигенных видов, к которым относятся сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria*, купырь лесной *Anthriscus sylvestris*, дудник лесной *Angelica sylvestris* и др., встречаются также чужеродные, в первую очередь это огородные культуры; некоторые из них могут распространяться без помощи человека. Особое место в этой группе занимают 2 вида: борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* и пастернак посевной *P. sativa*, захватившие обширные пространства в ущерб другим видам растений аборигенной флоры (Майоров и др., 2012). Цветущие растения посещаются насекомыми с несколькими целями: основное или дополнительное питание (кровососы), поиск добычи хищниками и хозяев паразитами, встреча полов, заселение растения фитофагами, использование в качестве укрытия и др. (Woodcock et al., 2014). Между аборигенными растениями и их посетителями устанавливаются долгосрочные исторические пищевые связи. При этом насекомые ориентируются на цвет, запах, морфологические особенности растений (Гринфельд, 1978). Чужеродные виды, появившиеся в результате деятельности человека, благодаря своему облику и близким срокам цветения привлекают часть местных насекомых. Один из результатов проникновения в природные условия (натурализации) чужеродных видов растений – возникновение у насекомых-опылителей новых биоценотических связей.

Таблица 1. Насекомые – опылители пастернака *Pastinaca sativa* в Московской области

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Отряд HEMIPTERA		
Сем. PENTATOMIDAE		
<i>Graphosoma lineatum</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008, 25.VI.2022	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Anethum graveolens</i>
Отряд COLEOPTERA		
Сем. DERMESTIDAE – Кожееды		
<i>Anthrenus scrophulariae</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Aegopodium podagraria</i>
Сем. CANTHARIDAE – Мягкотелки		
<i>Cantharis pallida</i> (Goeze, 1777)	15.VI.2008	
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)	20.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017); <i>Angelica sylvestris</i> (Кривошеина, 2009)
Сем. ANASPIDIDAE – Анаспидиды		
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	<i>Petroselinum crispum</i>
Сем. OEDEMERIDAE – Узконакрылки		
<i>Oedemera femorata</i> (Scopoli, 1763)	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017)
<i>Oe. virescens</i> (Linnaeus, 1767)	06.VII.2008	<i>Aegopodium podagraria</i>
Сем. CERAMBYCIDAE – Усачи, или Дровосеки		
<i>Agapanthia villosiviridescens</i> (DeGeer, 1775)	15–31.VII.2008	
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)	06.VII.2008	
<i>Anastrangalia reyi</i> (Heyden, 1889)	06.VII.2008	

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Сем. CURCULIONIDAE – Долгоносики		
<i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807	15.VI.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>
Отряд HYMENOPTERA		
Сем. ICHNEUMONIDAE – Наездники-ихневмониды		
<i>Ichneumon extensorius</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Tryphon obtusator</i> (Thunberg, 1882)	06.VII.2008	
<i>Glyphicnemis profligator</i> (Fabricius, 1775)	15.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i>
Отряд DIPTERA		
Сем. EMPIDIDAE – Толкунчики		
<i>Empis (Kritempis) livida</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	
Сем. HYBOTIDAE – Хиботиды		
<i>Tachydromia arrogans</i> (Linnaeus, 1761)	06.VII.2008	
Сем. TABANIDAE – Слепни		
<i>Tabanus bromius</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	
Сем. STRATIOMYIDAE – Львинки		
<i>Chloromyia formosa</i> (Scopoli, 1763)	06.VII.2008	<i>Carum carvi</i>
Сем. SYRPHIDAE – Журчалки		
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	20.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Carum carvi</i> , <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i>
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	19, 20.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Coriandrum sativum</i>
<i>E. nemorum</i> (Poda, 1761)	06.VII.2008	
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	18.V.2007	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017; наши данные), <i>Carum carvi</i> , <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i>

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
Сем. CALLIPHORIDAE – Калифориды		
<i>Pollenia rudis</i> (Fabricius, 1794)	20.VII.2007, 1–15.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i> , <i>Coriandrum sativum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Protocalliphora azurea</i> (Fallén, 1817)	06.VII.2008	<i>Coriandrum sativum</i> ; <i>Carum carvi</i> ; <i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Lucilia bufonivora</i> Moniez, 1876	06.VII.2008	
<i>L. silvarum</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Кривошеина, 2009), <i>Anethum graveolens</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Carum carvi</i>
Сем. SARCOPHAGIDAE – Серые мясные мухи		
<i>Sarcophaga (Heteronychia) consanguinea</i> Rondani, 1860	12.VI.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i> (Куликова, Кривошеина, 2011)
Сем. SCIOMYZIDAE – Теницы		
<i>Pherbellia dorsata</i> (Zetterstedt, 1846)	06.VII.2008	
Сем. LAUXANIIDAE – Перегонийницы		
<i>Calliopum aeneum</i> (Fallén, 1820)	06.VII.2008	
Сем. SEPSIDAE – Муравьевидки		
<i>Themira annulipes</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	
Сем. TACHINIDAE – Тахины		
<i>Medina collaris</i> (Fallén, 1820)	6.VII.2008	
<i>Policheta unicolor</i> (Fallén, 1820)	6.VII.2008	
<i>Voria ruralis</i> (Fallén, 1810)	6.VII.2008, 8.VIII.2008	<i>Angelica sylvestris</i> (Кривошеина, Рихтер, 2015)
<i>Ectophasia crassipennis</i> (Fabricius, 1794)	21.VII.2007, 23.IX.2006, 06.VII.2008	

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Отмеченный период посещения цветущего пастернака <i>Pastinaca sativa</i>	Другие виды зонтичных, на которых был встречен опылитель
<i>Phasia obesa</i> (Fabricius, 1798)	22.VII.2008	<i>Anthriscus sylvestris</i>
<i>Gymnosoma rotundatum</i> Linnaeus, 1758	06.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Устинова и др., 2017)
Сем. ANTHOMYIIDAE – Цветочницы		
<i>Hydrophoria lancifer</i> (Harris, 1780)	20.VII.2007	<i>Anethum graveolens</i> , <i>Levisticum officinale</i> , <i>Petroselinum crispum</i> , <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Delia platura</i> (Meigen, 1826)	13–24.VI.2007, 15–31.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Petroselinum crispum</i>
<i>D. coarctata</i> (Fallén, 1825)	06.VII.2008	
<i>D. florilega</i> (Zetterstedt, 1845)	15–31.VII.2008	<i>Heracleum sosnowskyi</i>
<i>Hylemya nigrimana</i> (Meigen, 1826)	06.VII.2008	
<i>Phorbia</i> sp.	06.VII.2008	
Сем. FANNIIDAE – Фаннииды		
<i>Fannia similis</i> (Stein, 1895)	20.VII.2007	<i>Anethum graveolens</i>
<i>F. sociella</i> (Zetterstedt, 1845)	20.VII.2007	
Сем. MUSCIDAE – Настоящие мухи		
<i>Coenosia</i> sp.	06.VII.2008	

Строение цветков зонтичных растений способствует их опылению короткохоботковыми насекомыми. Цветки собраны в соцветие – сложный зонтик и имеют пять свободных лепестков белого, желтого или розового цвета, между которыми располагаются пять тычинок, и нижнюю двугнездную завязь с двумя столбиками, выходящими из медового диска. Медовый диск находится на верхушке завязи и легкодоступен для насекомых, поэтому закономерно преобладание на пастернаке посевном неспециализированных антофилов, в том числе двукрылых (Устинова и др., 2017).

Мы ожидали обнаружить высокую общность состава насекомых, посещающих соцветия пастернака посевного и борщевика Сосновского. Это гипотеза связана с наличием у этих двух видов большого числа общих насекомых-фитофагов, в число которых входят моль пастернаковая *Depressaria radiella* (Goeze, 1783), жук-усач *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775), долгоносик *Lixus iridis* Olivier, 1807, а также пастернаковая муха *Phytomyza pastinaca* Hendel, 1923, которых в настоящее время пытаются использовать в биологической борьбе с борщевиком (Кривошеина,

2011; Кривошеина и др., 2017). Однако нами было обнаружено только 2 вида насекомых, *Glyphicnemis profligator* (Hymenoptera, Ichneumonidae) и *Delia florilega* (Diptera, Anthomyiidae), которые из имеющихся видов зонтичных выбирали только пастернак посевной или борщевик Сосновского. Еще 3 найденных нами на пастернаке вида, *Rhagonycha fulva* (Coleoptera, Cantharidae), *Oedemera femorata* (Coleoptera, Oedemeridae) и *Gymnosoma rotundatum* (Diptera, Tachinidae), были отмечены на борщевике Сосновского на территории Звенигородской биостанции МГУ Е. Н. Устиновой с соавт. (Устинова и др., 2017). Шесть видов насекомых встречались помимо пастернака посевного и борщевика Сосновского на других видах зонтичных (см. табл. 1).

Наше исследование показало, что около 50 % насекомых – опылителей пастернака посевного встречаются на других видах зонтичных растений. При этом мы не наблюдали какого-либо предпочтения насекомыми желтой (пастернак, любисток, укроп) или белой (купырь, сныть, дудник, борщевик, петрушка, тмин, кориандр) окраски венчика, высоты растений (от 30 см до 2 м) или диаметра соцветия (от 8 до 30 см).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность коллегам-энтомологам, помогавшим в определении насекомых: И. В. Шамшеву, В. А. Рихтер и Д. Р. Каспаряну (Зоологический институт РАН, С.-Петербург), Ю. А. Попову (Палеонтологический институт РАН, Москва), А. В. Баркалову (Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск), Н. Е. Вихреву и А. И. Шаталкину (Зоологический музей МГУ, Москва), А. В. Компанцеву и М. Л. Данилевскому (Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва), а также Н. А. Куликовой (Ивановская государственная медицинская академия, Иваново).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 21-14-00123 (М. Г. Кривошеина, Н. А. Озерова), а также в рамках выполнения госзаданий Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН, проект № 122042700002-6 «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (А. Г. Куклина), и Московского государственного университета, проект № 121032300105-0 (А. Л. Озеров).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бексеев Ш. Г. 1999. Большая энциклопедия огородничества. СПб.: Диля, 784 с.
- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г. 2012. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов. М.: ГЕОС, 186 с.
- Вульф Е. В., Малеева О. Ф. 1969. Мировые ресурсы полезных растений. Л.: Наука, 562 с.
- Гринфельд Э. К. 1978. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Ленинградский университет, 203 с.
- Длусский Г. М. 1998. Механизмы конкуренции за опылителей у купыря лесного (*Anthriscus sylvestris*) и сныти (*Aegopodium podagraria*). Журнал общей биологии **59** (1): 24–44.
- Кривошеина М. Г. 2009. Насекомые (Insecta), связанные с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Московской области, и их роль в биоценозах. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический **114** (1): 26–29.

- Кривошеина М. Г. 2011. Насекомые – вредители борщевика Сосновского в Московском регионе и перспективы их использования в биологической борьбе. Российский журнал биологических инвазий **4** (1): 44–51.
- Кривошеина М. Г., Озерова Н. А., Львовский А. Л., Кривошеина Г. Г., Озерова А. А. 2017. Способ разведения гусениц моли пастернаковой *Depressaria radiella*. Патент на изобретение RU 2610709 С , 14.02.2017. Заявка № 2015151138 от 27.11.2015.
- Кривошеина М. Г., Рихтер В. А. 2015. Мухи-тахины (Diptera, Tachinidae) – опылители аборигенных и чужеродных видов зонтичных растений в Московской области (Россия). Кавказский энтомологический бюллетень **11** (1): 215–221.
- Куликова Н. А., Кривошеина М. Г. 2011. Двукрылые рода *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Diptera, Sarcophagidae) Московской области и их роль в опылении. Евразийский энтомологический журнал **10** (4): 486–488.
- Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 635 с.
- Майоров С. Р., Бочкин В. Д., Насимович Ю. А., Щербаков А. В. 2012. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 536 с.
- Пименов М. Г., Остроумова Т. А. 2012. Зонтичные (Umbelliferae) России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 477 с.
- Устинова Е. Н., Савина К. А., Лысенков С. Н. 2017. Новые данные о консортивных связях борщевика Сосновского с антофильными насекомыми. Российский журнал биологических инвазий **10** (3): 98–112.
- Флора СССР. Т. 17. 1951. Зонтичные (окончание). Кизилыовые. Комаров А. В. и др. (ред.). М.; Л.: АН СССР, 392 с.
- Эбель А. Л. 2012. Инвазионные виды во флоре северо-западной части Алтае-Саянской провинции. В кн.: Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. Материалы III Международной конференции. Кемерово: КРЭОО Ирбис, с. 133–135.
- Эбель А. Л., Куприянов А. Н., Стрельникова Т. О., Анкипович Е. С., Антипова С. В., Антипова Т. Е., Буко Т. Е., Верхозина А. В., Доронькин В. М., Ефремов А. Н., Зыкова Е. Ю., Кирина А. О., Ковригина Л. Н., Ламанова Т. Г., Михайлова С. И., Ноженков А. Е., Пликина Н. В., Силантьева М. М., Тарасова И. В., Терехина Т. А., Филиппова А. В., Хрусталева И. А., Шауло Д. Н., Шереметова С. А. 2016. Черная Книга флоры Сибири. Новосибирск: Издательство СО РАН, 440 с.
- Chappell L. H., Dunford A. J. 2021. Parsnip (*Pastinaca sativa* L.) breeding for the future. Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops **8**: 239–273.
- Froberg L. 2009. *Pastinaca*. FloraNordica, [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.floranordica.org/Review/-Review_public/accounts/Pastinaca.html (дата обращения: 08.11.2022).
- Jogesh T., Peery R., Downie S. R., Berenbaum M. R. 2015. Patterns of genetic diversity in the globally invasive species Wild Parsnip (*Pastinaca sativa*). Invasive Plant Science and Management **8** (4): 415–429. <http://dx.doi.org/10.1614/IPSM-D-15-00024.1>
- Kenari H. M., Kordafshari G., Moghimi M., Eghbalian F., TaherKhani D. 2021. Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pastinaca sativa*. Journal of Pharmacopuncture **24** (1): 14–15. <https://doi.org/10.3831/KPI.2021.24.1.14>
- Walling A. L., Walling H. W. 2018. Phytophotodermatitis induced by wild parsnip. Dermatology Online Journal **24** (2): 19–20. <https://doi.org/10.5070/D3242038189>
- Woodcock T. S., Larson B. M. H., Kevan P. G., Inouye D. W., Lunau K. 2014. Flies and flowers II: Floral attractants and rewards. Journal of Pollination Ecology **12** (8): 63–94.

INSECTS POLLINATING PARSNIP *PASTINACA SATIVA* L. (APIACEAE) IN MOSCOW PROVINCE

M. G. Krivosheina, A. G. Kuklina, N. A. Ozerova, A. L. Ozerov

Key words: pollinating insects, *Pastinaca sativa*, Moscow Province, native Apiaceae, horticultural crops, *Heracleum sosnowskyi*.

SUMMARY

The purpose of the study was to test the ability of *Pastinaca sativa*, as one of the plants whose sap contains furanocoumarins, to attract the same types of insects as the most dangerous weed – *Sosnowsky's*

hogweed, which is widely spread in Russia. As a result, 46 species of pollinating insects from the orders Hymenoptera (3 species), Hemiptera (2 species), Coleoptera (10 species) and Diptera (31 species) have been recorded on *P. sativa*. Among the latter, representatives of Tachinidae (6 species), Anthomyiidae (6 species), Calliphoridae (4 species), and Syrphidae (4 species) predominated. About 50% of insects pollinating *P. sativa* are found on other species of umbrella plants, including native species *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*; on horticultural crops: *Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Carum carvi*, *Coriandrum sativum*, *Levisticum officinale*, and on the invasive hogweed *Heracleum sosnowskyi*. It was not possible to detect any preference of insects for yellow (parsnip, lovage, dill) or white (kupyrt, goutweed, angelica, hogweed, parsley, cumin, coriander) corolla color, plant height (from 30 cm to 2 m) or umbrella diameter (from 8 to 30 cm). Among all the captured insects, the following groups can be distinguished: those found on *P. sativa* and on wild-growing species of Apiaceae – 6 species; on *P. sativa* and garden crops – 4 species; on *P. sativa* and *Heracleum sosnowskyi* – 4 species; found on many species of Apiaceae – 10 species; found only on *P. sativa* – 24 species.

УДК 595.75

НОВЫЕ НАХОДКИ ЦИКАДОК ТРИБЫ IDIOCERINI (HEMIPTERA, AUCHENORRHYNCHA: CICADELLIDAE) В СУДАНЕ

© 2023 г. В. М. Гнездилов

Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия
e-mail: vmgnezdilov@mail.ru, vgnezdilov@zin.ru

Поступила в редакцию 01.09.2023 г.

После доработки 2.09.2023 г.

Принята к публикации 2.09.2023 г.

Впервые для фауны Судана указаны два вида цикадовых трибы Idiocerini (Cicadellidae, Eurymelinae) – *Theronopus spicatus* (Webb, 1976) и *Kopamerra truncata* (Webb, 1975), собранные в провинции Кассала на востоке страны.

Ключевые слова: Афротропическое царство, Eurymelinae, Idiocerina, Kopamerrina.

DOI: 10.31857/S0367144523030073, EDN: XMXQKR

Фауна цикадовых Судана была инвентаризована во второй половине XX в. выдающимся финским гемиптерологом Р. Линनावуори (1927–2019), однако сем. Cicadellidae, самая многочисленная группа Auchenorrhyncha, не была им упомянута в итоговой работе (Linnavuori, 1980). Ниже приведены сведения о распространении в Восточном Судане двух видов трибы Idiocerini Baker (Eurymelinae) по материалам сборов проф. Р. Ремане (1929–2009). До сих пор из Судана был указан лишь один вид этой трибы – *Kopamerra haupti* (Melichar, 1908) (Webb, 1983).

Классификация Idiocerini принята по Гнездилову и Уэббу (Gnezdilov, Webb, 2023). Изученные экземпляры хранятся в музее естественной истории в Дрездене (Германия) (SNSD) и в Зоологическом институте РАН, С.-Петербург (ZIN).

Сем. **CICADELLIDAE** Latreille, 1802

Подсем. **EURYMELINAE** Amyot et Audinet-Serville, 1843

Триба **IDIOCERINI** Baker, 1915

Подтриба **IDIOCERINA** Baker, 1915

Theronopus spicatus (Webb, 1976) (рис. 1).

Материал. **Судан.** *Kassala Province*: Red Sea Mts, Erkowit, 11–1300 m, 20.IV–30.VI.1962 (R. Remane), 6 ♂, 2 ♀ (SNSD, ZIN).

Замечания. Вид был описан из Нигерии и позже указан из Гамбии, Нигера и Демократической Республики Конго (Webb, 1976, 1983).



Рис. 1. *Theronopus spicatus* (Webb, 1976) , самка (Erkowit).

1 – вид сверху, 2 – лицо.

Подтриба КОРАМЕРРИНА Xue, Dietrich et Zhang, 2020

***Koramerra truncata* (Webb, 1975).**

Материал. **Судан.** *Kassala Province*: Red Sea Mts, Erkowit, 11–1300 m, 22.IV.1962 (R. Remane), 1 ♂ (SNSD).

З а м е ч а н и я. Вид был описан из Анголы и позже указан из Центрально-Африканской Республики, Демократической Республики Конго, Танзании, ЮАР и Зимбабве (Webb, 1975, 1983).

БЛАГОДАРНОСТИ

Я искренне признателен д-ру Кристиану Шмидту (Dr. Christian Schmidt) и проф. Уве Фрицу (Prof. Dr. Uwe Fritz) (Дрезден, Германия) за гостеприимство и поддержку во время моей работы в коллекции музея естественной истории в Дрездене, а также В. В. Нейморовцу (С.-Петербург) за фотографии *Theronopus spicatus* (Webb, 1976).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при поддержке фонда Александра Гумбольдта (Alexander von Humboldt Stiftung) в рамках государственной темы № 122031100272-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Gnezdilov V. M., Webb M. D. 2023. On the Idiocerini (Hemiptera: Auchenorrhyncha, Cicadellidae) of Ghana, with description of a new species of the genus *Pretioscopus* Webb and notes on the classification of the subfamily Eurymelinae. *Entomological Review* **102** (6): 879–890.
<https://doi.org/10.1134/S0013873822060094>
- Linnavuori R. 1980. Hemiptera of the Sudan, with remarks on some species of the adjacent countries. 8. Additions and corrections. *Biogeography. Acta Entomologica Fennica* **36**: 1–53.
- Webb M. D. 1975. A review of the genus *Idiocerus* Lewis (Homoptera: Cicadellidae) in the Ethiopian region, with description of eight new species. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* **38** (2): 165–184.

- Webb M. D. 1976. A review of the genus *Idioscopus* Baker (Homoptera: Cicadellidae) in the Ethiopian region, with descriptions of twenty-seven new species and a comparison with the genus *Idiocerus* Lewis, sensu Ribaut (1952). Journal of the Entomological Society of Southern Africa **39** (2): 291–331.
- Webb M. D. 1983. The Afrotropical idiocerine leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology) **47** (3): 211–257.

NEW RECORDS OF LEAFHOPPERS OF THE TRIBE IDIOCERINI (HEMIPTERA, AUCHENORRHYNCHA: CICADELLIDAE) FROM SUDAN

V. M. Gnezdilov

Key words: Afrotropical Realm, Eurymelinae, Idiocerina, Kopamerrina.

SUMMARY

Two species of the tribe Idiocerini (Cicadellidae, Eurymelinae), *Theronopus spicatus* (Webb, 1976) and *Kopamerra truncata* (Webb, 1975), are recorded for the first time from Sudan. The species were collected in Kassala Province of Eastern Sudan.

УДК 502

НОВЫЕ НАХОДКИ ОХРАНЯЕМЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2023 г. А. В. Ковалев,^{1*} С. В. Андреева,^{2**} Г. Ю. Конечная,^{3***}
Б. А. Коротяев^{2****}

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург, Пушкин, 196608 Россия

*e-mail: melasis313@gmail.com

² Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

e-mail: Svetlana.Andreeva@zin.ru, sandreeva@zin.ru, **e-mail: korotyay@rambler.ru

³ Ботанический институт РАН им. В. Л. Комарова

ул. Проф. Попова, 2, С.-Петербург, 197376 Россия

***e-mail: GKonechnaya@binran.ru

Поступила в редакцию 10.09.2023 г.

После доработки 12.09.2023 г.

Принята к публикации 12.09.2023 г.

Приводятся новые данные о распространении двух видов жесткокрылых (Coleoptera), *Platycerus caraboides* (L.) (Lucanidae) и *Peltis grossa* (L.) (Peltidae), включенных в Красную книгу Ленинградской области, на территории Выборгского района.

Ключевые слова: распространение, редкие виды, охрана природы, *Platycerus caraboides*, *Peltis grossa*, Lucanidae, Peltidae.

DOI: 10.31857/S0367144523030085, **EDN:** XNBEFH

В 2022 и 2023 гг. в результате обследования территории песчаного карьера «Островское» и прилегающей к нему местности в Выборгском р-не были выявлены два вида жесткокрылых, включенных в Красную книгу Ленинградской области. Карьер, в котором есть 2 довольно больших водоема, расположен на разработанной возвышенности; по краям его еловый и сосновый лес, а с востока примыкает довольно большое верховое болото.

Сем. LUCANIDAE

Platycerus caraboides (Linnaeus, 1758) – Рогачик жужелицевидный.

Красная книга Ленинградской области, 2018 (охранная категория 3).

Материал. В 2023 г. остатки жука были найдены в лесу на ивовом пне близ карьера «Островское» (60°23'24.33" N, 29°55'51.98" E)

Образ жизни. Лесной вид, обитающий преимущественно в смешанных и лиственных лесах. Развитие происходит во влажной, разлагающейся древесине различных лиственных пород.

Распространение. Западнопалеарктический вид. В Ленинградской обл. известен по единичным находкам (Фролов, Ахметова, 2018), местонахождение на Карельском перешейке – наиболее северное.

Состояние популяции. Для оценки состояния популяции вида в Выборгском р-не требуются дополнительные исследования.

Сем. PELTIDAE

Peltis grossa (Linnaeus, 1758) – Щитовидка гигантская (рис. 1).

Красная книга Ленинградской области, 2018 (охранная категория 4).

Материал. В летний период 2022 и 2023 гг. живые жуки и их остатки были обнаружены в нескольких точках вблизи карьера «Островское» (60°23'11.48" N, 29°55'18.39" E; 60°23'11.0" N, 29°55'05.3" E; 60°23'12.1" N, 29°56'25.2" E).

Образ жизни. Лесной вид, заселяющий, как правило, крупномерные сухостойные деревья и пни различных лиственных и хвойных пород. Личинки развиваются в бурой древесной гнили, обычно вызываемой грибом *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. В окрестностях карьера «Островское» отмечен под корой крупномерного елового пня, на поваленных стволах берез и под корой усохших стволов ольхи.



Рис. 1. Имаго *Peltis grossa* (L.) из окр. карьера «Островское» (60°23'11.0" N, 29°55'05.3" E) под корой ольхи. Фото А. В. Ковалева.

В первые годы этого тысячелетия вскоре после переезда Государственного музея истории религии на ул. Почтамтскую, 14 в центре С.-Петербурга жуки этого вида в середине осени были в большом количестве обнаружены сотрудниками музея в экспозиционных залах, что вызвало у них опасение за сохранность объектов и потребовало приглашения специалиста из Зоологического института РАН. Б. А. Коротяев, изучив обстановку и поступавшие в последнее время материалы, с которыми могли попасть в музей эти крупные жуки, высказал тогда предположение, что наиболее вероятно их проникновение через рамы плотно закрытых окон из-под коры недавно привезенных крупных стволов дуба, лежавших во дворе музея под его окнами. Вероятно, по мере подсыхания коры и приближения холодов жуки покидали подкоровое пространство и устремились в здание музея в поиске места для зимовки. Другое объяснение трудно найти и сейчас. После предоставления этой консультации тревожных сообщений из музея не поступало. Возможно, таким образом, что в Ленинградской обл. *Peltis grossa* встречается и на дубе, развитие на котором для него не было указано (Procházka et al., 2017).

Распространение. Западнопалеарктический вид. В Ленинградской обл. распространен широко, но локально. В Выборгском р-не ранее был отмечен только близ железнодорожных станций Кирилловское и Лейпясую (Ковалев, 2018).

Состояние популяции. Численность популяции вида в окрестностях карьера «Островское», по-видимому, невысока, хотя и поддерживается на стабильном уровне.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы глубоко благодарны жителям Выборгского р-на Ленинградской обл. Л. В. Литвиновой (пос. Ольшаники) и С. Б. Шаблинской (пос. Ильичево) за оказанную ими помощь в выполнении исследования.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа А. В. Ковалева, С. В. Андреевой и Б. А. Коротяева выполнена на основе лекции ЗИН (С. В. Андреевой и Б. А. Коротяевым – в рамках государственного задания № 122031100272-3). Работа Г. Ю. Конечной выполнена в рамках государственного контракта № 0845500001023000059 с ЛОГКУ «Дирекция ООПТ ЛО» «Проведение обследований и сбор информации по ценным природным комплексам и объектам Ленинградской области на наличие видов растительного мира, внесенных в Красную книгу».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ковалев А. В. 2018. 244. Щитовидка гигантская – *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758). В кн.: Ю. Н. Бубличенко, С. М. Голубкова, П. В. Кияшко (ред.). Красная книга Ленинградской области. Животные. СПб.: Папирус, с. 306.
- Красная книга Ленинградской области. Животные. 2018. Ю. Н. Бубличенко, С. М. Голубкова, П. В. Кияшко (ред.). СПб.: Папирус, 560 с.
- Фролов А. В., Ахметова Л. А. 2018. 239. Рогачик жужелицевидный – *Platycerus caraboides* (Linnaeus, 1758). В кн.: Ю. Н. Бубличенко, С. М. Голубкова, П. В. Кияшко (ред.). Красная книга Ленинградской области. Животные. СПб.: Папирус, с. 301.
- Procházka J., Kment P., Németh T., Kolibáč J. 2017. New data on the distribution of *Peltis grossa* and *P. gigantea* (Coleoptera: Trogossitidae). Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae (Brno) **102** (1): 25–33.

NEW RECORDS OF PROTECTED BEETLES (COLEOPTERA)
IN LENINGRAD PROVINCE

A. V. Kovalev, S. V. Andreeva, G. Yu. Konechnaya, B. A. Korotyaev

Key words: distribution, rare species, nature protection, *Platycerus caraboides*, *Peltis grossa*, Lucanidae, Peltidae.

S U M M A R Y

Two coleopterous species, included in the Red Data Book of Leningrad Province, *Platycerus caraboides* (L.) (Lucanidae) and *Peltis grossa* (L.) (Peltidae), are reported for the first time from Vyborskii District of Leningrad Province.

УДК 595.765.6

**MICRORHAGUS PYRENAEUS BONVOULOIR, 1872
И HYLIS SIMONAE (OLEXA, 1970) – НОВЫЕ ВИДЫ
ЖУКОВ-ДРЕВОЕДОВ (COLEOPTERA, EUCNEMIDAE)
В ФАУНЕ РОССИИ**

© 2023 г. А. В. Ковалев,^{1, 2*} А. И. Мирошников^{3, 4**}

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург, Пушкин, 196608 Россия

² Биологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы, 1–12, Москва, 119234 Россия

*e-mail: melasis313@gmail.com

³ Русское энтомологическое общество, Краснодар, Россия

⁴ Сочинский национальный парк

ул. Московская, 21, Сочи, Краснодарский край, 354002 Россия

**e-mail: miroshnikov-ai@yandex.ru

Поступила в редакцию 20.08.2023 г.

После доработки 1.09.2023 г.

Принята к публикации 1.09.2023 г.

Два вида жуков-древоедов (Eucnemidae), *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 и *Hylis simonae* (Olexa, 1970), ранее считавшиеся эндемичными для Центральной и Южной Европы, впервые приводятся для России по экземплярам из Краснодарского края.

Ключевые слова: жуки-древоеды, новые находки, фаунистика, Кавказ, Краснодарский край.

DOI: 10.31857/S0367144523030097, **EDN:** XNLCUB

Жуки-древоеды (Eucnemidae) – сравнительно небольшое семейство жесткокрылых, насчитывающее в мировой фауне немногим менее двух тысяч видов; в фауне России с учетом последних дополнений (Бибин, 2020; Kovalev, Nikitsky, 2022) отмечен 61 вид.

В результате изучения материала по этому семейству, собранного за время полевого сезона 2022 г. в окрестностях оз. Абрау (Краснодарский край) вторым автором настоящего сообщения, были выявлены два новых для территории России вида – *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 и *Hylis simonae* (Olexa, 1970). Эти виды были обнаружены и в более ранних сборах с территории Краснодарского края в материале, хранящемся в Научно-исследовательском зоологическом музее Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Microrhagus pyrenaeus и *Hylis simonae* ранее считались эндемичными для юга Центральной и для Южной Европы и не были известны даже с сопредельных с Россией территорий, так что новые находки значительно сдвигают границы ареалов этих

видов на восток до российского Кавказа. Оба вида включены в список угрожаемых видов МСОП (Horák et al., 2010; Nieto et al., 2010), а *M. pyrenaеus* включен также в список «зонтичных видов» (umbrella species) для охраны сохранившихся фрагментов первобытных лесов в Центральной Европе (Eckelt et al., 2018). В окрестностях оз. Абрау оба вида были собраны оконными ловушками в ксерофитных шибляковых формациях с преобладанием дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) и грабинника (*Carpinus orientalis* Mill.).

Приведенный материал хранится в коллекциях Зоологического института РАН (С.-Петербург; далее ЗИН) и Научно-исследовательского зоологического музея Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (далее ЗММУ). Фотографии общего вида жуков выполнены фотокамерой Canon EOS-40D с объективом Canon MP-E 65 mm, фотографии эдеагуса *Hylis simonae* сделаны на микроскопе ЛОМО Биолам Р-11 фотокамерой Canon EOS-40D с оптическим адаптером NDPL-2(2X).

***Microrhagus pyrenaеus* Bonvouloir, 1872 (рис. 1, 1).**

Материал. **Россия, Краснодарский край:** Новороссийск, окр. оз. Абрау, 44°42' N, 37°36' E, 200 м над ур. м., густой шибляк из лиственных пород, оконная ловушка, 23.VI–2.VII.2022 (А. И. Мирошников, Т. П. Мирошникова), 1 ♀ (ЗИН) (рис. 1, 1); Сочи, пос. Вардане, дуб, подстилка, 8.VII.1998 (Ю. Г. Арзанов), 1 ♀ (ЗММУ).

Распространение. Вид довольно широко, но спорадично распространен по югу Центральной и в Южной Европе, и до настоящего времени был известен из Франции (Bonvouloir, 1872; Brustel, Van Meer, 2008; Chambord et al., 2009), Швейцарии (Chittaro, Blanc, 2012), Германии (Heyden, 1877 [как «*Microrhagus* nov. spec.»]; Heyden, 1889; Reitter, 1921; Horion, 1953; Schünemann, 2016), Австрии (Vávra et al., 2021), Чехии (Vávra et al., 2014), Словакии (Krátký, 2017), Польши (Hilszczański et al., 2015; Plewa et al., 2020), Италии (De Zan et al., 2014), Хорватии (Kovalev, 2016), Болгарии (Burakowski, 1991) и Греции (Mertlik et al., 2009). Впервые приводится для фауны России и Кавказа.

Экология. Повсеместно редок, внесен в Красный список МСОП с категорией NT (Horák et al., 2010). Сведения о развитии и преимагинальных стадиях этого вида немногочисленны. В Германии (Ашаффенбург) был выведен в июле из гнилой древесины стволиков граба (*Carpinus*) вместе с *Dromaeolus barnabita* (A. Villa et J. B. Villa, 1838) (Flach, 1887 [как *Dirrhagus heydeni*]; Horion, 1953). В Болгарии (Золотые Пески, = Златни-Пясыци недалеко от Варны) предкуколки были обнаружены 25 мая в мягкой, пораженной белыми гнилями древесине сломанной ветви дуба (*Quercus* sp.), лежащей в сильно затененном месте; первые куколки были отмечены 1 июня, а 14–18 июня отродились имаго (Burakowski, 1991). В качестве вероятной кормовой породы приводится также ольха (*Alnus*) (Brustel, Van Meer, 2008). Имаго отмечались с мая по август (Burakowski, 1991; Brustel, Van Meer, 2008; Chittaro, Blanc, 2012; Vávra et al., 2014; Hilszczański et al., 2015; Krátký, 2017).

***Hylis simonae* (Olexa, 1970) (рис. 1, 2, 3).**

Материал. **Россия, Краснодарский край:** Северский р-н, станица Убинская, 1–20.VII.1998 (Н. Б. Никитский), 1 ♂ (ЗММУ); Новороссийск, окр. оз. Абрау, 44°42' N, 37°36' E, густой шибляк из лиственных пород: 160 м над ур. м., оконная ловушка, 23.VI–2.VII.2022 (А. И. Мирошников, Т. П. Мирошникова), 1 ♀ (ЗИН); там же, 200 м над ур. м., оконная ловушка, 2–9.VII.2022 (А. И. Мирошников, Т. П. Мирошникова), 1 ♂ (ЗИН) (рис. 1, 2, 3).

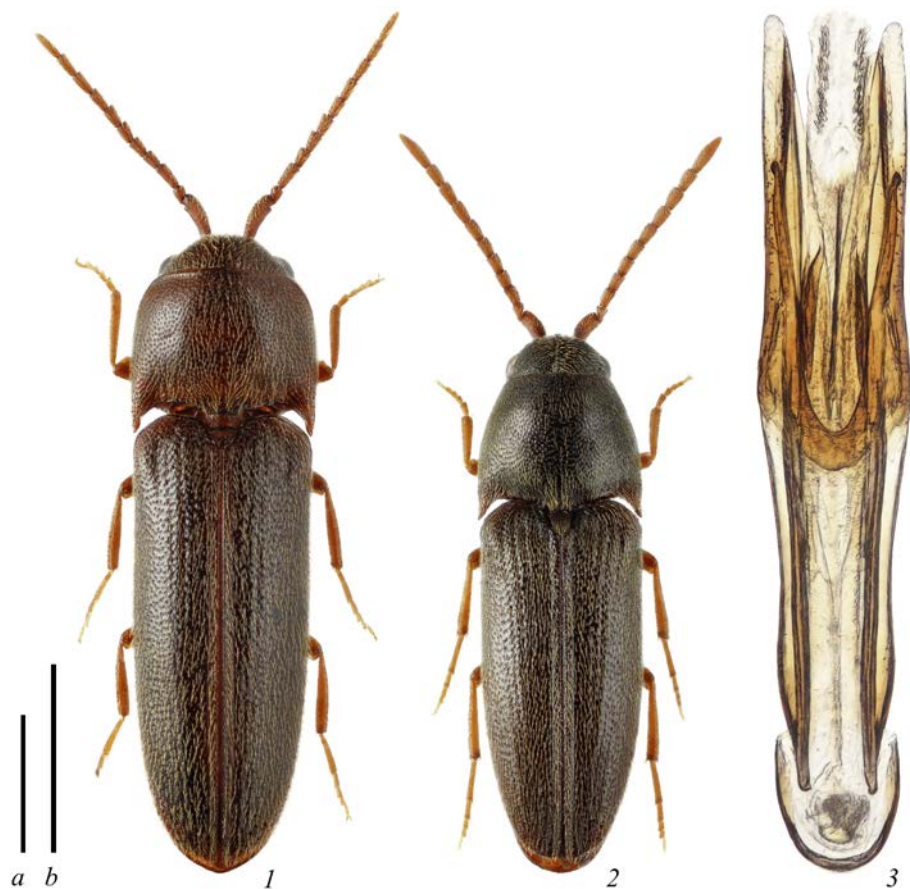


Рис. 1. Самка *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 (1) и самец *Hylis simonae* (Olexa, 1970) (2, 3) из окр. оз. Абрау.

1, 2 – общий вид; 3 – эдеагус сверху.

Масштабная линейка: а – 1 мм (к рис. 1, 1, 2); б – 250 мкм (к рис. 1, 3).

Распространение. Вид, ранее считавшийся эндемиком Южной и юга Центральной Европы, известный до настоящего времени из Франции (Leseigneur, 1978), Швейцарии (Chittaro, Blanc, 2012; Sanchez et al., 2015), Австрии (Lucht, 1992), Венгрии (Lucht, 1987), Чехии (Mertlik, 2008; Vávra et al., 2008; Vávra, Škorpík, 2013), Словакии (Kopecký, Mertlik, 2008), Испании (Lucht, 1992; Recalde Irurzun, 2008), Италии (Mertlik et al., 2007), Словении (Vávra, Škorpík, 2013), Болгарии (Olexa, 1970) и Греции (Vávra, Škorpík, 2013). Впервые приводится для фауны России и Кавказа.

Экология. Повсеместно редок, внесен в Красный список МСОП с категорией NT (Nieto et al., 2010). Развитие достоверно отмечено в гниющей древесине орешника (*Corylus avellana* L.) и дуба (*Quercus*) (Vávra, Škorpík, 2013), несколько экземпляров типовой серии были собраны в гниющей древесине упавшего ствола ясеня (*Fraxinus*) (Olexa, 1970). Имаго активны со второй половины июня до сентября (Olexa, 1970; Leseigneur, 1978; Lucht, 1987; Mertlik et al., 2007; Kopecký, Mertlik, 2008; Mertlik, 2008; Recalde Irurzun, 2008; Vávra et al., 2008; Vávra, Škorpík, 2013; Sanchez et al., 2015).

Учитывая повсеместную редкость *Microrhagus pyrenaeus* и *Hylis simonae* и их высокую соэологическую значимость, отмеченные выше, мы предлагаем включить оба вида в очередное издание Красной книги Краснодарского края, определив их охранный статус в ходе дальнейшего изучения на Северном Кавказе.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность В. Ю. Савицкому за обеспечение возможности работы с коллекцией ЗММУ и Т. П. Мирошниковой, супруге второго автора, оказавшей большую помощь в сборе материала.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа А. В. Ковалева выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 21-74-10024) на основе коллекции ЗИН, а работа А. И. Мирошникова – в рамках государственного задания ФГБУ «Сочинский национальный парк» Минприроды России и в соответствии с планом НИР (код 1-22-126-4) на основе собственных сборов, переданных в коллекцию ЗИН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бибин А. Р. 2020. К фауне жуков-древоедов (Coleoptera, Eucnemidae) Дагестана (Кавказ). Зоологический журнал 99 (9): 999–1001.
<https://doi.org/10.31857/s0044513420090068>
- Bonvouloir H. de. 1872. Monographie de la famille des Eucnémides (part 2). Annales de la Société Entomologique de France 4 (10), Partie Supplémentaire: 289–560 + pls. 22–36.
- Brustel H., Van Meer C. 2008. Nouvelles observations de *Microrhagus pyrenaeus* (Bonvouloir, 1872) (Coleoptera Eucnemidae). L'Entomologiste 64 (2): 75–78.
- Burakowski B. 1991. Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. XIX. Chrzászcz – Coleoptera. Cerophytidae, Eucnemidae, Throscidae, Lissomidae. Wrocław: Polskie Towarzystwo Entomologiczne, 91 p.
- Chambord R., Chabrol L., Plas L. 2009. Contribution à la connaissance des Coléoptères de l'étang «Tête de Boeuf» (Lussat, Creuse, France). Annales Scientifiques du Limousin 20: 42–50.
- Chittaro Y., Blanc M. 2012. Liste commentée des Cerophytidae, Elateridae, Eucnemidae et Throscidae (Coleoptera) de Suisse. Bulletin de la Société Entomologique Suisse 85: 91–114.
- De Zan L. R., Bellotti F., D'Amato D., Carpaneto G. M. 2014. Saproxyllic beetles in three relict beech forests of central Italy: analysis of environmental parameters and implications for forest management. Forest Ecology and Management 328: 229–244.
- Eckelt A., Müller J., Bense U., Brustel H., Bußler H., Chittaro Y., Cizek L., Adrienne A., Holzer E., Kadej M., Kahlen M., Köhler F., Möller G., Mühle H., Sanchez A., Schaffrath U., Schmidl J., Smolis A., Szallies A., Németh T., Wurst C., Thorn S., Haubo R., Christensen B., Seibold S. 2018. «Primeval forest relict beetles» of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. Journal of Insect Conservation 22: 15–28.
<https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6>
- Flach K. L. 1887. Biologische Kleinigkeiten. Entomologische Zeitung, Stettin 48: 360–362.
- Heyden L. F. J. D. von. 1877. Die Käfer von Nassau und Frankfurt. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 29–30: 55–412.
- Heyden L. F. J. D. von. 1889. Die Käfer von Nassau und Frankfurt. Fünfter Nachtrag. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 42: 147–189.
- Hilszczański J., Plewa R., Jaworski T., Sierpiński A. 2015. *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 – a false click beetle new for the fauna of Poland with faunistic and ecological data on Eucnemidae (Coleoptera, Elateroidea). Spixiana 38 (1): 77–84.
- Horák J., Büche B., Méndez M., Alexander K. 2010. *Microrhagus pyrenaeus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T157571A5098302.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T157571A5098302.en>

- Horion A. 1953. Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Bd. 3: Malacodermata, Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). München: Eigenverlag Museum G. Frey, 340 p.
- Kopecký T., Mertlik J. 2008. První nálezy druhu *Hylis simonae* (Olexa, 1970) (Coleoptera: Melasidae) na Slovensku. *Elateridarium* **2**: 45–51.
- Kovalev A. V. 2016. Two new species of *Microrhagus* from the Russian Far East with notes on some Palaearctic Dirhagini (Coleoptera: Eucnemidae). *Zoosystematica Rossica* **25** (2): 277–290.
<https://doi.org/10.31610/zsr/2016.25.2.277>
- Kovalev A. V., Nikitsky N. B. 2022. A review of the genus *Eucnemis* Ahrens, 1812 (Coleoptera, Eucnemidae) from Russia. *Entomological Review* **101** (9) (3a 2021): 1360–1377.
<https://doi.org/10.1134/S0013873821090153>
- Krátký J. 2017. První nález dřevomila *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 (Coleoptera: Eucnemidae) na Slovensku. *Elateridarium* **11**: 117–118.
- Leseigneur L. 1978. Les *Hypocoelus* (Col. Eucnemidae) de la faune de France. *Systématique et distribution*. *L'Entomologiste* **34** (3): 105–123.
- Lucht W. H. 1987. *Hypocoelus simonae* Olexa neu für Ungarn (Col., Eucnemidae). *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins* **11** (2–3): 44.
- Lucht W. H. 1992. 36. Familie: Eucnemidae. In: G. A. Lohse, W. H. Lucht (eds). *Die Käfer Mitteleuropas*. 2. Supplementband mit Katalogteil. Krefeld: Goecke & Evers Verlag, p. 35–40.
- Mertlik J. 2008. Druhy čeledi Melasidae (Coleoptera: Elateroidea) České a Slovenské republiky. *Elateridarium* **2**: 69–137.
- Mertlik J., Jeniš I., Zbuzek B. 2007. Nová data k rozšíření některých druhů čeledi Eucnemidae (Coleoptera). *Elateridarium* **1**: 92–96.
- Mertlik J., Jeniš I., Zbuzek B. 2009. Nová data k rozšíření některých druhů čeledi Melasidae (Coleoptera) – II. *Elateridarium* **3**: 1–6.
- Nieto A., Méndez M., Schlaghamersky J., Dodelin B., Campanaro A. 2010. *Hylis simonae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T157502A5083499.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T157502A5083499.en>
- Olexa A. 1970. *Hypocoelus simonae* n. sp. Une nouvelle espèce de Bulgarie (Coleoptera Eucnemidae). *Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse* **1970**: 91–94.
- Plewa R., Jaworski T., Tarwacki G., Sućko K., Konwerski S., Królik R., Lasoń A., Melke A., Przewoźny M., Ruta R., Szołtyś H., Dodelin B., Hilszczański J. 2020. New records of beetle species (Coleoptera) from the Polish part of Białowieża Forest with special emphasis on the genus *Episernus* C. G. Thomson, 1863 (Ptinidae) in Central Europe. *Polish Journal of Entomology* **89** (1): 26–42.
<https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.0298>
- Recalde Irurzun J. I. 2008. Elementos para el conocimiento de los eucnémidos del norte de España y actualización del catálogo de especies ibéricas (Coleoptera: Elateroidea: Eucnemidae). *Heteropterus Revista de Entomología* **8** (2): 233–252.
- Reitter E. 1921. Bestimmungstabelle der Trixagidae, Eucnemidae, Cerophytidae und Phylloceridae der palaearktischen Fauna. *Wiener Entomologische Zeitung* **38**: 65–90.
- Sanchez A., Chittaro Y., Monnerat C. 2015. Coléoptères nouveaux ou redécouverts pour la Suisse ou l'une de ses régions biogéographiques. *Entomo Helvetica* **8**: 98–111.
- Schünemann J. 2016. Rediscovery of the false click beetle *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 for the fauna of Germany (Coleoptera, Elateroidea, Eucnemidae). *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* **51** (2): 59–61.
- Vávra J. Ch., Čížek L., Vodka Š., Hauck D., Konvicka O. 2014. Faunistic records from the Czech Republic – 363. Coleoptera – Eucnemidae. *Klapalekiana* **50**: 127–128.
- Vávra J. Ch., Nakládal O., Maňák V., Schlaghamerský J. 2008. Faunistic records from the Czech Republic – 256. Coleoptera: Eucnemidae. *Klapalekiana* **44**: 86.
- Vávra J. Ch., Škorpík M. 2013. Dřevomilovití brouci (Coleoptera: Eucnemidae) v Národním parku Podyjí a jeho blízkém okolí, s poznámkami k jejich bionomii. *Thayensia (Znojmo)* **10**: 53–90.
- Vávra J. Ch., Weiss M., Egger M., Čížek L. 2021. *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 and *Otho spondylioides* (Germar, 1818) (Coleoptera: Eucnemidae) in Austria. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* **73**: 19–24.

MICRORHAGUS PYRENAEUS BONVOULOIR, 1872 AND *HYLIS SIMONAE*
(OLEXA, 1970) – NEW TO THE RUSSIAN FAUNA
SPECIES OF FALSE CLICK-BEETLES
(COLEOPTERA, EUCNEMIDAE)

A. V. Kovalev, A. I. Miroshnikov

Key words: false click-beetles, new records, faunistics, Caucasus, Krasnodar Territory.

S U M M A R Y

Two species of false click-beetles, *Microrhagus pyrenaeus* Bonvouloir, 1872 and *Hylis simonae* (Olexa, 1970), previously considered endemic to Central and South Europe, are reported from Russia for the first time based on specimens collected in Krasnodar Territory.

УДК 595.768.1 (571.13)

**ДОПОЛНЕНИЯ К ФАУНЕ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2023 г. А. Г. Мосейко,^{1,2*} К. Б. Пономарев,^{3}
С. А. Князев^{4***}**

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

² Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург, Пушкин, 196608 Россия

*e-mail: chrysolesha@mail.ru

Русское энтомологическое общество

³ ул. Малиновского 12, корп. 3, кв. 249, Омск, 644012 Россия

**e-mail: 89081119452@yandex.ru

⁴ Алтайский государственный университет
просп. Ленина, 61, Барнаул, 656049 Россия

***e-mail: konungomsk@yandex.ru

Поступила в редакцию 01.09.2023 г.

После доработки 04.09.2023 г.

Принята к публикации 04.09.2023 г.

Шесть видов жуков-листоедов впервые указаны для фауны Омской области: *Oulema septentrionis* (Weise, 1880), *Cryptocephalus caerulescens* C. R. Sahlberg, 1839, *C. frenatus* Laicharting, 1781, *C. punctiger* Paykull, 1799, *Aphthona franzi* Heikertinger, 1944 и *Longitarsus kutscherae* (Rye, 1872). *Oulema septentrionis*, *A. franzi* и *L. kutscherae* впервые указаны также для фауны Западной Сибири. Для большинства видов приводятся данные о кормовых растениях.

Ключевые слова: Coleoptera, Chrysomelidae, *Oulema*, *Cryptocephalus*, *Aphthona*, *Longitarsus*, Западная Сибирь, фауна.

DOI: 10.31857/S0367144523030103, **EDN:** XNNGEN

Фауна Омской обл. к настоящему времени изучена сравнительно неплохо (Мосейко и др., 2018, 2021), однако находки новых для нее видов по-прежнему весьма вероятны. Данная статья посвящена указаниям шести новых для Омской области видов (в три из них впервые указываются для Западной Сибири), уточнению распространения некоторых видов в пределах области и сведений об их кормовых растениях.

Изученный материал хранится в следующих коллекциях.

ЗИН – Зоологический институт Российской академии наук, С.-Петербург;

КБП – личная коллекция К. Б. Пономарева, Омск.

Сем. CHRYSOMELIDAE

Подсем. CRIOCERINAE

***Oulema septentrionis* (Weise, 1880).**

Материал. Горьковский р-н, берег р. Иртыш в окрестностях бывшей дер. Горский Лог, 55°29'46" N, 73°27'33" E, 07.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂ (ЗИН).

Этот вид широко распространен в Палеарктике, в том числе на Дальнем Востоке, однако в Сибири его нахождение оставалось неподтвержденным. Он был указан Г. Г. Якобсоном из Онгудая на Горном Алтае (Jacobson, 1901) по одному экземпляру. Этот экземпляр из коллекции ЗИН был нами изучен, однако оказался самкой и может относиться к *O. erichsonii* (Suffrian, 1841), отличающемуся лишь по строению гениталий самца. Строение эдеагуса *O. septentrionis* и *O. erichsonii* в Омской обл. соответствует изображениям в статье А. Букейса (Bukejs, 2010), однако эдеагус *O. erichsonii* в этой трактовке немного отличается от изображения эдеагуса лектотипа (Schmitt, Uhl, 2017), у которого вершина не отогнута кверху. Группа с очевидностью требует ревизии. *Oulema septentrionis* впервые указывается для Омской обл. и Западной Сибири в целом.

Подсем. CRYPTOCEPHALINAE, триба CLYTRINI

***Labidostomis lucida axillaris* (Lacordaire, 1848).**

Материал. Русско-Полянский р-н, возле дамбы на р. Тлеусай ЮЗ с. Хлебодаровка, 53°42' N, 73°21' E, 06.VI.2022 (А. Г. Мосейко), в массе, 1 ♂ смонтирован (ЗИН); Черлакский р-н, окр. пос. Татарка, высокий берег р. Иртыш, 53°59' N, 75°00' E, 05.VI.2022 (А. Г. Мосейко), в массе, 1 ♂ смонтирован (ЗИН).

Этот вид отмечался в этих же районах в 2021 г. в массе на спирее (*Spiraea* sp.). В 2022 г. спирея в те же сроки уже отцвела (рис. 1) и жуки отмечались на цветущем шиповнике (*Rosa* sp., рис. 2), отсутствуя при этом на спирее. По-видимому, они перемещаются на цветущие в текущий момент кустарники.

Подсем. CRYPTOCEPHALINAE (без трибы Clytrini)

***Cryptocephalus apicalis* Gebler, 1830.**

Материал. Русско-Полянский р-н, возле дамбы на р. Тлеусай ЮЗ с. Хлебодаровка, 53°42' N, 73°21' E, 06.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 экз. (ЗИН).

Данная находка этого вида в Омской области – самая южная и была ожидаема при широком распространении вида в Казахстане. *Cryptocephalus apicalis* связан преимущественно с полынью, однако этот экземпляр был собран на шиповнике (рис. 3) вместе с *C. sericeus* и *Labidostomis lucida axillaris*.



Рис. 1. Берега водохранилища на р. Тлеусай в Омской обл., местообитание *Labidostomis lucida axillaris* (Lac.), *Cryptocephalus apicalis* Gebl., *C. flavicollis* F., *C. manchuricus* Gres. et Kim., *C. sericeus* (L.) и *Chrysomela saliceti* (Ws.).



Рис. 2. *Labidostomis lucida axillaris* (Lac.) на побеге шиповника, Омская обл., берег р. Тлеусай.



Рис. 3. *Cryptocephalus apicalis* Gebl. и *C. sericeus* (L.) на листьях шиповника, Омская обл., берег р. Тлеусай.

***Cryptocephalus biguttatus* (Scopoli, 1763).**

Материал. Черлакский р-н, пос. Красный Октябрь, 54°07' N, 75°00' E, 04.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 4 экз. (ЗИН).

Впервые указывается для Черлакского р-на, это наиболее южная находка в Омской обл.

***Cryptocephalus caerulescens caerulescens* C. R. Sahlberg, 1839.**

Материал. Омский р-н, окр. с. Давыдовка, 55°08' N, 73°27' E, 12.VI.2010 (К. Б. Пономарев), 1 ♀ (КБП).

Этот вид широко распространен в Палеарктике, встречается на Дальнем Востоке. Он был указан А. О. Беньковским (1999) для Южной Сибири без конкретизации местонахождения, в Палеарктическом каталоге (Lopatin et al., 2010) это указание было пропущено. Приведен Л. Н. Медведевым (2013) для Тюменской обл., впервые указан здесь для Омской обл.



Рис. 4. *Cryptocephalus flavicollis* F. на кусте *Atraphaxis frutescens*, Омская обл., берег р. Тлеусай.



Рис. 5. *Cryptocephalus flavicollis* F. крупным планом на степной растительности, Омская обл., берег р. Тлеусай.

Cryptocephalus flavicollis Fabricius, 1781.

Материал. Русско-Полянский р-н, возле дамбы на р. Тлеусай ЮЗ с. Хлебодаровка, 53°42' N, 73°21' E, 06.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 экз. (ЗИН); Черлакский р-н, окр. пос. Татарка, высокий берег р. Иртыш, 53°59' N, 75°00' E, 05.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 2 ♂, 3 ♀ (ЗИН).

Вид впервые указывается для Черлакского р-на (рис. 4, 5). Несмотря на то, что в публикациях этот вид обычно связывают с полынью (Медведев, Рогинская, 1988), в обоих местонахождениях жуки встречались только на *Atraphaxis frutescens* (L.) Eversm. В 2021 г. жуки были собраны на полыни (*Artemisia* sp.).

Cryptocephalus frenatus Laicharting, 1781.

Материал. Крутинский р-н, 3 км Ю с. Гуляй-Поле, 56°13' N, 70°56' E, 7 и 8.VI.2016 (К. Б. Пономарев), 1 ♂, 1 ♀ (ЗИН, КБП).

Европейский вид, впервые приводится для Омской обл. Был ранее отмечен А. О. Беньковским (1999) для Западной Сибири без конкретизации местонахождения, в Палеарктическом каталоге (Lopatin et al., 2010) это указание пропущено. Самец относится к темной форме, самка – желтая с двумя маленькими черными пятнами на каждом надкрылье, черной шовной полосой и преимущественно коричневым рисунком на переднеспинке. Трофически связан с березами (*Betula* sp., рис. 6).



Рис. 6. Березняк с кустарниками, окружающий сфагновое верховое болото с угнетенным сосняком (рям) ЮЗ пос. Гуляй-Поле, Омская обл., местообитание *Cryptocephalus frenatus* Laich.

Cryptocephalus manchuricus Gressitt et Kimoto, 1961.

Материал. Черлакский р-н, окр. пос. Татарка, высокий берег р. Иртыш, 53°59' N, 75°00' E, 05.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♀ (ЗИН).

Этот вид был ранее указан нами (Мосейко и др., 2021) для Русско-Полянского р-на под названием *C. crux* Gebler, 1848. Экземпляр собран на *Atraphaxis frutescens* (L.) Eversm.

Cryptocephalus punctiger Paykull, 1799.

Материал. Черлакский р-н, колок в 700 м ЮВ пос. Красный Октябрь, 54°07' N, 75°02' E, 04.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂, 1 ♀ (ЗИН).

Европейско-сибирский вид, был указан для Западной Сибири (Loratin et al., 2010) и для Тюменской обл. (Медведев, 2013). Впервые указывается для Омской обл. Собран на шиповнике в подлеске березового колка.

Cryptocephalus sericeus (Linnaeus, 1758).

Материал. Русско-Полянский р-н, возле дамбы на р. Тлеусай ЮЗ с. Хлебодаровка, 53°42' N, 73°21' E, 06.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂ (ЗИН).

Широко распространенный и во многих регионах массовый вид, в Омской обл. встречается не часто. Обычно связан с травянистыми растениями преимущественно из семейства сложноцветных, но экземпляр из Русско-Полянского р-на собран на шиповнике вместе с *C. apicalis*.

Cryptocephalus virens Suffrian, 1847.

Материал. Черлакский р-н, 1.5 км Ю пос. Красный Октябрь, 54°06' N, 75°00' E, 03.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♀ (ЗИН).

Был ранее нами указан для Русско-Полянского р-на (Мосейко и др., 2021).

Подсем. CHRYSOMELINAE

Chrysomela saliceti saliceti (Weise, 1884).

Материал. Русско-Полянский р-н, возле дамбы на р. Тлеусай ЮЗ с. Хлебодаровка, 53°42' N, 73°21' E, 06.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂ (ЗИН); Черлакский р-н, дамба СВ оз. Ульжай, 54°16' N, 75°07' E, 02.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂, 1 ♀ (ЗИН).

Данный вид был ранее указан для Омской области по неэтикетированному экземпляру (Мосейко и др., 2018). В 2022 г. жуки были собраны на кустарниковых ивах (*Salix* sp.) в двух южных районах области.

Подсем. GALERUCINAE, триба ALTICINI

Aphthona franzi Heikertinger, 1944.

Материал. Горьковский р-н, берег р. Иртыш в окр/ бывшей дер. Горский Лог, 55°29'46" N, 73°27'33" E, 07.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 2 ♂, 2 ♀ (ЗИН); Кормиловский р-н, у моста через р. Омь

возле с. Сыропятское, 55°02'41" N, 73°53'21" E, 31.V.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂ (ЗИН); Черлакский р-н, пос. Красный Октябрь, 54°07' N, 75°00' E, 04.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂, 1 ♀ (ЗИН).

Этот транспалеарктический вид, питающийся на молочае (*Euphorbia* sp.), впервые указывается для Западной Сибири и Омской обл.

***Aphthona nigriscutis* Foudras, 1860.**

Материал. Черлакский р-н, окр. пос. Татарка, высокий берег р. Иртыш, 53°59' N, 75°00' E, 05.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 3 ♂, 16 экз. (ЗИН).

Aphthona nigriscutis был указан нами (Мосейко и др., 2018) по одной самке из Русско-Полянского р-на. В 2022 г. в Черлакском р-не была собрана большая серия этого вида на молочае. В серии наблюдается значительная изменчивость окраски щитка: у некоторых экземпляров он почти не отличается по цвету от надкрылий.

***Argopus nigratarsis* (Gebler, 1823).**

Материал. Черлакский р-н, пос. Красный Октябрь, 54°07' N, 75°00' E, 04.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂, 2 ♀ (ЗИН).



Рис. 7. Остепненные склоны в окр. бывшей дер. Горский Лог, Омская обл., местообитание *Psylliodes cucullata* (Ill.) и *Hispa atra* (L.).

Ранее этот вид был указан по одной самке из окрестностей Омска (Мосейко и др., 2018). В 2022 г. жуки собраны на юге области на простреле (*Pulsatilla* sp.).

***Longitarsus kutscherai* (Rye, 1872).**

Материал. *Горьковский р-н*, окр. бывшей дер. Горский Лог, 55°29'46" N, 73°27'33" E, 6 и 7.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 3 ♂, 2 ♀ (ЗИН); *Черлакский р-н*, 1.5 км Ю пос. Красный Октябрь, 54°06' N, 75°00' E, 03.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♀ (определение самки под вопросом) (ЗИН).

Этот широко распространенный вид впервые указывается для Западной Сибири и Омской обл.

***Psylliodes cucullata cucullata* (Illiger, 1807).**

Материал. *Горьковский р-н*, остепненные склоны в окр. бывшей дер. Горский Лог, 55°29'48" N, 73°27'40" E, 07.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 1 ♂, 4 экз. (ЗИН).

Этот вид был указан нами ранее для Омской обл. (Мосейко и др., 2018) по старым сборам в агроценозах. В 2022 г. он был собран в естественном местообитании (рис. 7).

Подсем. CASSIDINAE, триба HISPINI

***Hispa atra* Linnaeus, 1767.**

Материал. *Горьковский р-н*, остепненные склоны в окр. бывшей дер. Горский Лог, 55°29'48" N, 73°27'40" E, 07.VI.2022 (А. Г. Мосейко), 3 экз. (ЗИН).

Этот вид был ранее нами указан с юга области (Мосейко и др., 2018), новая находка сделана намного севернее.

ВЫВОДЫ

С учетом новых данных список видов жуков-листоедов фауны Омской обл. увеличился до 228, три из них впервые приведены для Западной Сибири. Некоторые указания, основанные на старом материале, подтверждены новыми находками. Половина вновь указанных видов относится к роду *Cryptocephalus* Geoffroy, 1762. Таким образом, формула фауны по Л. Н. Медведеву (1993) остается Alt-Chr-Cry, однако доля скрытоглавов увеличилась, блошек – осталась почти прежней, а доля хризомелин уменьшилась по сравнению с предыдущим расчетом (Мосейко и др., 2018). В настоящее время доля этих групп в фауне области составляет 31.58 (Alt), 19.73 (Chr) и 15.35 (Cry) %.

Следует отметить определенные тенденции в предпочтении кормовых растений чехликоносцами: виды, питающиеся на цветущей спирее, легко переходят на цветущий шиповник, но не встречаются на травянистой растительности. Виды, связанные с полынью, легко переходят на курчавку (*Atraphaxis*) и, по-видимому, ее предпочитают. При этом виды, связанные с полынью или другими сложноцветными, могут встречаться и на шиповнике (хотя их питание на нем не доказано). Особняком стоят виды, связанные с ивами, – они не встречаются на других растениях.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность О. Н. Холодову (с. Красный Октябрь, Черлакский р-н, Омская обл.) за содействие при полевых исследованиях в Черлакском р-не в 2022 г.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа А. Г. Мосейко выполнена на основе коллекции ЗИН в рамках темы государственного задания № 122031100272-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беньковский А. О. 1999. Определитель жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Европейской части России и европейских стран ближнего зарубежья. М.: Техполиграфцентр, 204 с.
<https://doi.org/10.13140/2.1.1192.3209>
- Медведев Л. Н. 1993. Об использовании количественного метода в зоогеографии. Успехи современной биологии **113** (6): 731–740.
- Медведев Л. Н. 2013. К фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Тюменской области. В кн.: С. Н. Гашев (ред.). Экология животных и фаунистика. Сборник научных трудов кафедры зоологии и эволюционной экологии животных, вып. 9, с. 94–118.
- Медведев Л. Н., Рогинская Е. Я. 1988. Каталог кормовых растений листоедов СССР. М.: ИЭМЭЖ им. А. Н. Северцова, 192 с.
- Мосейко А. Г., Князев С. А., Дорофеев В. И. 2021. Новые данные о распространении и кормовых растениях жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) на юге Западной Сибири. Энтомологическое обозрение **100** (4): 862–871.
<https://doi.org/10.31857/S0367144521040109>
- Мосейко А. Г., Пономарев К. Б., Теплоухов В. Ю., Князев С. А. 2018. Обзор фауны жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae sensu lato) Омской области. Энтомологическое обозрение **97** (4): 711–739.
<https://doi.org/10.1134/S036714451804010X>
- Bukejs A. 2010. Leaf-beetles *Oulema septentrionis* (Weise, 1880) and *O. erichsonii* (Suffrian, 1841) (Coleoptera: Chrysomelidae) in Latvian fauna. Baltic Journal of Coleopterology **10**: 65–69.
- Jacobson G. 1901. Chrysomelidae Sibiriae occidentalis. Horae Societatis Entomologicae Rossicae **35** (1–2): 73–102.
- Lopatin I. K., Smetana A., Schöller M. 2010. Genus *Cryptocephalus* Geoffroy, 1762. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 580–606.
- Schmitt M., Uhl G. 2017. *Oulema septentrionis* and *O. erichsonii* are neither conspecific nor melanistic variants of *O. melanopus* as assessed by micro CT analysis of their lectotypes (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae, Criocerinae). ZooKeys **720**: 121–130.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.720.19760>

ADDITIONS TO THE LEAF BEETLE FAUNA (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) OF OMSK PROVINCE

A. G. Moseyko, K. B. Ponomarev, S. A. Knyazev

Key words: Coleoptera, Chrysomelidae, *Oulema*, *Cryptocephalus*, *Aphthona*, *Longitarsus*, West Siberia, fauna.

S U M M A R Y

Six species are recorded for the first time from Omsk Province: *Oulema septentrionis* (Weise, 1880), *Cryptocephalus caerulescens* C. R. Sahlberg, 1839, *C. frenatus* Laicharting, 1781, *C. punctiger* Paykull, 1799, *Aphthona franzi* Heikertinger, 1944 and *Longitarsus kutscherai* (Rye, 1872). *Oulema septentrionis*, *A. franzi* and *L. kutscherai* are recorded from West Siberia for the first time. Some notes on host plants are given.

УДК 595.768.1

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЖУКАХ-ЛИСТОЕДАХ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ФАУНЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

© 2023 г. П. В. Романцов,^{1*} М. Р. Рахимов^{2**}

¹ Русское энтомологическое общество
ул. Краснопутиловская, 105–9, С.-Петербург, 196240 Россия
* e-mail: pawelr@mail.ru

² Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова
Университетский бульвар, 15, Самарканд, 140104 Узбекистан
** e-mail: muhammادتuychi@gmail.com

Поступила в редакцию 07.09.2023 г.

После доработки 09.09.2023 г.

Принята к публикации 09.09.2023 г.

Oulema duftschmidi (Redtenbacher, 1874), *Phyllotreta astrachanica* Lopatin, 1977 и *Ph. procera* (Redtenbacher, 1849) впервые указываются для Узбекистана; *Longitarsus stragulatus dichrous* Khnzorian, 1962 впервые указывается для Таджикистана. Уточнено распространение *Acolastus pallidus* Lopatin, 1958 и *Aphilenia ornata* Reitter, 1889. Для всех рассмотренных таксонов приводятся изображения жуков и для части из них – гениталий.

Ключевые слова: Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae, Criocerinae, Cryptocephalinae, Eumolpinae, Узбекистан, Таджикистан.

DOI: 10.31857/S0367144523030115, **EDN:** XNXWKF

Фауна жуков-листоедов Средней Азии активно изучалась советскими и российскими учеными на протяжении прошлого и нынешнего столетий. Из наиболее значимых работ следует упомянуть книги Лопатина (1977, 2010), в которых приведены определительные таблицы для среднеазиатских и казахстанских видов. Из публикаций последних лет необходимо упомянуть также монографии А. Вархаловского (Warchałowski, 2003, 2010), посвященные палеарктическим листоедам, в которые вошло большинство известных из Средней Азии видов.

Настоящая работа основана на материале, собранном в совместной с сотрудниками Самаркандского государственного университета экспедиции в горных районах Узбекистана; материале из коллекции кафедры зоологии Самаркандского государственного университета, а также на материале, собранном П. В. Романцовым во время экспедиции в Таджикистан в 1992 г. В результате обработки данного материала три вида впервые приводятся для фауны Узбекистана, один – для фауны Таджикистана, и уточнено географическое распространение еще нескольких видов.

В работе приняты следующие сокращения для обозначения изученных коллекций:

SGU – Самаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан;

ZIN – Зоологический институт РАН, С.-Петербург, Россия;

PR – коллекция П. В. Романцова, С.-Петербург, Россия.

Фотографии жуков были сделаны цифровой камерой Canon EOS 80D с комбинацией объектива Canon EF 70–200 мм f / 4.0L IS USM и инвертированного объектива Minolta MC Rokkor-PF 50 mm f/1.7 для более крупных или Olympus Zuiko Digital 35mm f/3.5 Macro для более мелких видов. Фотографии гениталий сделаны цифровой камерой Canon EOS 80D с комбинацией Canon Extender EF 1.4 X II, объектива Canon EF 70–200 мм f / 4.0L IS USM и инвертированного объектива Canon EF-S 24mm f/2.8 STM. Все фотографии сделаны послойным методом; изображения в разных фокальных плоскостях были объединены с использованием программного обеспечения Zerene Stacker Professional 1.04

***Oulema duftschmidi* (Redtenbacher, 1874) (рис. 1, 1; 3, 8).**

Материал. **Узбекистан**, *Кашкадарьинская обл.*, окр. кишлака Тамшуш, Гиссарский заповедник (П. В. Романцов): «Qashqadaryo Reg., 3.2 km SE Tamshush env., Hissar National Reserve, W slope of Hissar MtR., h~1750 m, N 38°59'23", E 67°21'03", 15.VI.2023, P. Romantsov leg.», 2 ♂ (PR).

Таксономические замечания. Этот вид долгое время смешивался с очень близким к нему *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758). Эти виды отличаются только строением внутреннего склерита эдеагуса (флагеллума), толстого у *O. melanopus* (рис. 3, 7) и тонкого у *O. duftschmidi* (рис. 3, 8), при этом они могут встречаться вместе.

Распространение. Поскольку этот вид долгое время смешивался с *O. melanopus*, данные о его распространении нуждаются в ревизии. В каталоге палеарктических жуков (Bezděk, Schmitt, 2010) он указан только из Европы и Северной Африки (Марокко). В связи с этим приведенные здесь экземпляры – первое достоверное указание с точным местом нахождения этого вида в Узбекистане. Мы приводим изображение внешнего вида жука (рис. 1, 1) и флагеллума (рис. 3, 8).

***Acolastus pallidus* (Lopatin, 1956) (рис. 1, 2; 3, 1, 2).**

Материал. **Узбекистан**, *Кашкадарьинская обл.*, окр. кишлака Тамшуш, Гиссарский заповедник: «Qashqadaryo Reg., 3.2 km SE Tamshush env., Hissar National Reserve, W slope of Hissar MtR. H ~ 1750 m N 38°59'23", E 67°21'03", 15–16.VI.2023, P. Romantsov leg.», 5 ♂, 3 ♀ (PR, ZIN).

Таксономические замечания. Этот вид относится к группе полностью желтых или желтых с нечетким бурым рисунком видов номинативного подрода с негустыми волосками на верхней стороне тела, не скрывающими основной фон, и с эдеагусом, вершина которого отделена от остальной его части перетяжкой (рис. 3, 1, 2).

Распространение. В работах Вархаловского (Warchałowski, 2010) и Вархаловского и Шёллера (Schöller, Warchałowski, 2009) указано, что вид распространен в Таджикистане и восточном Узбекистане. Однако в ревизии рода *Acolastus* (Лопатин, 2009) сказано, что только указания из Таджикистана подтверждены материалом, а сообщения о находках на Заравшанском хребте (Аманкутан) в Узбекистане нуждаются в подтверждении, так как основаны на самках, которых невозможно точно определить. В каталоге палеарктических жуков (Lopatin et al., 2010) и в определителе жуков Центральной Азии (Лопатин, 2009) также сказано, что этот вид встречается только в Таджикистане. В связи с этим приводимая здесь серия экземпляров с Гиссарского



Рис. 1. Chrysomelidae, общий вид жука.

1 – *Oulema duftschmidi* (Redtenbacher) (Узбекистан); 2 – *Acolastus pallidus* (Lopatin) (Узбекистан);
3 – *Aphilenia ornata* Reitter (Узбекистан); 4 – *Longitarsus stragulatus*
dichrous Khnzorian (Таджикистан).

хребта – первое достоверное указание этого вида для фауны Узбекистана с точным местонахождением. Мы приводим изображение внешнего вида жука (рис. 1, 2) и ландшафта с зарослями курчавки (*Atraphaxis* sp.), на которой были собраны приведенные в статье экземпляры (рис. 4, 1–3).

***Aphilenia ornata* Reitter, 1888 (рис. 1, 3).**

Материал. **Узбекистан**, Джизакская обл., пустыня Кызылкум, h ~ 260 м, N 40°56', E 67°35' (М. Рахимов), 1 ♀ (PR).

Таксономические замечания. *Aphilenia ornata* относится к подроду *Aphilenia* s. str., представители которого имеют отчетливо окаймленную передне-спинку и различные точечные ряды на надкрыльях. От других видов подрода отличается ребристыми надкрыльями.

Распространение. Казахстан, Узбекистан, Туркмения (Мосейко, 2012).

Примечание. По данным А. Г. Мосейко (2012), ареал этого вида включает Казахстан, Узбекистан и Туркмению, однако в определителях Лопатина (1977, 2010), Вархаловского (Warchałowski, 2003, 2010) и в каталоге палеарктических жуков (Moseyko, Sprecher-Uebersax, 2010) информация о его распространении ограничивается Казахстаном и Туркменией. Таким образом, приводимый здесь экземпляр – первое достоверное указание этого вида для фауны Узбекистана с точным местонахождением.

***Longitarsus stragulatus dichrous* Khnzorian, 1962 (рис. 1, 4; 2, 1).**

Материал. **Таджикистан**, Курган-Тюбинская обл., р. Вахш, заповедник «Тигровая балка», 29.IV.1992 (П. В. Романцов), 1 ♀ (PR).

Таксономические замечания. *Longitarsus stragulatus* (Foudras, 1860) легко отличается от всех других представителей рода наличием очень широкой шовной полосы, иногда занимающей большую часть надкрылий, но не доходящей до их вершины. Выделяют несколько подвидов этого вида, отличающихся деталями окраски. Номинативный подвид, широко распространенный в Средиземноморье, имеет более широкую шовную полосу, занимающую большую часть надкрылий (рис. 2, 2). Подвид, описанный из Армении и известный также из Турции и Туркмении, отличается от других подвидов менее широкой шовной полосой, слегка сжатой в передней трети (рис. 2, 1). Собранный в Таджикистане экземпляр (рис. 1, 4) почти ничем не отличается от экземпляров из Армении и, соответственно, должен относиться к этому подвиду.

Распространение. Армения, Турция, Туркмения (Döberl, 2010), Таджикистан.

Примечание. Как номинативный, так и закавказский подвиды очень редки. Вполне возможно, что *L. stragulatus dichrous* распространен на большей части Средней Азии.

***Phyllotreta astrachanica* Lopatin, 1977 (рис. 2, 3; 3, 3, 4).**

Материал. **Узбекистан**, Самаркандская обл., колхоз им. XXII Партсъезда («к/з XXII п.с») (Облокулов), ♂ ♀ (SGU, PR).



Рис. 2. *Longitarsus* и *Phyllotreta* spp., – общий вид жука сверху.

1 – *L. stragulatus dichrous* Khnzorian (Армения); 2 – *L. stragulatus stragulatus* (Foudras) (Марокко);
3 – *Ph. astrachanica* (Lopatin) (Узбекистан); 4 – *Ph. procera* (Redtenbacher) (Узбекистан).



Рис. 3. Chrysomelidae, эдеагус (1, 3, 5 – вид сверху; 2, 4, 6 – вид сбоку; 7, 8 – флагеллум).

1, 2 – *Acolastus pallidus* Lopatin; 3, 4 – *Phyllotreta astrachanica* (Lopatin); 5, 6 – *Ph. procera* (Redtenbacher);
7 – *Oulema melanopus* (Linnaeus) (С.-Петербург); 8 – *O. duftschmidi* (Redtenbacher)
(Узбекистан).



1



2



3

Рис. 4. Ландшафт на Гиссарском хребте (Таджикистан) (1), в котором был собран *Acolastus pallidus* (Lopatin), и кормовое растение – курчавка (*Atraphaxis* sp.) (2, 3).

Таксономические замечания. Этот вид долгое время смешивался с близким к нему *Phyllotreta diademata* Foudras, 1860, от которого он отличается формой эдеагуса, в профиль сильнее изогнутого и слегка волнистого (рис. 3, 3, 4).

Распространение. Поскольку вид смешивался с *Ph. diademata*, данные о его распространении нуждаются в уточнении. В определителе листоедов Центральной Азии (Лопатин, 2010) указано, что этот вид распространен на большей части Европы и в Северо-Западном Казахстане,

с примечанием, что информация о его распространении нуждается в уточнении. В работах, посвященных географическому распространению земляных блошек (Gruev, Döberl, 1997, 2005), информация о распространении этого вида ограничивается Казахстаном, а в каталоге палеарктических жуков (Döberl, 2010) – Казахстаном и Туркменией. В связи с этим приводимые здесь экземпляры – первое достоверное указание этого вида для фауны Узбекистана с точным местонахождением. Мы приводим изображение внешнего вида жука (рис. 2, 3) и эдегуса (рис. 3, 3, 4).

Phyllotreta procera (Redtenbacher, 1849) (рис. 2, 4; 3, 5, 6).

Материал. **Узбекистан**, Джизакская обл., Зааминский заповедник, Туркестанский хребет: «Uzbekistan, Jizzakh Reg., Zaamin National Reserve, Turkestan MtR., h ~ 1980–2065 m N 39°37'30", E 68°23'23" – N 39°37'10", E 68°23'41", 23–25.VI.2023 P. Romantsov leg.», 1 ♂, 3 ♀ (PR, ZIN).

Таксономические замечания. Этот вид легко отличается от других представителей рода окраской тела с сильным медным отливом, не пунктированным лбом и эдегусом с выемчатой вершиной.

Распространение. В определителях жуков-листоедов Средней Азии Лопатина (1977, 2010), работах, посвященных географическому распространению земляных блошек (Gruev, Döberl, 1997, 2005), и в каталоге палеарктических жуков (Döberl, 2010) информация о нахождении этого вида в Средней Азии ограничивается Туркменией и Таджикистаном. В связи с этим приводимые здесь экземпляры – первое достоверное указание этого вида для фауны Узбекистана с точным местонахождением. Мы приводим изображение внешнего вида жука (рис. 2, 4) и эдегуса (рис. 3, 5, 6).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы глубоко благодарны сотрудникам кафедры зоологии Самаркандского государственного университета Ф. З. Халимову, Р. А. Хамзаеву и Ж. А. Кудратову (Узбекистан) за помощь в организации, проведении, техническом и транспортном обеспечении экспедиции в Узбекистан 2023 г, а также участнику нашей экспедиции А. С. Просвинову (МГУ), который передал нам всех собранных им в экспедиции листоедов. Авторы выражают глубокую благодарность также А. Г. Мосейко (ZIN) за возможность работать с коллекцией ЗИН и помощь в работе с ней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лопатин И. К. 1977. Жуки-листоеды (Chrysomelidae) Средней Азии и Казахстана. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Т. 113. Л.: Наука, 268 с.
- Лопатин И. К. 2010. Жуки-листоеды (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Центральной Азии. Минск: БГУ, 511 с.
- Лопатин И. К. 2009. Обзор рода *Acolastus* Gerstaecker (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalinae) азиатской части ареала. Евразийский энтомологический журнал **8** (2): 145–176.
- Мосейко А. Г. 2012. Замечания о роде *Aphilenia* Weise in Reitter, 1889 (Coleoptera, Chrysomelidae, Eumolpinae) с описанием нового вида из России. Энтомологическое обозрение **91** (1): 99–105.
- Bezdek J., Schmitt M. 2017. Subfamily Criocerinae. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6. Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 113–135.
- Döberl M. 2010. Subfamily Alticinae Newman, 1835. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6. Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 491–562.
- Gruev B., Döberl M. 1997. General distribution of the flea beetles in the Palaearctic Subregion (Coleoptera, Chrysomelidae: Alticinae). Scopolia **37**: 1–496.
- Gruev B., Döberl M. 2005. General Distribution of the Flea Beetles in the Palaearctic Subregion (Coleoptera, Chrysomelidae: Alticinae). Series Faunistica. Vol. 42. Supplement. Sofia–Moscow: Pensoft, 239 p.
- Lopatin I. K., Smetana A., Schöller M. 2010. Tribe Cryptocephalini Gyllenhal, 1813. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6. Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 580–606.

- Moseyko A. G., Sprecher-Uebersax E. 2010. Subfamily Eumolpinae. In: I. Löbl, A. Smetana (eds.) Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 619–643.
- Schöller M., Warchałowski A. 2009. A review of the Eurasian and North-African *Acolastus* Gerstaecker, 1855 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae). Genus **20** (2): 277–325.
- Warchałowski A. 2003. Chrysomelidae: The Leaf Beetles of Europe and the Mediterranean Area. Warszawa: Natura optima dux Foundation, 600 p.
- Warchałowski A. 2010. The Palaearctic Chrysomelidae. Identification Keys. Vols. 1, 2. Warszawa: Natura Optima Dux Foundation, 1212 p.

NEW DATA ON THE LEAF BEETLES (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) OF MIDDLE ASIA

P. V. Romantsov, M. R. Rakhimov

Key words: Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae, Criocerinae, Cryptocephalinae, Eumolpinae, Uzbekistan, Tajikistan.

S U M M A R Y

Oulema duftschmidi (Redtenbacher, 1874), *Phyllotreta astrachanica* Lopatin, 1977 and *Ph. procera* (Redtenbacher, 1849) are recorded for the first time for Uzbekistan; *Longitarsus stragulatus dichrous* Khnzorian, 1962 is recorded for the first time for Tajikistan. The geographic distribution of *Acolastus pallidus* (Lopatin, 1958) and *Aphilenia ornata* Reitter, 1889 has been clarified. For all the taxa considered, images of the adult habitus and male genitalia (for some of them) are given.

УДК 595.78

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ МАЛОИЗВЕСТНОЙ
ШАШЕЧНИЦЫ *MELITAEA (MELICTA) DISTANS* (HIGGINS, 1955)
(LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) С УТОЧНЕНИЕМ ТИПОВОГО
МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ**

© 2023 г. М. Г. Коваленко, ^{1*} К. А. Колесниченко ^{2**}

¹ Всероссийский центр карантина растений

Московская обл., Раменский р-н, пос. Быково, 140150 Россия

*e-mail: bush_zbs@mail.ru (автор, ответственный за переписку)

² Биологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Ленинские горы, 1–12, Москва, 119234 Россия

**e-mail: kkolesnichenko@gmail.com

Поступила в редакцию 18.06.2023 г.

После доработки 5.09.2023 г.

Принята к публикации 5.09.2023 г.

В фондах Зоологического института РАН обнаружена малоизвестная шашечница *Melitaea (Melicta) distans* (Higgins, 1955), собранная в Северо-Западном Китае экспедицией 1883–1885 гг. под руководством В. И. Роборовского. Уточнено типовое местонахождение этого вида, расположенное близ устья р. Кок-Терек на территории Китая, для которой вид указывается впервые.

Ключевые слова: Lepidoptera, чешуекрылые, *Melitaea distans*, *Melicta*, р. Текес, р. Кок-Терек, В. И. Роборовский, Ф. Ладлоу, Казахстан, Китай, Тянь-Шань.

DOI: 10.31857/S0367144523030127, **EDN:** XOCXSK

В 1893–1895 гг. при содействии Русского географического общества состоялась экспедиция под начальством В. И. Роборовского вглубь неисследованных районов Китая. Путешествие было описано В. И. Роборовским в Трудах экспедиции Русского географического общества (1900), известных также в переиздании «Путешествие в Восточный Тянь-Шань и в Нань-Шань» (Роборовский, 1949). Регионы, которые обследовали участники этого путешествия, до сих пор редко посещаются специалистами; результаты экспедиции включают обширные сборы насекомых, и в числе прочего около 2000 экз. чешуекрылых. Бабочки были определены С. Н. Алфераки, а их список опубликован в третьей части трудов экспедиции (Алфераки, 1899). Весь собранный материал по чешуекрылым поступил в коллекцию Великого князя Николая Михайло-

вича Романова (Алфераки, 1899) и в настоящее время хранится в Зоологическом институте Российской академии наук в С.-Петербурге (ЗИН).

В 2023 г. в коллекции ЗИН нами был найден собранный участниками экспедиции экземпляр шашечницы, который мы определили как *Melitaea (Mellicta) distans* (Higgins, 1955). Это вид с очень маленьким ареалом, известный только из двух точек в бассейнах рек Текес и Баянкол на северных склонах центральной части Тянь-Шаня (Higgins, 1955; Toropov, Zhdanko, 2015; Kovalenko et al., 2020). В работе С. Н. Алфераки он упомянут как «*Melitaea Parthenie* var. *Alatauica* Stgr.», и о нем приведена лишь одна общая запись: «Тянь-Шань, р. Текесъ 1893 г.».

Типовые экземпляры *M. distans* (голотип и 2 паратипа) были собраны в 1930 г. английским офицером и исследователем Ф. Ладлоу и впоследствии переданы подполковником Ф. М. Бэйли Л. Г. Хиггинсу, в настоящее время они хранятся в Музее естественной истории в Лондоне. При описании таксона Л. Г. Хиггинс (Higgins, 1955) обозначил типовое местонахождение как «Tekkes Valley (approximately 43° N. lat. 80° East) in the north-western Thian-Shan» без указания его административной принадлежности. Впоследствии на основании этих координат типовое местонахождение *M. distans* относили к территории Юго-Восточного Казахстана (Lukhtanov, Lukhtanov, 1994; Toropov, Zhdanko, 2015; Tshikolovets et al., 2016; Kovalenko et al., 2020). Изучение отчетов об экспедиции Ф. Ладлоу в Китайский Туркестан в 1929 и 1930 гг. (Ludlow, Kinnear, 1933) позволило нам установить точное место сбора голотипа, находящееся у устья р. Кок-Терек в Северо-Западном Китае.

Таким образом, *M. distans* впервые приводится нами для лепидоптерофауны Китая, в которой ранее он не был известен (Lang, 2012).

Melitaea (Mellicta) distans (Higgins, 1955) (рис. 1).

Материал. **Китай, Синьцзян-Уйгурский автономный район:** «Гилянъ. перев. чрезъ Текесъ 6.VII.1893.», «Robor–Kozl. 1893–1895.», «*Parthenie* v. *Alatauica* Stgr.», «Кол. Вел. Кн. Николая Михайловича». Гилян – название переправы через р. Текес, где экспедиция останавливалась 5–6 июля 1893 г., что подробно описано В. И. Роборовским во второй главе, носящей название «В Тянь-Шане (р. Текес и долина Большого Юлдуса)» (Роборовский, 1949).

Морфологические признаки. Признаки изученного экземпляра полностью соответствуют видовым признакам *M. distans*, важнейшими из которых являются наличие расширенных и слитых пятен дискального ряда переднего крыла (рис. 1, 1), расширенная срединная перевязь на исподе заднего крыла (рис. 1, 2), укороченный киль эдеагуса и загнутая вниз везика (рис. 1, 6).

Распространение. В Юго-Восточном Казахстане вид отмечен в бассейне р. Баянкол (рис. 2) (Toropov, Zhdanko, 2015), остальные известные местонахождения расположены в Северо-Западном Китае. Точное место сбора голотипа было установлено благодаря известной дате сбора (30.05.1930 г.), указанной как в монографии Л. Г. Хиггинса (Higgins, 1955), так и на этикетке голотипа, данные с которой были переписаны А. Л. Девяткиным при работе в Музее Естественной истории в Лондоне и вместе с фотографией голотипа переданы на кафедру энтомологии биологического факультета МГУ (Kovalenko et al., 2020). Типовым местонахождением



Рис. 1. *Melitaea (Melicta) distans* (Higgins, 1955), экземпляр из Китая.

1, 2 – внешний вид бабочки; 3 – этикетки; 4 – вальва, вид сбоку; 5 – тегумен, вид снизу;
6 – эдегус, вид сбоку.



Рис. 2. Распространение *Melitaea (Melicta) distans* (Higgins, 1955).

1 – место сбора на р. Баянкол (Казахстан); 2 – переправа Гилян (Китай); 3 – типовое местонахождение; 4 – вторая переправа экспедиции В. И. Роборовского через р. Текес (Китай).

следует считать долину р. Текес близ устья р. Кок-Терек в Или-Казахском автономном округе Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая с координатами $43^{\circ}05'$ с. ш., $81^{\circ}38'$ в. д. (см. рис. 2), где Ф. Ладлоу пребывал с 26.05.1930 г. по 4.06.1930 г. (Ludlow, Kinnear, 1933). Переправа Гилян на этикетке найденного в коллекции ЗИН экземпляра *M. distans* – третье достоверное местонахождение этого узколокального эндемика. В современных источниках название «Гилян» не используется; изучение карт маршрута экспедиции В. И. Роборовского и сопоставление их с современными картами показало, что эта переправа располагалась на р. Текес между устьями рек Кара-Су (Kala Suhe) и Касан (Hasanghe) в месте с координатами $42^{\circ}55'$ с. ш., $80^{\circ}48'$ в. д. в Или-Казахском автономном округе Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая (см. рис. 2). Упомянутый в записях В. И. Роборовского экземпляр со второй переправы через р. Текес в коллекции ЗИН нами не найден. Данная точка расположена восточнее типового местонахождения, в окрестностях г. Текес ($43^{\circ}12'$ с. ш., $81^{\circ}52'$ в. д.) (см. рис. 2).

Среди родственных видов *Melitaea alatauica* Staudinger, 1881 обитает в Джунгарском Алатау несколько севернее, а *M. aurelia* Nickerl, 1850 – значительно северо-западнее, в центральных и северных районах Казахстана (Kovalenko et al., 2020).

Места обитания. *Melitaea distans* обитает во влажных болотистых биотопах на высотах до 2000 м над ур. м. (Тогоров, Zhdanko, 2015). В. И. Роборовский описывал бассейн р. Текес следующим образом: «После переправы нам пришлось обходить топкие, болотистые и ключевые места, идущие до самого Текеса...». «Только благодаря опытному проводнику мы пустились в путь. Шли по торфяным пространствам и вышли, наконец, на торную дорогу, ведущую на р. Текес, к переправе через нее, именуемой Гилян». Бабочек, собранных 6 июля 1893 г., В. И. Роборовский не упоминает, однако перечисляет пойманных позже в окрестностях другой переправы в двух верстах ниже впадения в Текес р. Атан-гол: «Благодаря обильно цветущей растительности мы добыли бабочек: *Zygaena pilosellae* Esp., *Lycaena pheretiades* var. *Tekkesana* Alph., *Melitaea parthenie* var. *Alatauica* Stgr. (по всей вероятности, имеется в виду

M. distans), *Cabera exanthemata* Sc. var.». Места у устья р. Кок-Терек, где был собран голотип *M. distans*, Ф. Ладлоу тоже описывал как болотистые: «In a marshy swamp, in which grew stunted willows, I stumbled on a nest of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*)» (На топком болоте, где росли чахлые ивы, я наткнулся на гнездо луня Монтегю (*Circus pygargus*)) (Ludlow, Kinnear, 1933). Высотные границы обитания вида в известных точках составляют от 1300 до 2000 м над ур. м.

Обсуждение. Таксон был описан как подвид широко распространенного *Melitaea (Mellecta) aurelia* и в течение длительного времени был известен только по типовым экземплярам. Исследователи, обсуждавшие его статус, принимали концепцию Хиггинса (Lukhtanov, Lukhtanov, 1994; Devyatkin, 2000; Жданко, 2005; Буш, Колесниченко, 2016; Korb, Bolshakov, 2016, и др.), а все попытки обнаружить бабочку в природе не имели успеха. Более того, отсутствие новых сборов, а также изолированность типового места от области распространения близких видов породили сомнения в самостоятельности *Melitaea distans*. Так, Х. ван Оршот и Дж. Кутсис (Oorschot, Coutsis, 2014) пришли к заключению, что этикетки типового материала ошибочны и свели *Melitaea distans* в синонимы к *M. aurelia*. Другие авторы (Tshikolovets et al., 2016) считали *M. distans* синонимом *M. alatauica*. Эти таксономические изменения делались без изучения материала по *M. distans*. Лишь относительно недавно были опубликованы данные о находке этой бабочки в долине р. Баянкол в Юго-Восточном Казахстане (Тогоров, Zhdanov, 2015). Собранный С. А. Тороповым часть серии (15 ♂, 11 ♀) была передана на кафедру энтомологии Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова и тщательно нами изучена, генетические и морфологические исследования доказали видовой статус *M. distans* (Kovalenko et al., 2020).

Таким образом, находка экземпляра *M. distans* в сборах Центральноазиатской экспедиции под руководством В. И. Роборовского, представляющих историческую ценность, а также установление типового местонахождения позволили уточнить распространение этого малоизвестного вида, обитающего на очень небольшой территории у границы Юго-Восточного Казахстана с Северо-Западным Китаем.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность С. Ю. Синёву и А. Л. Львовскому (ЗИН) за возможность работы с материалом, А. Ю. Матову (ЗИН) за помощь в фотографировании гениталий, Ю. А. Ловцовой (Всероссийский центр карантина растений) за помощь в фотографировании бабочки, а также анонимному рецензенту за ценные замечания и советы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алфераки С. Н. 1899. Список чешуекрылых, собранных за время экспедиции и определенных С. Н. Алфераки. В кн.: Труды Экспедиции Императорского Русского географического общества по Центральной Азии, совершенной в 1893–1895 гг. под начальством В. И. Роборовского. Ч. 3. Научные результаты экспедиции В. И. Роборовского. СПб.: Императорское Русское географическое общество, с. 29–30.

- Буш М. Г., Колесниченко К. А. 2016. Возможности использования строения полового аппарата самок для видовой диагностики и классификации видов шашечниц рода *Mellicta* Billberg, 1820 (Lepidoptera, Nymphalidae). 2. Виды группы *M. aurelia* (Nickerl, 1850). Зоологический журнал **95** (8): 945–954. <https://doi.org/0.7868/S0044513416050056>
- Жданко А. Б. 2005. Дневные бабочки (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) Казахстана. Tethys Entomological Research **11**: 85–152.
- Роборовский В. И. 1949. Путешествие в Восточный Тянь-Шань и в Нань-Шань. Труды экспедиции Русского географического общества по Центральной Азии в 1893–1895 гг. Москва: ОГИЗ, 503 с.
- Труды Экспедиции Императорского Русского географического общества по Центральной Азии, совершенной в 1893–1895 гг. под начальством В. И. Роборовского. 1900. Ч. 1: Отчет начальника Экспедиции В. И. Роборовского, действительного члена Императорского Русского географического общества. С.-Петербург: Типография М. М. Стасюлевича, 613 с.
- Devyatkin A. L. 2000. Genus *Mellicta* Billberg, 1820. In: V. K. Tuzov et al. (eds). Guide to the Butterflies of Russia and Adjacent Territories. Vol. 2. Sofia; Moscow: Pensoft, p. 76–82.
- Higgins L. G. 1955. A descriptive catalogue of the genus *Mellicta* Billberg (Lepidoptera, Nymphalidae) and its species, with supplementary notes on the genera *Melitaea* and *Euphydryas*. Transactions of the Entomological Society of London **106**: 1–124.
- Korb S. K., Bolshakov L. V. 2016. A systematic catalogue of butterflies of the former Soviet Union (Armenia, Azerbaijan, Belarus, Estonia, Georgia, Kyrgyzstan, Kazakhstan, Latvia, Lithuania, Moldova, Russia, Tajikistan, Turkmenistan, Ukraine, Uzbekistan) with special account to their type specimens (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Zootaxa **4160** (1): 1–324. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4160.1.1>
- Kovalenko M. G., Kolesnichenko K. A., Kudryavtseva A. A. 2020. Revealing the specific status of *Mellicta distans* Higgins, 1955, stat. n. (Lepidoptera, Nymphalidae) with morphological and molecular characters. Zootaxa **4853** (3): 353–368. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4853.3.2>
- Lang S.-Y. 2012. The Nymphalidae of China. Part I. Libytheidae, Danainae, Calinaginae, Morphinae, Heliconiinae, Nymphalinae, Charaxinae, Apaturinae, Cyrestinae, Biblidinae, Limenitinae. Pardubice; Beijing; Chongqing: Tshikolovets Publication, 456 p.
- Lukhtanov V. A., Lukhtanov A. G. 1994. Die Tagfalter Nordwestasiens (Lepidoptera, Diurna). Markleuthen: Herbipoliana, 440 p.
- Ludlow F., Kinnear N. B. 1933. A contribution to the ornithology of Chinese Turkestan. Part I. Ibis **13** (3): 240–259.
- Oorschot H., Coutsis J. G. 2014. The Genus *Melitaea* Fabricius, 1807 (Lepidoptera: Nymphalidae, Nymphalinae). Taxonomy and Systematics with Special Reference to the Male Genitalia. Pardubice: Tshikolovets Publications, 360 p.
- Toropov S. A., Zhdanko A. B. 2015. The Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea) of Eastern Turan, Tarbagatai, Saur and South-western Altai. Vol. 2 (Danaiidae, Nymphalidae, Lycaenidae). Bishkek: Satento, 425 p.
- Tshikolovets V., Kosterin O., Gorbunov P., Yakovlev R. 2016. The Butterflies of Kazakhstan (Lepidoptera, Rhopalocera). In: The Butterflies of Palaearctic Asia XI. Pardubice: Tshikolovets Publications, 379 p.

NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF THE LITTLE KNOWN FRITILLARY *MELITAEA (MELICTA) DISTANS* (HIGGINS, 1955) (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) WITH CLARIFICATION OF THE TYPE LOCALITY

M. G. Kovalenko, K. A. Kolesnichenko

Key words: Lepidoptera, butterflies, *Melitaea distans*, *Mellicta*, Tekes River, Kok Terek River, V. I. Roborovsky, F. Ludlow, Kazakhstan, China, Tien Shan.

S U M M A R Y

A specimen of a little known fritillary *Melitaea (Melicta) distans* (Higgins, 1955) collected in China by the famous V. I. Roborovsky's expedition to Central Asia (1883–1885) was found in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. The exact type locality of this species situated near the mouth of the Kok-Terek River in North-Western China has been determined. *Melitaea distans* is for the first time recorded from China.

УДК 595.75

**НОВЫЙ ВИД РОДА *DIPLOCOLENUS* RIBAUT ИЗ ПОДРОДА
VERDANULUS EMELJANOV (НОМОПТЕРА,
AUCHENORRHYNCHA: CICADELLIDAE) ИЗ СТЕПЕЙ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И КАЗАХСТАНА**

© 2023 г. А. Ф. Емельянов

Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия
e-mail: hemipt@zin.ru

Поступила в редакцию 6.06.2023 г.

После доработки 20.08.2023 г.

Принята к публикации 20.08.2023 г.

Описан новый причерноморско-казахстанский степной вид, *Diplocolenus (Verdanulus) stepposus* sp. n., монофаг типчака (*Festuca valesiaca*, Poaceae). Приведены доводы в пользу самостоятельности подрода *Verdanulus*. Рассмотрены некоторые морфологические преобразования гениталий самцов рода *Diplocolenus* в целом. Рассмотрены два независимых и разновременных вселения подродов *Diplocolenus* s. str. и *Verdanus* Oman в Неарктику.

Типы *Diplocolenus stepposus* sp. n. хранятся в коллекции Зоологического института РАН.

Ключевые слова: Homoptera, Cicadellidae, Deltocephalinae, *Diplocolenus*, новый вид, подроды.

DOI: 10.31857/S0367144523030139, **EDN:** XMQGV1

Долгое время вопрос о самостоятельности видов *Diplocolenus nigrifrons* Kbm., *D. parcanicus* Dlab. и *D. nigrifrons* sensu Emeljanov, 1964, non Kirschbaum, 1868 оставался невыясненным, разница между моими рисунками в Определителе насекомых европейской части СССР (Емельянов, 1964) и рисунками Длаболы (Dlabola, 1948) и Найта (Knight, 1974) ускользала от внимания цикадистов-систематиков. Однако вид, изображенный мною (Емельянов, 1964), существенно отличается по форме отростков на вершине пениса от вида, изображенного у двух вышеназванных авторов, и должен быть описан как *Diplocolenus stepposus* sp. n., см. ниже. Требуется также решение вопроса о возможной синонимии *D. nigrifrons* и *D. parcanicus*.

Иржи Длабола (Dlabola, 1948) описал из Словакии *Diplocolenus parcanicus* Dlabola, 1948, который сам же вскоре (Dlabola, 1954) свел в синонимы к *Jassus (Deltocephalus) nigrifrons* Kirschbaum, 1868, описанному из Австрии (Kirschbaum, 1868), но позднее восстановил как самостоятельный (Dlabola, 1970), приведя рисунок предполагаемого

истинного *D. nigrifrons* из Южного Тироля без обоснования правильности его определения и приведения сведений о типовых экземплярах. Исследование типов *Jassus nigrifrons* на современном уровне, по-видимому, никто не производил. И. Длабола свое определение, как только что было сказано, дал без какого-либо комментария. Найт также типовых экземпляров *D. nigrifrons* не видел (Knight, 1974). Позднее Наст (Nast, 1987) поставил упомянутую синонимию под сомнение без ссылки на Длаболу (Dlabola, 1970), и также без обоснования. В дальнейшем по умолчанию предпочтение получила точка зрения на синонимию *D. nigrifrons* Kbm. и *D. parcanicus* Dlab. вопреки мнению Длаболы (1970) и Наста (1987). Детальные рисунки *D. nigrifrons*, трактуемого как старший синоним *D. parcanicus*, дал Делла Жюстина (Della Giustina, 1989). Рисунки Делла Жюстины и Найта хорошо соответствуют *D. parcanicus*, изображенному у Длаболы. Дополнительную неясность в вопрос о том, каков настоящий *D. nigrifrons*, по недоразумению внёс и я (Емельянов, 1964), дав в Определителе насекомых европейской части СССР под названием *D. nigrifrons* изображение близкого неопisanного еще вида (см. ниже как *D. stepposus* sp. n.). В связи с тем, что рисунки Длаболы (1948, 1954: пенис, два аспекта) сделаны как беглый набросок, я дал новый, более проработанный, который, как стало ясно после публикации Длаболы (1970) и точных и детальных изображений Делла Жюстины (Della Giustina, 1987), относится не к *D. parcanicus* либо *D. nigrifrons*, а к еще не описанному виду, который (mea culpa!), пользуясь определителем, под ошибочным названием приводили Митяев (1971), Гнездилов (2000) и Дмитриев (2001). Новый вид, *D. stepposus* sp. n., замещает *D. parcanicus* в причерноморских и казахстанских степях и является монофагом типчака (*Festuca valesiaca* = *F. sulcata*). Найт (Knight, 1974), очевидно, не заметил разницы между своими и моими рисунками, или не придал ей значения, ссылка на мою работу у Найта имеется.

Diplocolenus nigrifrons и *D. stepposus* sp. n. (для которых мною был описан подрод *Verdanulus* Em., сведенный Найтом в синонимы к *Diplocolenus* s. str.) близки друг к другу, но явственно отличаются от представителей подрода *Diplocolenus* s. str. стволом пениса с боковыми отростками у вершины (рис. 1, 1–5), которых нет у *Diplocolenus* s. str., и отсутствием надреза и зубца напротив него на внешнем крае генитальных пластинок, при этом слабая вогнутость на месте надреза лежит на задней части внешнего края, а не на боковой, поскольку вершинная лопасть (каждой из) генитальных пластинок сокращена до уровня редуцированного надреза так, что почти не выступает дистальнее его. На то, что надрез был, но вторично редуцировался до слабой вогнутости, указывает перерыв краевого ряда макрохет на этом месте. Непонятно, как при таких различиях Найт отнес к подроду *Diplocolenus* s. str. столь оригинальный вид (*D. nigrifrons*), которому, к тому же, не нашел точного места на филограмме (Knight, 1974, p. 411). Показательно, что Вильбасте, разделяя род *Diplocolenus* на два (Вильбасте, 1980), в отличие от Найта, отнес *D. nigrifrons* к роду *Verdanus* Om. Обосновывая самостоятельность рода *Verdanus*, Вильбасте, аккуратно избегая прямой полемики с Найтом, помещает в род *Verdanus*, в частности, *Diplocolenus nigrifrons* (Вильбасте, 1980, стр. 66–67, подстрочное примечание). Из перечня алтайских видов в работе Вильбасте видно, что к роду *Verdanus* он относит помимо номинативного по крайней мере еще и подрод *Erdianus* Rib., но к какому подроду принадлежит отно-

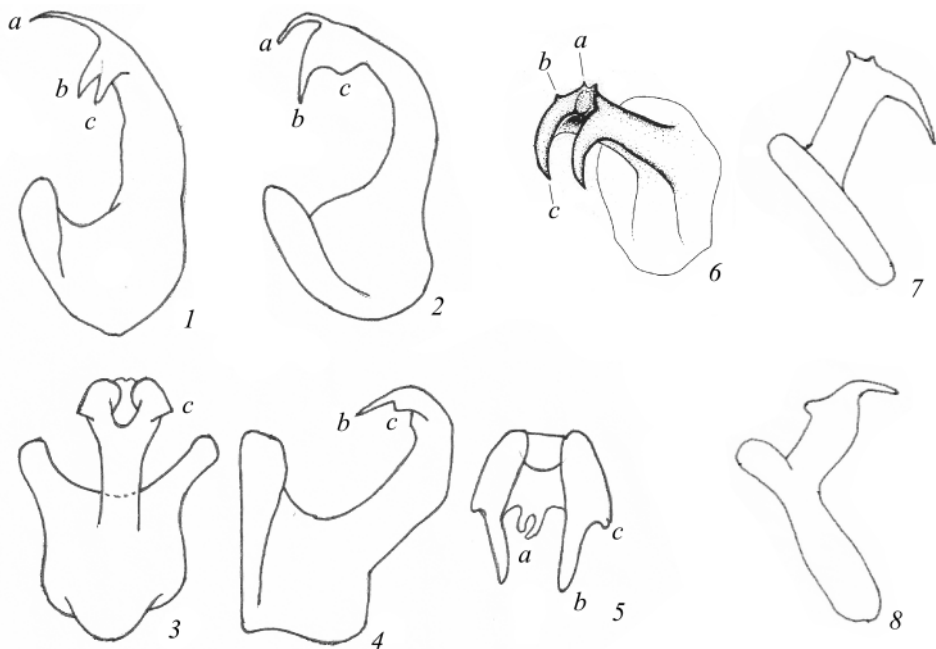


Рис. 1. *Diplocolenus* spp.

1 – *D. nigrifrons* Kbm., penis сбоку (слева); 2 – *D. parcanicus* Dlab., penis сбоку (слева); 3–5 – *D. stepposus* sp. n. (3 – penis сверху, 4 – penis сбоку (слева), 5 – вершина ствола пениса апикально); 6 – *D. aff. penthopitta* (Walk.), вид косо сзади-права; 7 – грубый глазомерный набросок его же по рис. 6, вид слева; 8 – *D. penthopitta*, вид слева.

a–c – отростки на вершине пениса: a – дистальная пара, b – средняя пара, c – проксимальная пара.

1, 2 – по: Dlabola, 1970, с изменениями; 3–5 – по: Емельянов, 1964; 6 – по: Holzinger, 1999, с любезного разрешения автора; 7, 8 – ориг.

симый к этому роду *Verdanus nigrifrons*, остается неясным. Длабола подрод *Verdanulus* различает как самостоятельный (Dlabola, 1980), Делла Жюстина вслед за Найтом (Della Giustina, 1987) относит *D. nigrifrons* к подроду *Diplocolenus* s. str.

На мой взгляд, подрод *Verdanulus* сохраняет самостоятельность, его место на филограмме рода *Diplocolenus* s. lato пока остается не вполне ясным, а филограмма Найта нуждается в частичном пересмотре. Отсутствие зубца напротив надреза на генитальных пластинках может быть первичным, например в подроде *Verdanus*, и вторичным в подроде *Verdanulus*. Базальное положение подрода *Diplocolenus* s. str. на филограмме кажется сомнительным.

У *Diplocolenus* s. str. наблюдается общее укорочение генитальных пластинок вследствие сокращения их медиальной лопасти и связанное с этим смещением надреза с бокового края на дистальный (*D. frauenfeldi* Fieb., *D. aquilonis* Ross et Hamilton, *D. altaicus* Vilb.), таково же положение надреза и у видов подрода *Verdanulus*, но у них отсутствует зубец, а надрез как таковой отсутствует, он выражен в виде слабой вогну-

тости. В подроде *Diplocolenus* s. str. процесс редукции дистальной лопасти заходит еще дальше у видов *D. brevior* Ross et Hamilton и *D. configuratus* (Uhler).

Подрод *Verdanulus* включает по меньшей мере 3 вида – *D. nigrifrons* sensu Dlabola, 1970, *D. parcanicus* Dlab. и *D. stepposus* sp. n. (= *D. nigrifrons* sensu Emeljanov, 1964, non Kbm.). У всех этих видов при вершине ствола пениса имеется три пары отростков либо выступов, т. е. слабо выраженных отростков: вершина, образованная парой параллельных отростков (1-я пара) и две пары боковых, которые часто слиты основаниями у представителей других подродов. Гольцингер (Holzinger, 1999) изобразил пенис экземпляра, предположительно отнесенного им к виду *D. (Erdianus) penthopitta* Walker, с тремя парами бугорков либо отростков на вершине ствола вблизи гонопора (рис. 1, 6–8). Этот план (три пары отростков у вершины ствола) можно обнаружить у многих видов в разных частях подсем. Deltoccephalinae и шире, но здесь нет места для его подробного рассмотрения. В подроде *Diplocolenus* s. str., как можно думать, развита только вершинная пара, а в подроде *Verdanus* Oman – только вторая и третья пары, если считать от вершины. У *D. parcanicus* (= ? *D. nigrifrons* Kbm.) двузубчатая вершина выдвинута апикально, у *D. stepposus* sp. n. немного втянута и зажата между второй парой, третья пара у обоих видов сглажена до нерезких выступов, но у *D. nigrifrons* sensu Dlab. (см. рис. 1, 1) развита хорошо.

По-видимому, подрод *Verdanulus* может быть сближен с подродем *Erdianus*.

Оман, работая с фауной Неарктики, имел перед собой два далеких друг от друга представителя рода *Diplocolenus*, различных по окраске, вселившихся когда-то (плиоцен, плейстоцен?) по-отдельности (два вселения) сюда из Палеарктики: серого *D. configuratus* (Uhler) из подрода *Diplocolenus* s. str., и зеленого *D. evansi* Ashmead, для которого Оман описал новый род *Verdanus* (verde по-испански – «зеленый», из латинского viridis). Оба вселения произошли через Берингийский мост, об этом говорит отсутствие рода в восточной части Неарктики. Исследователь палеарктических цикадовых, Анри Рибо, ревизуя фауну Франции, понизил *Verdanus* в ранге до подрода и отнес к нему обычный в Европе и Западной Сибири *D. (V.) abdominalis* F. (Ribaut, 1952), а также описал новый подрод *Erdianus*; подродов стало три. В Палеарктике диплоколенусы изобильны и разнообразны, их насчитывается свыше сорока видов, разница по колориту окраски и по строению гениталий самца между *D. configuratus* и *Verdanus evansi* сглаживается. По-человечески, мне, к тому же участнику процесса, понятно желание отделить «зеленых» от «серых», такую попытку сделал Вильбасте (1980); Найт же (Knight, 1974) зеленого *D. nigrifrons* из подрода *Verdanulus* отнес к «серому» подроду *Diplocolenus* s. str., Найту цвет не был дорог, по-видимому, он считал, что окраска и цвет покровов в эволюции меняются легко.

После Рибо Емельянов (1966) увеличил число подродов до шести, а Найт (Knight, 1974) сократил снова до трех, сведя в (младшие) синонимы все подроды Емельянова: *Diplocolenus* s. str. (= *Verdanulus* Em.), *Erdianus* Ribaut (= *Gelidanus* Em.), и *Anareia* Vilb. (= *Calidanus* Em.). Последняя синонимизация спорная, естественнее было бы возвести подрод *Calidanus* в ранг рода. Кроме того, Найт справедливо удалил из под-

рода *Verdanus* несколько видов, которые я (Емельянов, 1966) ошибочно поместил в этот подрод; впоследствии для них Длабола (Dlabola, 1980) создал подрод *Ribautanus* с типовым видом *D. convenarum* Ribaut: *D. convenarum*, *D. orientalis* Rib., *D. alaicus* Em. и *D. logvinenkoae* Em.

Вселение представителей рода *Diplocolenus* в Неарктику, скорее всего, как уже говорилось, происходило неоднократно и разновременнo. Представитель подрода *Diplocolenus* s. str., близкий к *D. altaicus* Vilb., попав в Неарктику, проделал там определенную эволюцию и поделился как минимум на 4 вида (Ross, Hamilton, 1970, 1972); Найд работы Росса и Гамильтона упустил из виду, в подроде *Diplocolenus* s. str. он приводит только давно описанный вид *D. configuratus* (Uhler). Представитель подрода *Verdanus*, *D. evansi*, скорее всего, проник в Неарктику позднее, так как до видообразования после вселения дело не дошло – его ареал лежит по обеим сторонам Берингова пролива. Оба вселения шли через Берингийский мост – об этом говорит присутствие рода только в западной Неарктике.

Род **DIPLOCOLENUS** Ribaut, 1946

Подрод **VERDANULUS** Emeljanov, 1966

Типовой вид *Diplocolenus nigrifrons* sensu Emeljanov, 1964, non Kirschbaum, 1868, = *Diplocolenus stepposus* Emeljanov, sp. n.

Diplocolenus stepposus Emeljanov, sp. n. (см. рис. 1, 3–5).

Материал. Голотип, ♂: **Казахстан.** Акмолинская обл., 10 км С оз. Жарколь (южный), 10.VI.1957 (А. Ф. Емельянов). Паратипы. **Россия.** Херсонская обл., заповедник Аскания-Нова: 31.V.1926 (С. И. Медведев), 2 ♂, 29 ♀; (Д. В. Знойко), 1 ♀; 16.VI.1984 (В. Хоменко), 3 ♂, 1 ♀ (повреждена). **Крым,** Бабуган-Яйла, 16.VI.1927 (Ф. К. Лукьянович), 8 ♂. **Казахстан.** Западно-Казахстанская обл., ст. Джаныбек, 28.VI.1961 (И. М. Кержнер), 2 ♀. Акмолинская обл., г. Кокшетау близ р. Терсаккан, 5–11.V, 29.V–21.VI.1957 (А. Ф. Емельянов), 5 ♀; 10 км С оз. Илектыколь, 10.VI.1957 (А. Ф. Емельянов), 8 ♂, 8 ♀; 6 км СВ оз. Илектыколь, 10.VI.1957 (А. Ф. Емельянов), 6 ♂, 6 ♀. Карагандинская обл., г. Коксенгир, 40 км Ю ст. Жана-Арка, 24.V–21.VI.1960 (А. Ф. Емельянов, И. М. Кержнер), 16 ♂, 26 ♀. Талды-Курганская обл., предгорья Джунгарского Алатау Ю ст. Коктума, 25.VI.1962 (А. Ф. Емельянов, И. М. Кержнер), 3 ♂, 7 ♀.

Вершина пениса с апикальной выемкой, которая несет небольшой десклеротизованный двувёршинный выступ (см. рис. 1, 5). Доли пигофора с мощными, направленными вниз и латерально уплощенными отростками. Генитальные пластинки со слабо выраженной выемкой, расположенной апикально, зубца около выемки нет.

Верх зеленовато-желтый, без рисунка или с затемненной вершиной перепоночки. Переход лица в темя также зеленовато-желтый или бледно-желтый. Лицо, кроме верхнего края, более или менее затемнено. Граница светлого верха идет параллельно верхнему краю лица, по бокам проходит почти у основания усиков. Лицо от сплошь черного до темно-бурого со светлыми участками, в некоторых случаях верхняя часть зачернения рассечена по бокам 1 или 2 поперечными светлыми линиями. Нередко постклипеус светлеет в направлении к антеклипеусу и на нем в темной части прорезаются светлые поперечные линии. Осветление обычно начинается с середины боковых частей щек, боковых краев уздечки и средней линии антеклипеуса, но в других случаях при освещении щек и уздечки, и антеклипеус остаются сплошь черными; иногда уз-

дечки и антеклизеус остаются черными при целиком светлых щеках. При сильном освещении на лице остается только темная дуговидная перевязь между усиками, верхний край которой соответствует более или менее постоянной границе затемнения лица, затемненными также остаются швы. Грудь, тазики и основания передних и средних бедер затемнены, остальные части ног светлые, у самых светлых низ груди и ноги целиком светлые. Брюшко сверху затемнено почти до боковых краев, снизу лишь по средней части стернитов или почти целиком (самцы). Среди самок встречаются бледно-желтые особи, почти целиком лишенные рисунка, он сохраняется дольше всего на субгенитальных пластинках, реже и в основании брюшка.

Длина тела самца 2.4–3.0 (полнокрылые до 3.3), самки – 3.2–4.2 мм.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена на основе коллекции Зоологического института РАН (гостема № 122031100272-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ануфриев Г. А., Емельянов А. Ф. 1988. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые. В кн.: П. А. Лер (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Том 2. Равнокрылые и полужесткокрылые, с. 12–495.
- Вильбасте Ю. 1980. Фауна цикадовых Тувы. Таллин: Валгус, 219 с.
- Гнездилов В. М. 2000. К познанию фаунистических комплексов цикадовых (Homoptera, Cicadina) основных растительных формаций Северо-Западного Кавказа. Энтомологическое обозрение **79** (4): 794–811.
- Дмитриев Д. А. 2001. Фауна цикадовых (Homoptera, Cicadina) Воронежской области. Энтомологическое обозрение **80** (1): 54–72.
- Емельянов А. Ф. 1964. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые. В кн.: Г. Я. Бей-Биенко (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. Том 1. Низшие, древнкрылые, с неполным превращением. М.; Л.: Наука, с. 337–437.
- Емельянов А. Ф. 1966. Новые палеарктические и некоторые неарктические цикадовые (Homoptera, Auchenorrhyncha). Энтомологическое обозрение **45** (1): 95–133.
- Митяев И. Д. 1971. Цикадовые Казахстана (Homoptera, Cicadinea). Определитель. Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 211 с.
- Митяев И. Д. 2002. Фауна, экология и зоогеография цикадовых (Homoptera, Cicadinea) Казахстана. Tethys Entomological Research **5**: 3–172.
- Della Giustina W. 1989. Homopteres Cicadellidae. Faune de France. France et iles anglo-normandes. 73. Vol. 3, p. 1–350.
- Diabola J. 1948. A new species of *Diplocolenus* Ribaut and some notes on the faunistic from Slovakia. Cas. Nar. Mus., Odd. Prirod. 117: 1–6. (In Czech, with English abstract).
- Diabola J. 1954. Kři – Homoptera. Fauna ČSR. Svazek 1. Praha, 339 p.
- Diabola J. 1970. Beitrag zur Taxonomie und Chorologie einiger palaearktischer Zikadenarten (Homoptera, Auchenorrhyncha). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **59**: 99–107.
- Diabola J. 1980. Drei neue *Diplocolenus*-Arten und taxonomisch-zoogeographische Übersicht der Gattung in der Palaearktis. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae **16** (185): 73–82.
- Holzinger W. E. 1999. Taxonomie und Verbreitung ausgewählter Zikadenarten Österreichs (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden **21** (17): 259–264.
- Kirschbaum C. L. 1868. Die Cicadinen der Gegend von Wiesbaden und Frankfurt a. M. nebst einer Anzahl neuer oder schwer zu unterscheidender Arten aus anderen Gegenden Europa's tabellarisch Beschrieben. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau **21–22**: 1–202.
- Knight W. J. 1974. The evolution of the Holarctic leafhopper genus *Diplocolenus* Ribaut, with description and keys to subgenera and species (Homoptera: Cicadellidae). Bulletin of the British Museum (Natural History): Entomology **29** (7): 359–413.
- Nast J. 1987. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. Annales Zoologici PAN **40** (15): 535–661.

- Ross H. H., Hamilton K. G. A. 1970. Phylogeny and dispersal of the grassland *Diplocolenus* (Homoptera: Cicadellidae). *Annals of the Entomological Society of America* **63** (1): 328–331.
- Ross H. H., Hamilton K. G. A. 1972. New species of North American deltocephaline leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* **84** (51): 439–444.

A NEW SPECIES OF THE GENUS *DIPLOCOLENUS* RIBAUT, SUBGENUS
VERDANULUS EMELJANOV (HOMOPTERA, AUCHENORRHYNCHA:
CICADELLIDAE) FROM THE STEPPES OF EUROPEAN RUSSIA
AND KAZAKHSTAN

A. F. Emeljanov

Key words: Homoptera, Cicadellidae, Deltocehalinae, *Diplocolenus*, new species, subgenera.

S U M M A R Y

A new species *Diplocolenus* (*Verdanulus*) *stepposus* **sp. n.** with a Ponto-Kazakhstanian steppe distribution is described. The species is monophagous on the Volga fescue, *Festuca valesiaca*. Arguments in support of the distinctness of the subgenus *Verdanulus* are given. Some morphological transformations of the male genitalia in the genus *Diplocolenus* as a whole are discussed. Two independent immigrations of the subgenera *Diplocolenus* s. str. and *Verdanus* Oman into the Nearctic in different times are hypothesized.

УДК: 595.768.24

**НОВЫЙ ВИД КОРОЕДА РОДА *TRICOSA* COGNATO, SMITH ET
BEAVER, 2020 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)
С ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

© 2023 г. А. В. Петров

Лаборатория лесной зоологии, Институт лесоведения РАН
ул. Советская, 21, с. Успенское, Московская обл., 143030 Россия
*e-mail: hylesinus@list.ru

Поступила в редакцию 29.08.2023 г.

После доработки 3.09.2023 г.

Принята к публикации 3.09.2023 г.

Описан новый вид короеда *Tricosa sokanovskii* sp. n. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) из городских насаждений Владивостока.

Ключевые слова: древесинники, Xyleborini, Scolytinae, Coleoptera, Южное Приморье, Россия.

DOI: 10.31857/S0367144523030140, **EDN:** XONUJG

Исследования короедов в Приморском крае России проводятся более ста лет. Опубликовано много работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных изучению видового состава короедов этого интересного региона (Бергер, 1916; Бергер, Холодковский, 1916; Spesivtsev, 1919; Куренцов, 1941, 1948; Старк, 1952, 1955; Криволуцкая, 1970, 1983, 1996; Криволуцкая, Купянская, 1970; Мандельштам, 1998; Mandelshtam 2002, 2006; Мандельштам, Петров, 2009; Knizek, 2011; Мандельштам и др., 2018; Мандельштам, Сергеев, 2020; Петров, Шамаев, 2023). В последние годы из Южного Приморья были описаны новые виды короедов и там впервые обнаружены инвазивные виды из триб Cryphalini и Xyleborini, ареалы которых расположены в Юго-Восточной Азии (Мандельштам, Петров, 2009; Мандельштам и др., 2018, 2022; Petrov, Shamaev, 2020). В частности, в этих статьях приводятся сведения о находках в Южном Приморье видов рода *Cyclorhipidion* Hagedorn, 1912: *C. bodoanum* (Reitter, 1913), *C. japonicum* (Nobuchi, 1981) и *C. pelliculosum* (Eichhoff, 1878).

На основании генетических исследований был описан новый род *Tricosa* Cognato, Smith et Beaver, 2020 из Юго-Восточной Азии и с крайнего юга Японии и Китая. От других родов трибы Xyleborini виды *Tricosa* отличаются 1) булавой усика с одним или двумя швами, видимыми на ее дорсальной поверхности; 2) четырехчлениковым жгутиком (без учета педицелла); 3) треугольной формой передних голеней с не более чем 6 мелкими заостренными зубчиками на внешнем крае; 4) маленьким щитком, расположенным на одном уровне с поверхностью надкрылий; 5) отсутствием микангиев и 6) заостренной формой вершины надкрылий. От морфологически близкого

Cyclorhipidion род *Tricosa* с трудом отличается треугольной формой передней голени и наличием не более чем 6 зубчиков на ее внешнем крае (Cognato et al., 2020). Для определения родовой принадлежности этот признак ненадежен, так как на правой и левой ногах зубчиков у отдельных экземпляров может быть 6 или 7. Особенности внешнего строения жуков *Tricosa*, по нашему мнению, являются: 1) сужение ската надкрылий к вершине; 2) правильные ряды мелких гранул одинакового размера вдоль середины промежутков надкрылий на всем протяжении вершинного ската. Большая часть видов *Tricosa* распространена в Индо-Малайской области (южные провинции Китая, Сингапур, Индия, Шри Ланка, Вьетнам, Таиланд, Малайзия, Индонезия, Бруней, Филиппины, Новая Гвинея). На юго-востоке Палеарктической области встречаются *Tricosa cattienensis* (Япония) и *T. metacuneola* (Тайвань) (Cognato et al., 2020). В этой статье описывается новый вид из Приморского края.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран во время экспедиции Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ ВНИИКР) в 2023 г. В первой декаде июня наши работы проводились в сохранившихся фрагментах уссурийской тайги, включающих участки чернопихтово-широколиственного леса. Этот тип леса в Южном Приморье отличается наибольшим флористическим разнообразием и обилием обитающих на древесных растениях видов жуков-короедов (Куренцов, 1941; Старк, 1952; Мандельштам и др., 2023). В Ботаническом саду ДВО РАН и в окрестностях пос. Спутник на левом берегу р. Богатая для изучения биологии дальневосточных Scolytinae были отпилены фрагменты вершин стволов граба сердцелистного *Carpinus cordata* Blume. В лабораторных условиях в Москве были собраны молодые жуки Dryocoetini и Xyleborini, покинувшие маточные галереи, среди которых были найдены жуки нового вида.

Голотип нового вида хранится в Зоологическом музее Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (ZMMU), 2 паратипа в коллекции ВНИИКР, 2 паратипа в Зоологическом институте РАН (ЗИН), 2 паратипа в коллекции Биолого-почвенного института ДВО РАН, 2 паратипа в A. J. Cook Arthropod Research Collection, Michigan State University, East Lansing, USA (MSUC), 2 паратипа в коллекции Чинг-Шан Лина, Тайвань (CSL), и 27 паратипов в коллекции А. В. Петрова (APP). Для микроскопического изучения строения антенн, провентрикулуса, ног и надкрылий нами были использованы три паратипа. Постоянные препараты частей жука в канадском бальзаме размещены на трех предметных стеклах, которые снабжены желтыми этикетками, обозначающими принадлежность отпрепарированного экземпляра к серии паратипов. Эти препараты хранятся в ZMMU.

Фотографии жуков выполнены камерой Canon 50D с объективом MP-e65, фотографии микропрепаратов провентрикулуса и гениталий самца выполнены при помощи микроскопа Zeiss AxioScope A1. Цифровая обработка фотографий проведена с использованием программы Picolay.

РЕЗУЛЬТАТЫ

***Tricosa sokanovskii* Petrov, sp. n. (рис. 1, 1–5; 2, 1–6).**

Материал. Голотип, ♂ (ZMMU): **Россия, Приморский край**, Владивосток, левый берег р. Богатая, окр. пос. Спутник, 43°13'28.6" N, 132°03'20.2" E, h ~ 135 м над ур. м., 28.VII.2023

(А. В. Петров), жук выведен в лаборатории из ствола граба сердцелистного *Carpinus cordata*. Паратипы: там же, 26–28.VII.2023 (9 ♀, APP); Владивосток, Ботанический сад ДВО РАН, 43°13'20.9" N, 132°59'19.2" E, h ~ 66 м над ур. м. (А. В. Петров), жуки выведены в лаборатории из ствола *C. cordata* (2 ♀ ВНИИКР, 2 ♀ ЗИН, 2 ♀ Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 2 ♀ MSUC, 2 ♀ CSL, 19 ♀ APP; препараты 3 ♀ на двух предметных стеклах в ZMMU).

С а м к а. Длина тела 2.8–3.0 мм (среднее = 2.91 мм; n = 41); отношение длины тела к ширине – 2.65. Тело красновато-коричневое, покрыто желтыми волосками (см. рис. 1, 1, 2).

Голова слабо выпуклая, без бугорков. Эпистом поперечный, без выемки, покрыт рядом длинных щетинок, нависающих над верхними челюстями. Лоб слегка выпуклый от эпистома до верхнего уровня глаз; поверхность слабо блестящая, грубо пунктирована многочисленными глубокими круглыми точками от эпистома до верхнего уровня глаз. Лоб покрыт длинными желтыми прилегающими волосками, вершины которых направлены в сторону мандибул (см. рис. 1, 3). Глаза с неглубокой выемкой на уровне антеннальной ямки, разделяющей глаз на две почти равные половины. Антенны коричневые, светлее лба и переднеспинки. Скапус слабо дистально утолщен, немного длиннее булавы. Жгутик усиков 4-члениковый (без учета педицелла), ширина сегментов жгутика незначительно увеличивается от 1-го к 4-му. Педицелл бокаловидный, равен по длине жгуту. Булава уплощенная, округлая (тип 3, по: Hulcr et al., 2007); сегмент 1 сильно склеротизованный, на вентральной поверхности поперечный, на дорсальной поверхности булавы занимает 90 % ее длины; вершина булавы покрыта многочисленными короткими светлыми волосками (см. рис. 2, 1, 2).

Переднеспинка одноцветная, красно-коричневая, равномерно обильно покрыта торчащими коричневыми щетинками. Длина переднеспинки немного больше ширины (в 1.04–1.09 раза). Основание переднеспинки поперечное; боковые края округлые, расходятся от основания к центральной части диска и равномерно закругляются от центра к вершине переднеспинки; вершинный скат переднеспинки длиннее диска (тип 7, по: Hulcr et al., 2007), покрыт многочисленными мелкими заостренными морщинками, образующими спутанные концентрические дуги; передний край округлый, без крупных заостренных зубцов в центре. Поверхность слабо блестящая, диск равномерно пунктирован мелкими неглубокими точками, расстояния между которыми равны или чуть больше диаметра точки. Щиток маленький, с равномерно округленной вершиной, гладкий, слабо блестящий, расположен на одном уровне с основанием надкрылий.

Надкрылья в 1.52–1.58 раза длиннее ширины, в 1.4–1.5 раза длиннее переднеспинки, их основание уже основания переднеспинки. Боковые края почти прямые на всем протяжении до начала вершинного ската. Диск гладкий, слабо блестящий, с не углубленными, прямыми точечными рядами от основания надкрылий до вершинного ската. Расстояние между точками в рядах равно диаметру точки, точки в рядах в 3 раза крупнее, чем на промежутках. Промежутки в три раза шире точечных рядов. Точки на промежутках в основании надкрылий спутаны, а в центре диска образуют один правильный ряд вдоль середины промежутка. Вершинный скат пологий, в поперечном сечении плоский, занимает 30 % длины надкрылий, на этом участке надкрылья сужаются, вершина их равномерно округлена (см. рис. 1, 4, 5). 1-й и 2-й точечные ряды на скате слегка углублены, 1-й и 2-й промежутки плоские, 3-й промежуток слегка выпуклый; 1–8-й промежутки с рядами мелких гранул вдоль всего ската. Вся поверхность промежутков надкрылий покрыта торчащими желтыми щетинками, которые на скате немного длиннее, чем на диске.

Заднегрудь красновато-коричневая, покрыта короткими торчащими желтыми волосками. Брюшко горизонтальное, темно-бурое, вентриты 1 и 2 в 1.5 раза длиннее вентритов 3 и 4, покрыты длинными желтыми волосками.

Передние тазики соприкасающиеся. Передние голени узкие, слегка расширяющиеся в апикальной трети; внешний край голени в вершинной половине с 6 или 7 заостренными зубчиками и с одним крупным зубцом на внутреннем крае вершины голени (см. рис. 2, 3). Средние и задние голени уплощенные, сильно округло расширены в вершинной половине, на внешнем крае с 10 заостренными зубчиками, проксимальный (ближний к основанию голени) зубчик отделен от

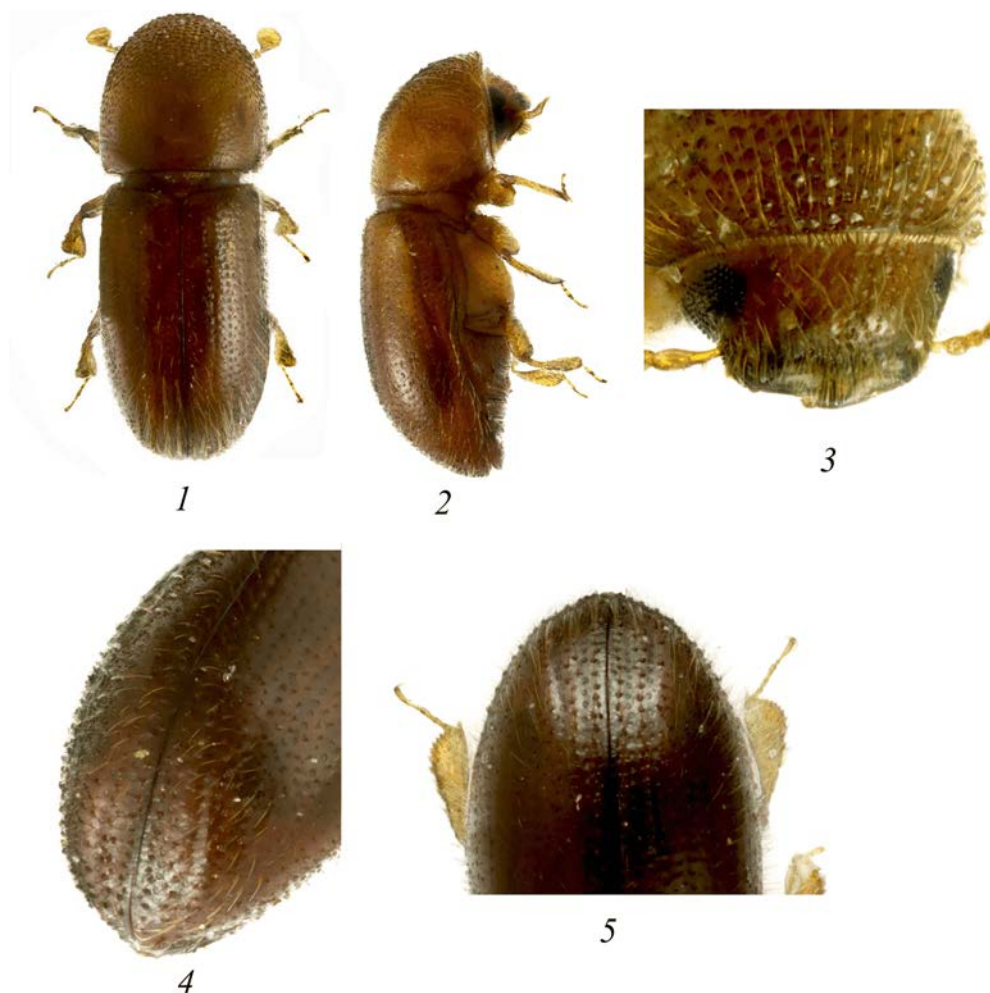


Рис. 1. *Tricosa sokanovskii* sp. n., самка, общий вид.

1 – вид сверху; 2 – вид сбоку; 3 – голова; 4, 5 – вершинный скат надкрылий.

остальных значительным промежутком (см. рис. 2, 4, 5). Лапка с узким, почти цилиндрическим, не выемчатым на вершине 3-м члеником, 1–3-й членики одинаковой длины.

Провентрикулос с укороченными передними жевательными пластинами и очень длинными задними пластинами. Передние жевательные пластины покрыты беспорядочно расположенными длинными щетинками, смыкающиеся зубцы (closing teeth), расположенные на границе передних и задних жевательных пластин, короткие; задние жевательные пластины включают 67 или 68 жевательных зубцов (masticatory teeth) (см. рис. 2, 6).

Самец неизвестен.

Сравнительный диагноз. Новый вид сходен с *Tricosa cattienensis* Cognato, Smith et Beaver, 2020, *T. indochinensis* Cognato, Smith et Beaver, 2020 и *T. jacula* Cognato,

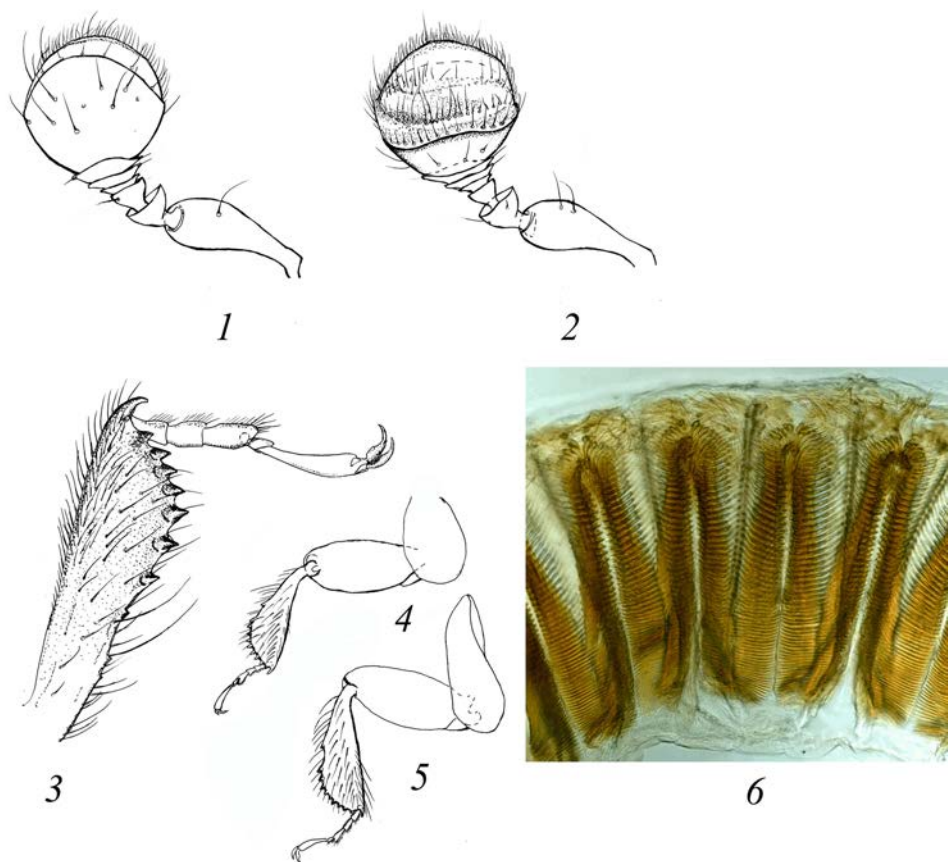


Рис. 2. *Tricosa sokanovskii* sp. n., самка.

1 – левая антенна, вид сверху; 2 – то же, вид снизу; 3 – передняя голень; 4 – средняя голень;
5 – задняя голень; 6 – провентрикулус.

Smith et Beaver, 2020, но отличается от первых двух видов отсутствием крупных зубцевидных бугорков в центре вершинного края переднеспинки и прямыми рядами точек в центре диска надкрылий. От *T. jacula* отличается спутанной пунктировкой в основании надкрылий, широким вершинным скатом надкрылий и меньшими размерами тела.

Образ жизни. Вид найден на участках чернопихтово-широколиственного леса со вторым ярусом из граба, ильма и клена в насаждениях на левом берегу р. Богатая в окрестностях пос. Спутник и в ботаническом саду ДВО РАН. Граб в окр. пос. Спутник был сломан ветром 8.VI.2022. Стволы деревьев заселялись жуками нового вида совместно с *Taphrorichus carpini* (Kurentsov, 1941), *Scolytoplatypus tycon* Blandford, 1893 и *Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894). Лёт жуков в третьей декаде июля. Генерация одногодоя.

Этимология. Вид назван именем русского энтомолога Бориса Владимировича Сокановского, изучавшего короедов подсем. Scolytinae Палеарктической области.

1. Диск надкрылий с седловидным вдавлением близ основания. Длина тела 3.1 мм
..... **hipparion** Smith, Beaver et Cognato, 2022.
- Диск надкрылий без седловидного вдавления 2.
2. Передний край переднеспинки с рядом крупных заостренных зубцов 3.
- Передний край переднеспинки без крупных заостренных зубцов, мелкие морщинки не отличаются от морщинок на боковых участках переднего края 7.
3. Точки на промежутках в центре диска надкрылий образуют один правильный ряд 4.
- Пунктировка промежутков на диске надкрылий спутанная, не образует правильных рядов 6.
4. Заостренные бугорки, хорошо заметные в профиль, образуют ряды на 1-м и 2-м промежутках надкрылий от центра диска до вершины надкрылий; основание ската слегка выпуклое. Длина тела 2.35 мм
..... **uniseriata** Sittichaya et Cognato, 2023.
- Мелкие гранулы, в профиль очень слабо выступающие над поверхностью надкрылий, заметны на 1-м и 2-м промежутках надкрылий только на скате; основание ската в поперечном направлении плоское 5.
5. Вершинный скат надкрылий с многочисленными длинными щетинками в точечных рядах и на промежутках; жуки крупнее, длина тела 3.8 мм
..... **mangoensis** (Schedl, 1942).
- Вершинный скат надкрылий в редких щетинках; жуки мельче, длина тела 2.40–2.50 мм **metacuneola** (Eggers, 1940).
6. Передний край переднеспинки с 8 крупными заостренными зубчиками; тело уже, в 2.83–2.91 раза длиннее ширины; жуки крупнее, длина тела 3.20–3.40 мм
..... **indochinensis** Cognato, Smith et Beaver, 2020.
- Передний край переднеспинки с 6 крупными заостренными зубчиками; тело шире, в 2.50–2.70 раза длиннее ширины; жуки мельче, длина тела 2.70–3.10 мм
..... **cattienensis** Cognato, Smith et Beaver, 2020.
7. Промежутки надкрылий в основании с 1 правильным рядом точек. Надкрылья в 2.0 раза длиннее ширины, сужены к вершине от середины. Передние голени на внешнем крае с 6 зубчиками. Тело уже, в 2.91 раза длиннее ширины; жуки крупнее, длина тела 3.2 мм **jacula** Cognato, Smith et Beaver, 2020.
- Промежутки надкрылий в основании со спутанной пунктировкой, точки собраны в правильный ряд только в центре диска надкрылий. Надкрылья в 1.6 раза длиннее ширины, сужены к вершине только в вершинной трети. Передние голени на внешнем крае с 7 зубчиками. Тело шире, в 2.60 раза длиннее ширины; жуки мельче, длина тела 2.80–3.05 мм **sokanovskii** sp. n.

Автор выражает благодарность С. О. Потаниной (ФГБУ ВНИИКР, ООМСИ) за помощь в фотографировании микропрепаратов. Автор признателен зарубежным коллегам, принявшим участие в обсуждении вопросов, связанных с описанием нового таксона: Р. А. Биверу (R. A. Beaver, Таиланд) и С. М. Смит (S. M. Smith, Мичиганский государственный университет, Ист-Лансинг, США).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бергер В. М. 1916. Короеды Южно-Уссурийского Края. Русское энтомологическое обозрение **16** (1–2): 226–248.
- Бергер В. М., Холодковский Н. А. 1916. К биологии и анатомии короедов рода *Scolytoplatypus* Blandford (Coleoptera, Iridae). Русское энтомологическое обозрение **16** (1–2): 1–7.
- Криволицкая Г. О. 1970. Новый вид короеда (Coleoptera, Iridae) из Приморского края. Энтомологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВФ СО АН СССР, с. 207–211.
- Криволицкая Г. О. 1983. Эколого-географическая характеристика фауны короедов (Coleoptera, Scolytidae) Северной Азии. Энтомологическое обозрение **62** (2): 287–301.
- Криволицкая Г. О. 1996. Семейство Scolytidae – Короеды. В кн.: П. А. Лер (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока России в шести томах. Том 3. Жесткокрылые, или жуки. Часть 3. Владивосток: Дальнаука, с. 312–373.
- Криволицкая Г. О., Кузянская А. Н. 1970. Короеды (Coleoptera, Iridae) в городских зеленых насаждениях Приморского края. Энтомологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВФ СО АН СССР, с. 185–195.
- Куренцов А. И. 1941. Короеды Дальнего Востока СССР. М.; Л.: Издательство АН СССР, 234 с.
- Куренцов А. И. 1948. Новые данные по фауне короедов (Coleoptera, Iridae) Приморского края. Энтомологическое обозрение **30** (1–2): 50–52.
- Мандельштам М. Ю. 1998. Семейство Scolytidae – короеды. Флора и фауна заповедников. Вып. 69. Жуки и муравьи Лазовского заповедника, с. 45–50.
- Мандельштам М. Ю., Петров А. В. 2009. Семейство Scolytidae – короеды. В кн.: С. Ю. Стороженко (отв. Ред.). Насекомые Лазовского заповедника. Владивосток: Дальнаука, с. 206–209.
- Мандельштам М. Ю., Сергеев М. Е. 2020. Новые находки короедов (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в Сихотэ-Алинском заповеднике. В кн.: Д. Л. Мусолин, Н. И. Кириченко, А. В. Селиховкин (ред.). Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Материалы Всероссийской конференции с международным участием (XI Чтения памяти О. А. Катаева). Санкт-Петербург, 24–27 ноября 2020 г. СПб.: СПбГЛТУ, с. 216–217.
- Мандельштам М. Ю., Якушкин Е. А., Петров А. В. 2018. Ориентальные жуки древесинники (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – новые вселенцы в Приморском крае России. Российский журнал биологических инвазий **11** (3): 74–87.
- Мандельштам М. Ю., Якушкин Е. А., Коваленко Я. Н., Петров А. В. 2022. Новые инвазионные короеды рода *Hypothenemus* Westwood, 1834 (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) на Кавказе и на юге Приморского края России. Энтомологическое обозрение **101** (2): 319–327.
<https://doi.org/10.31857/S0367144522020095>
- Мандельштам М. Ю., Сергеев М. Е., Корзников К. А. 2023. Жуки-короеды (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Ботанического сада-института ДВО РАН (Владивосток). Амурский зоологический журнал **15** (1): 15–21.
<https://doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-1-15-21>
- Петров А. В., Шамаев А. В. 2023. Южное Приморье Дальнего Востока России: результаты исследования короедов (Coleoptera: Scolytinae) и других насекомых-ксилофагов в 2022 году. Фитосанитария. Карантин растений **13** (1): 47–58.
- Старк В. Н. 1952. Жесткокрылые. Короеды. Фауна СССР, Т. 31. М.; Л.: Издательство АН СССР, 462 с.
- Старк В. Н. 1955. Сем. Iridae. В кн.: А. А. Штакельберг (ред.). Вредители леса. Справочник. Т. 2. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, с. 649–734.
- Cognato A. I., Smith S. M., Beaver R. A. 2020. Two new genera of Oriental xyleborine ambrosia beetles (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae). Zootaxa **4722** (6): 540–554.
<https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4722.6.2>

- Hulcr J., Dole S. A., Beaver R. A., Cognato A. I. 2007. Cladistic review of generic taxonomic characters in Xyleborina (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Systematic Entomology* **32**: 568–584.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2007.00386.x>
- Knížek M. 2011. Subfamily Scolytinae Latreille, 1804. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 7. Curculionoidea I. Stenstrup: Apollo Books, p. 86–87, 204–251.
- Mandelstam M. Yu. 2002. New synonymy, new records and lectotype designation in Palaearctic Scolytidae (Coleoptera). *Far Eastern Entomologist* **119**: 6–11.
- Mandelstam M. Yu. 2006. New synonymies and new combinations in Scolytidae from the Kuril Archipelago and continental territories of the Russian Far East (Coleoptera). *Zoosystematica Rossica* **15** (2): 323–325.
- Petrov A. V., Shamaev A. V. 2020. Description of a new *Hypothenemus* Westwood, 1834 species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from South of Primorskiy Kray of Russia and South Korea. *Russian Entomological Journal* **29** (1): 83–86
- Spessivtsev P. N. 1919. New bark-beetles from the neighbourhood of Vladivostok (East Siberia). *Entomologist's Monthly Magazine* **55**: 246–250.

DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF THE BARK BEETLE GENUS
TRICOSA COGNATO, SMITH ET BEAVER, 2020 (COLEOPTERA,
 CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) FROM THE SOUTH
 OF PRIMORSKII TERRITORY (RUSSIA)

A. V. Petrov

Key words: ambrosia beetles, Xyleborini, Scolytinae, Coleoptera, southern Primorskii Territory, Russia.

SUMMARY

A new species *Tricosa sokanovskii* **sp. n.** (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) is described from the south of the Russian Far East based on the material from the neighbourhood of Vladivostok.

УДК 595.792

НОВЫЙ РОД ХАЛЬЦИД СЕМ. PTEROMALIDAE (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) ИЗ ЮЖНОЙ КОРЕИ

© 2023 г. Е. В. Целих,^{1*} Дж. Ли,^{2**} Д.-С. Ку^{3***}

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: tselikhk@gmail.com

² Национальный университет Кёнсан

Чинджу, 52828 Южная Корея

**e-mail: wogus0913@naver.com

³ Научный музей естественных врагов

Геочанг, 50147 Южная Корея

***e-mail: bracon2700@hanmail.net

Поступила в редакцию 5.09.2023 г.

После доработки 6.09.2023 г.

Принята к публикации 6.09.2023 г.

Из Южной Кореи описан новый род *Magneclava* **gen. n.** с типовым видом *Magneclava sergeyi* **sp. n.** Новый род наиболее близок к роду *Psilocera* Walker, 1833, но четко отличается от него крупной булавой антенны, превышающей по длине жгутик (F1–F6); нижним краем клипеуса со срединным угловатым зубцом; мезосомой с полными поверхностными парасидальными бороздами, проподеумом без продольного и поперечных килей.

Ключевые слова: Chalcidoidea, паразитоиды, новый род, новый вид, Восточная Палеарктика.

DOI: 10.31857/S0367144523030152, **EDN:** XMPTFY

Согласно современной классификации, сем. Pteromalidae включает 8 подсемейств и 424 рода (Burks et al., 2022), и по-прежнему остается крупнейшим семейством хальцид. Как и другие семейства хальцидоидных наездников, Pteromalidae очень недостаточно изучены, особенно в Восточной Палеарктике. В данной статье описывается новый род *Magneclava* **gen. n.** с типовым видом *Magneclava sergeyi* **sp. n.** из Южной Кореи. Самец и биология этого наездника неизвестны, но морфологические признаки самки соответствуют особенностям строения подсем. Pteromalinae (антенна из 12 флагеллярных члеников; скапулы спереди не выступают к переднеспинке; проподеум с боковыми складками; маргинальная жилка переднего крыла не расширенная), что позволяет отнести к нему новый род.

Морфологическая терминология принята по З. Боучеку и Ж.-И. Расплю (Bouček, Rasplus, 1991) и К. А. Джанокмен (1978). В тексте используются следующие сокращения: F1–F6 – сегменты фуникулюма (членики жгутика антенны, расположенные между колечками и булавой), OOL – минимальное расстояние между задним глазком и краем глаза, POL – минимальное расстояние между задними глазками.

Материал изучен в лабораторных условиях под бинокуляром Leica MZ95. Фотографии сделаны цифровой камерой Canon EOS 70D, установленной на микроскоп Olympus SZX10. При совмещении слоев и предварительной обработке изображений использована программа Helicon Focus.

Голотип нового вида хранится в коллекции Национального института биологических ресурсов, Инчхон, Республика Корея (NIBR).

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сем. PTEROMALIDAE

Подсем. PTEROMALINAE

Род **Magneclava** Tselikh, Lee et Ku, gen. n.

Типовой вид *Magneclava sergeyi* sp. n. (рис. 1, 1–7).

Голова широкая, в 1.27 раза шире мезоскутума; край затылка не окаймлен. Щеки с углублениями выше основания мандибул (рис. 1, 2). Антеннальная формула 11264; булава очень большая, длиннее жгутика (рис. 1, 3); зона микросенсилл булавки широкая и занимает нижнюю часть всех члеников (рис. 1, 3). Антеннальные ямки расположены выше уровня нижнего края глаз. Нижний край клипеуса со срединным зубцом (рис. 1, 2). Тенториальные ямки отсутствуют. Пронотум уже мезоскутума; край переднеспинки с острым килем. Мезосома с полными поверхностными парапсидальными бороздами (рис. 1, 6); скутеллум умеренно выпуклый, с выраженной фрэнальной областью. Пропедеум с боковыми складками, без продольного и поперечных килей, сзади с выпуклой и короткой шейкой (рис. 1, 6). Переднее крыло с зеркальцем; маргинальная жилка нерасширенная (рис. 1, 4). Задние тазики не опушены; задние голени с 1 шпорой. Стебелек метасомы поперечный. Метасома короче мезосомы вместе с головой; волоски пигостиля (церок) разной длины; ножны яйцеклада слабо выступающие (рис. 1, 7).

Распространение. Восточная Палеарктика.

Этимология. Название рода – существительное женского рода, образованное от латинского прилагательного «magna» – «большая» и латинского существительного женского рода «clava» – булава антенны.

Сравнительные замечания. Новый род наиболее близок к широко распространенному в Палеарктике роду *Psilocera* Walker, 1833 (рис. 2, 1–4). У обоих родов большая булава антенны с широкой зоной микросенсилл (рис. 1, 3; 2, 2, 4); широкая голова, которая не менее чем в 1.25 раза шире мезоскутума; мезосома (без пропедеума) немного длиннее ширины. *Magneclava* gen. n. четко отличается крупной булавой антенны, превышающей по длине жгут (см. рис. 1, 3); нижним краем клипеуса с угловатым срединным зубцом (см. рис. 1, 2); наличием полных поверхностных

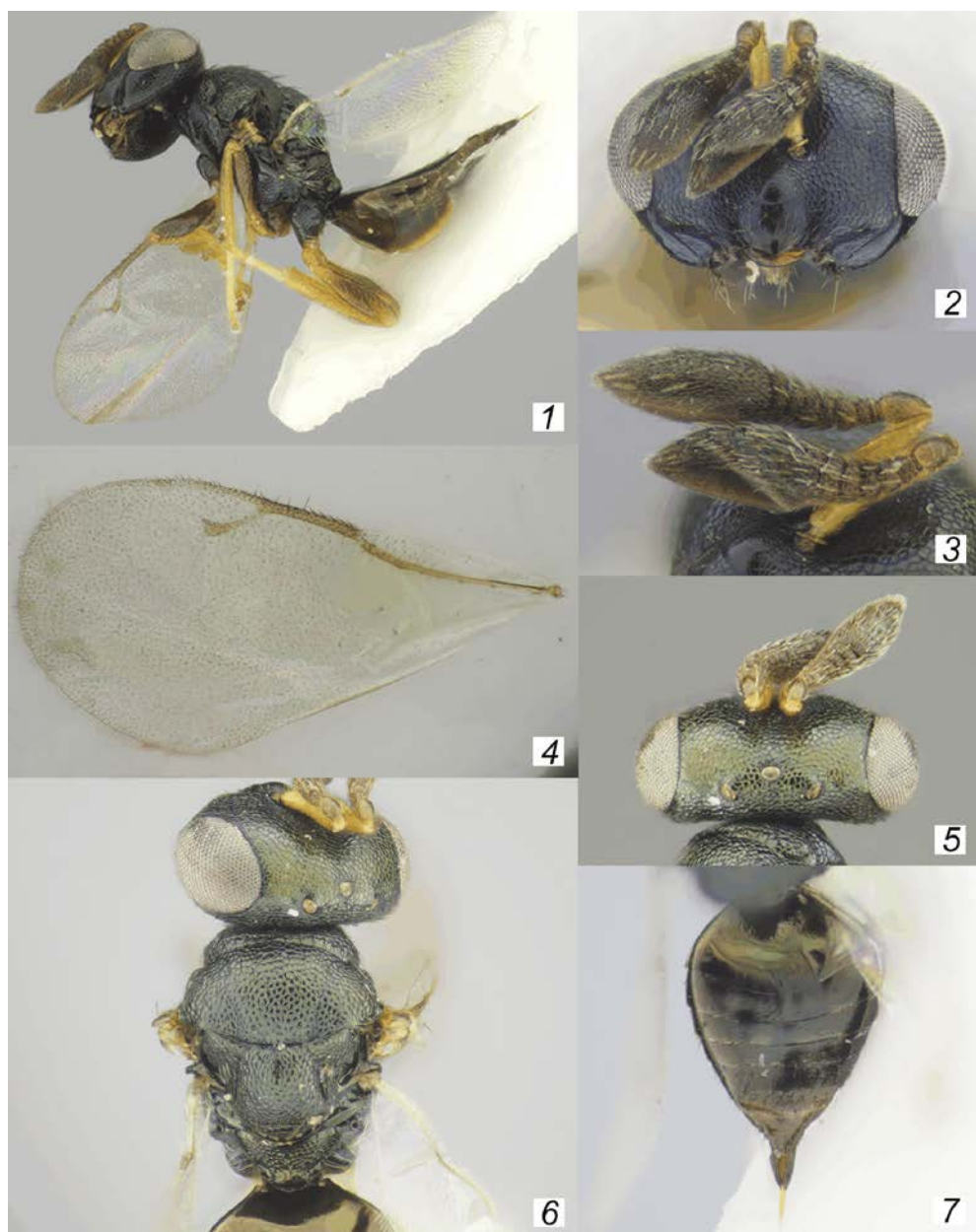


Fig. 1. *Magneclava sergeyi* sp. n., голотип, самка.

1 – общий вид сбоку, 2 – голова спереди, 3 – антенна, 4 – переднее крыло, 5 – голова сверху, 6 – голова сверху-сбоку и мезосома сверху, 7 – метасома сверху.

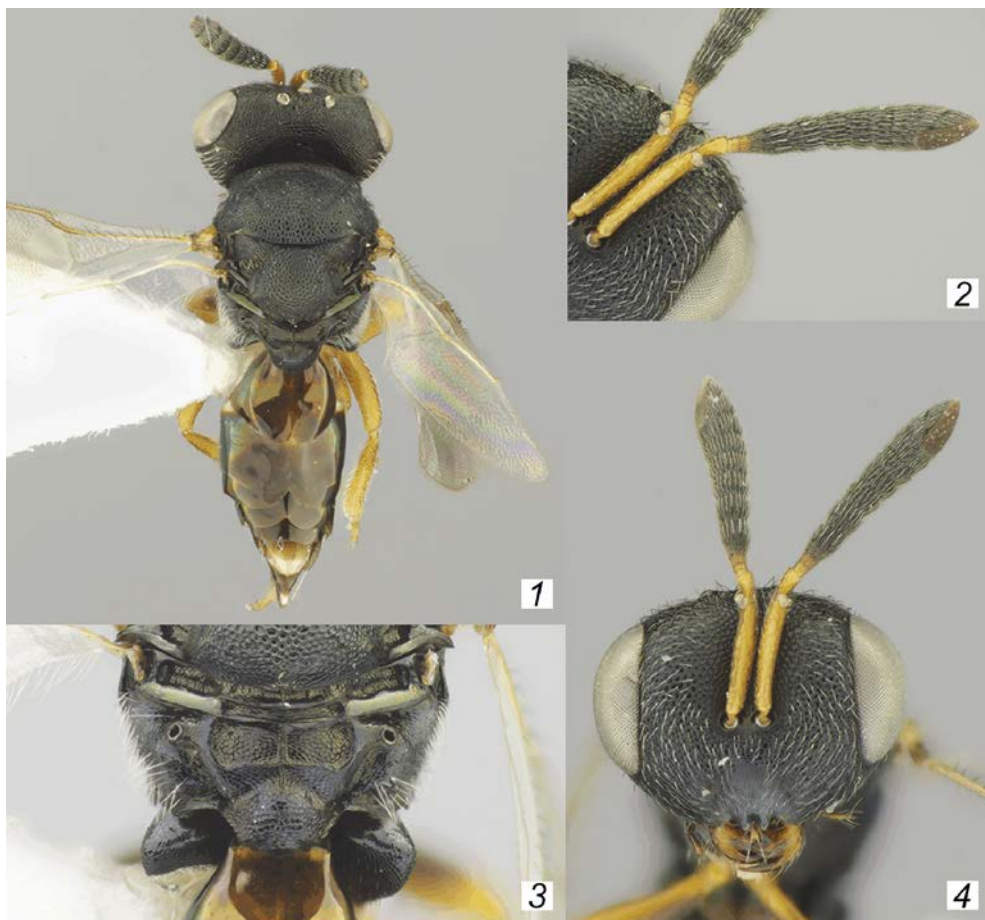


Fig. 2. *Psilocera concolor* (Thomson, 1878), самка.

1 – общий вид сверху, 2 – антенна, 3 – проподеум сверху, 4 – голова спереди.

парапсидальных борозд на мезосоме (см. рис. 1, 6) и отсутствием продольного и поперечных килей на проподеуме (см. рис. 1, 6).

Magneclava sergeyi Tselikh, Lee et Ku, sp. n. (рис. 1, 1–7).

Голотип, ♀: **Южная Корея**, Кёнсаннам-до, Санчхон, 30 км ССЗ г. Чинджу, лес, 800 м над ур. м., 16.VI.2002 (С. А. Белокобыльский) (NIBR).

С а м к а. Длина тела 1.60 мм, переднего крыла 1.35 мм.

Скульптура клипеуса тонкокожистая, блестящая. Голова, мезосома и проподеум с сетчатой скульптурой, шейка проподеума слабо сетчатая. Метасома тонкокожистая, блестящая.

Окраска. Голова и мезосома темно-зеленые с медным блеском. Скапус и педицеллюс желто-коричневые, жгутик и булава антенны коричневые. Тазики темно-зеленые с медным блеском; бедра коричневые; голени желто-коричневые; лапки желтые. Крылья прозрачные, жилки желтовато-коричневые. Метасома темно-коричневая с зеленым и медным блеском, створки яйцеклада темно-коричневые.

Ширина головы в 2.30 раза больше ее длины и в 1.27 раза больше ширины среднеспинки, на виде спереди в 1.27 раза больше высоты. POL в 1.40 раза больше OOL. Высота глаза в 1.46 раза больше его максимальной ширины и в 2.00 раза больше высоты щеки. Нижний край клипеуса симметричный, с одним зубцом. Антеннальные бороздки неглубокие, без кили между ними. Расстояние между антеннальными ямками и нижним краем клипеуса составляет 0.70 расстояния между антеннальными ямками и срединным глазком. Антенна булавовидная, с 2 короткими колечками и 6 фуникулярными члениками. Скапус не достигает уровня срединного глазка, его длина составляет 0.82 высоты глаза и в 1.19 раза больше длины глаза. Педицеллюс в 1.60 раза длиннее ширины. Общая длина педицеллюса и флагеллума составляет 0.78 ширины головы. F1–F6 сильно поперечные, F6 в 2.00 раза шире F1; все членики жгутика антенны несут по одному ряду сенсилл. Булава четырехчлениковая, ее длина в 2.40 раза больше ширины.

Мезосома в 1.36 раза длиннее максимальной ширины. Валик переднеспинки четкий, его вершина острая, с килем. Длина пропodeума составляет 0.70 длины щитика; шейка пропodeума умеренно выпуклая, занимает 0.30 длины пропodeума.

Крыло в 2.05 раза длиннее ширины. Костальная ячейка опущена; базальная ячейка и базальная жилка не опущены; зеркальце снизу открыто; маргинальная жилка равна по длине постмаргинальной и в 1.70 раза длиннее стигмальной (радиальной) жилки.

Длина метасомы в 1.60 раза больше ее ширины и составляет 0.79 общей длины мезосомы и головы.

С а м е ц. Неизвестен.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Восточная Палеарктика (Южная Корея).

Б и о л о г и я. Неизвестна.

Э т и м о л о г и я. Вид назван именем выдающегося российского энтомолога Сергея Александровича Белокобыльского.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках гостемы № 122031100272-3 при финансовой поддержке Национального института биологических ресурсов (NIBR), финансируемого Министерством окружающей среды Республики Корея (NIBR202304203).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Джанокмен К. А. 1978. Сем. Pteromalidae. В кн.: Г. С. Медведев (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Ч. 5. М.; Л.: Наука, с. 57–228.
- Bouček Z., Rasplus J.-Y. 1991. Illustrated Key to West Palaearctic Genera of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 140 p.
- Burks R., Mitroiu M.-D., Fusu L., Heraty J. M., Janšta P., Heydon S., Papilloud N. D.-S., Peters R. S., Tselikh E. V., Woolley J. B., van Noort S., Baur H., Cruaud A., Darling C., Haas M., Hanson P., Krogmann L., Rasplus J.-Y. 2022. From hell's heart I stab at thee! A determined approach towards a monophyletic Pteromalidae and reclassification of Chalcidoidea (Hymenoptera). *Journal of Hymenoptera Research* **94**: 13–88. <https://doi.org/10.3897/jhr.94.94263>

A NEW GENUS OF THE CHALCID-WASP FAMILY PTEROMALIDAE
(HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) FROM SOUTH KOREA

E. V. Tselikh, J. Lee, D.-S. Ku

Key words: Chalcidoidea, parasitoids, new genus, new species, Eastern Palaearctic.

S U M M A R Y

A new genus *Magneclava* **gen. n.** with the type species *Magneclava sergeyi* **sp. n.** is described from South Korea. The new genus is similar to *Psilocera* Walker, 1833, from which it may be distinguished by a very large antennal clava, longer than F1–F6 combined; lower margin of clypeus with angulate medial tooth; notauli of mesosoma complete and shallow, and propodeum without costula and median transverse carinae.

УДК 595.772

**ТИПОВЫЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ ДВУКРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВА MYDIDAE
(DIPTERA) В КОЛЛЕКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

© 2023 г. Э. П. Нарчук, ^{1*} Н. М. Парамонов, ^{2*} Г. М. Сулейманова ^{1*}

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: chlorops@zin.ru

² Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники

им. С. И. Вавилова РАН

Университетская наб., 3, С.-Петербург, 199034 Россия

Поступила в редакцию 30.08.2023 г.

После доработки 31.08.2023 г.

Принята к публикации 31.08.2023 г.

Представлен каталог типовых экземпляров (голотипы, синтипы) видов сем. Mydidae (Diptera), описанных А. П. Семеновым-Тянь-Шанским и И. А. Порчинским, которые хранятся в коллекции Зоологического института Российской академии наук в С.-Петербурге. Приведены фотографии типовых экземпляров и их этикеток.

Ключевые слова: Diptera, Mydidae, голотипы, синтипы, Зоологический институт РАН.

DOI: 10.31857/S0367144523030164, **EDN:** XOSEHO

Все фотографии сделаны Н. М. Парамоновым камерой Canon EOS 800D с объективом MP-E 65 мм, совмещение слоев выполнено с помощью программного обеспечения Helicon Focus 6.

Видовые названия приводятся в алфавитном порядке, далее цитируются этикетки типовых экземпляров и указывается современное название вида, если оно отлично от первоначального сочетания. Этикетки первичных типов цитируются дословно, остальных экземпляров – в полном современном или оригинальном написании, чтобы сделать их содержание как можно более понятным. Под некоторыми экземплярами подколоты кружочки золотистой бумаги, обозначающие их принадлежность к типовой серии.

В статье принято следующее сокращение названия учреждения:

MNB – Музей естествознания, Берлин, Германия.

Виды, описанные А. П. Семеновым-Тянь-Шанским

До мая 1906 г. А. П. Семенов-Тянь-Шанский публиковался под фамилией Семенов, а в дальнейшем – как Семенов-Тянь-Шанский.

batyr Semenov-Tian-Shanskij, 1922 (Semenov-Tian-Shanskij, 1922 : 183 (*Leptomydas*)) (рис. 1). Вид описан по одному самцу. Голотип: золотистый кружок, «[Узбекистан], Дюль-Дюль 100 в[ерст] выше Петроалександр[овска] [Турткуль] на Аму-Дарье 12–13.VII.[19]12 (Вл. Фаусекъ)», «*Leptomydas batyr* m[ihi] ♂ Тур. un. det. A. Semenov-Tian-Shansky IX.[19]17», «Holotypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001190. У голотипа в левой задней ноге утрачены 2–5-й членики лапки, в остальном экземпляре в хорошем состоянии.

bek Semenov-Tian-Shanskij, 1922 (Semenov-Tian-Shanskij, 1922 : 186 (*Eremomydas*)) (рис. 2). Вид описан по 7 самцам и 6 самкам без выделения голотипа. Синтип, самец: золотистый кружок, «[Казахстан] Джулек 28.V.1913 (Гутбир)», «coll. A. Semenov-Tian-Shansky», «*Eremomydas bek* m[ihi] ♂ Тур. III. det. A. Semenov-Tian-Shansky IX.[19]17», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001191. Синтип в хорошем состоянии.

Другие синтипы. 1 самец, 1 самка: «[Казахстан] Джулек 28.V.1913 (Гутбир)»; 1 самец: «Джулек 24.V.1913 (Гутбир)»; 1 самец: «[Казахстан] Кос-Кудук 27.V.[19]12 (Зарудный)»; 1 самец: «Мурун-Кум 30.V.[19]12 (Зарудный)»; 1 самец: «Sary-jazi



Рис. 1. *Leptomydas batyr* Semenov-Tian-Shanskij, 1922, голотип.



Рис. 2. *Eremomydas bek* Semenov-Tian-Shanskij, 1922, синтип.

24.V.[19]04», «Transcaspien (K. Aris)»; 1 самка: «Аксур-Кудук 24.V.[1]912 (Зарудный)»; 2 самки «[Казахстан] песч[аная] пуст[ыня] по р. Или в 40 в[ерстах] от Чилика 12.VI.[19]04 (Э. Поярков)»; 1 самка: «[Казахстан] Байгакум (барханы) 1.VI.[19]07 (Глазунов)»; 1 самка: «[Казахстан] [Кызылординская область] Сырь-дар[ьинская] обл[асть], Пер[овский] у[езд], Байгакум близ Джулека 26.V.[19]08 (Д. Глазунов)». Местонахождение еще одного синтипа, самки, не установлено. В 1902 г. А. П. Семенов предложил для рода *Eremomidas* новое название *Eremomydas* Semenow, 1902 (неоправданная поправка) (Semenow, 1902). Современное название – *Eremomidas bek* Semenov-Tian-Shanskij, 1922.

chan Semenow, 1896 (Semenow, 1896 : 385 (*Eremomidas*)) (рис. 3). Вид описан по одной самке. Голотип: золотистый кружок, «Закасп[ийская] обл., 1896 (К. Ангер)», «*Eremomidas chan* m[ihi] ♀ Typ. un. det. A. Semenow VI.[18]96», «Holotypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001192. У голотипа утрачено левое крыло; в левой передней ноге нет голени и лапки. В остальном экземпляр в хорошем состоянии.

emir Semenow, 1896 (Semenow, 1896 : 384 (*Eremomidas*)) (рис. 4). Вид описан по одной самке. Голотип: золотистый кружок, «Закасп[ийская] обл., Репетек 13.V.1889 (А. Семенов)», «coll. A. Semenov-Tian-Shansky», «*Eremomidas emir* m[ihi] ♀ Typ. un.



Рис. 3. *Eremomidas chan* Semenow, 1896, голотип.



Рис. 4. *Eremomidas emir* Semenow, 1896, голотип.

det. A. Semenov VI.[18]96», «Holotypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001193. У голотипа утрачен стилус одной из антенн, стилус другой антенны приклеен на отдельную пластинку, подколотую под экземпляром; в правой задней ноге нет 4-го и 5-го члеников лапки. В остальном экземпляр в хорошем состоянии.

padishach Semenov-Tian-Shanskij, 1922 (Semenov-Tian-Shanskij, 1922 : 181 (*Leptomydas*)) (рис. 5). Вид описан по двум самцам без выделения голотипа. Синтип: золотистый кружок, «[Таджикистан], Куляб, Пархар-Кизил су 18–19.VII.1910 (Зарудный)», «coll. A. Semenov-Tian-Shansky», «*Leptomydas padishach* m[ihi] ♂ Тур. I. det. A. Semenov-Tian-Shansky IX.[19]17», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001194. У синтипа надорвано правое крыло и утрачена левая антенна, в остальном экземпляр в хорошем состоянии. Другой синтип, самец, с такими же этикетками.

shach Semenov-Tian-Shanskij, 1922 (Semenov-Tian-Shanskij, 1922) : 182 (*Leptomydas*) (рис. 6). Вид описан по 1 самцу и 3 самкам без выделения голотипа. Синтип, самец: золотистый кружок, «[Персия] Ур[очище] Подаги – г. Базмань, Саргад, Крм[Кирман]



Рис. 5. *Leptomydas padishach* Semenov-Tian-Shanskij, 1922, синтип.



Рис. 6. *Leptomydas shach* Semenov-Tian-Shanskij, 1922, синтип.

24.VI–1.VII.[18]98», «Эксп[едиция] в Персию 1898 (Зарудный)», «*Leptomydas sardous* Costa det. Becker», «*Leptomydas shach m[ihi]* ♂ Typ det. A. Semenov-Tian-Shansky VIII, IX.[19]17», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001195. У синтипа утрачены правая средняя нога и стилусы обеих антенн, в остальном состоянии экземпляра хорошее. 2 самки с такими же этикетками хранятся в коллекции ЗИН, еще одна – в коллекции Т. Беккера (MNB).

sultan (Semenov-Tian-Shanskij, 1922) (Semenov-Tian-Shanskij, 1922 : 184 (*Eremomydas*)) (рис. 7). Вид описан по 1 самцу и 2 самкам без выделения голотипа. Синтип, самец: золотистый кружок, «[Казахстан], Кизиль-кум 23.VII.[19]07 (Зарудный)», «coll. A. Semenov-Tian-Shansky», «*Eremomydas sultan m[ihi]* ♂ Typ det. A. Semenov-Tian-Shansky VIII.[19]17», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001196. Синтип в хорошем состоянии. Другие синтипы. 1 самка с такими же этикетками; 1 самка, с такими же этикетками и датой 21.VII.[19]07, под экземпляром на отдельной пластинке подклеена часть ноги. Современное название – *Eremomidas sultan* Semenov-Tian-Shanskij, 1922.



Рис. 7. *Eremomidas sultan* (Semenov-Tian-Shanskij, 1922), синтип.



Рис. 8. *Perissocerus cylindricornis* Portschinsky, 1900, синтип.



Рис. 9. *Perissocerus transcaspicus* Portschinsky, 1900, синтип.

Виды, описанные И. А. Порчинским

cylicornis Portschinsky, 1900 (Порчинский, 1900 : 145 (*Perissocerus*)) (рис. 8)). Вид описан по двум самкам без выделения голотипа. Синтип, самка: золотистый кружок, «[Закаспийская область], Ashabad [Ашхабад] [дата и сборщик неизвестны]», рукописная этикетка «*Perissocerus cylicornis*», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001197. Синтип в хорошем состоянии. Другой синтип – самка с такими же этикетками. Современное название – *Perissocerus transcaspicus* Portschinsky (Semenov-Tian-Shanskij, 1922).

transcaspicus Portschinsky, 1900 (Порчинский, 1900 : 144 (*Perissocerus*)) (рис. 9). Вид описан по двум самцам без выделения голотипа. Синтип, самец: золотистый кружок, «[Закаспийская область], Ashabad [Ашхабад] [дата и сборщик неизвестны]», рукописная этикетка «*Perissocerus transcaspicus*», «Syntypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001198. У синтима утрачена правая передняя нога, в остальном он в хорошем состоянии.

Другой синтип – самец с такими же этикетками.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа Э. П. Нарчук и Г. М. Сулеймановой выполнена на основе коллекции Зоологического института РАН (гостема № 122031100272-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Порчинский И. А. 1900. О представителях *Mydasidae* в Закаспийской области. Труды Русского энтомологического общества. Т. 33, ч. 1–2, с. 143–146.
- Semenov A. P. 1896. Insectorum quorundam novorum faunae transcaspicae diagnoses. Ежегодник Зоологического музея Императорской Академии наук. Т. 1, с. 383–385.

- Semenow A. P. 1902. Generica quaedam nomina mutanda vel emendanda. Proposuit. Русское энтомологическое обозрение **2** (6): 353.
- Semenov-Tian-Shanskij A. P. 1922. Synopsis praecursoria Mydaidarum faunae rossicae (Diptera). Ежегодник Зоологического музея Российской Академии наук. Т. 23, с. 179–188.

TYPE SPECIMENS OF THE FLIES OF THE FAMILY MYDIDAE (DIPTERA)
IN THE COLLECTION OF THE ZOOLOGICAL INSTITUTE OF THE RUSSIAN
ACADEMY OF SCIENCES IN ST. PETERSBURG

E. P. Nartshuk, N. M. Paramonov, G. M. Suleymanova

Key words: Diptera, Mydidae, holotypes, syntypes, Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences.

S U M M A R Y

Catalog of the type specimens (holotypes, synthypes) of species of the family Mydidae (Diptera) described by A. P. Semenov-Tian-Shanskij and I. A. Porchinsky which are stored in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences in St. Petersburg is presented. Photographs of the specimens and their labels are given.

УДК 595.772

**ТИПОВЫЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ МУХ-СТВОЛОЕДОК (DIPTERA,
XYLOPHAGIDAE) В КОЛЛЕКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

© 2023 г. Э. П. Нарчук,^{1*} Н. М. Парамонов,² Г. М. Сулейманова¹

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: chlorops@zin.ru

² Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им.

С. И. Вавилова РАН

Университетская наб., 3, С.-Петербург, 199034 Россия

Поступила в редакцию 31.08.2023 г.

После доработки 1.09.2023 г.

Принята к публикации 1.09.2023 г.

Представлен каталог типовых экземпляров (голотипы, паратипы, лектотипы, паралектотипы) видов сем. Xylophagidae (Diptera), описанных Ф. Д. Плеске (Th. Pleske), Н. П. Кривошеиной и Б. М. Мамаевым, и В. Г. Ковалевым, которые хранятся в коллекции Зоологического института Российской академии наук в С.-Петербурге. Приведены фотографии экземпляров и этикеток голотипов и лектотипов.

Ключевые слова: Diptera, Xylophagidae, голотипы, паратипы, лектотипы, паралектотипы, Зоологический институт РАН.

DOI: 10.31857/S0367144523030176, **EDN:** XOWEPY

Все фотографии сделаны Н. М. Парамоновым камерой Canon EOS 800D с объективом MP-E 65 мм, совмещение слоев выполнено с помощью программного обеспечения Helicon Focus 6.

Видовые названия приводятся в алфавитном порядке, далее цитируются этикетки типовых экземпляров и указывается современное название вида, если оно отлично от первоначального сочетания. Этикетки первичных типов цитируются дословно, остальных экземпляров – в полном современном или оригинальном написании, чтобы сделать их содержание как можно более понятным. Под некоторыми экземплярами подколоты кружочки золотистой бумаги, обозначающие их принадлежность к типовой серии.

В статье приняты следующие сокращения названий учреждений:

ЗИН – Зоологический институт Российской академии наук, С.-Петербург;

ЗММГУ – Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Москва;

ИПЭЭ – Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова, Москва.

Виды, описанные Ф. Д. Плеске

Определительные и некоторые географические этикетки написаны рукой Ф. Д. Плеске.

bungei Pleske, 1925 (Pleske, 1925 : 179 (*Erinna* (*Archimyia*)) (рис. 1). Вид описан по одному самцу и пяти самкам без выделения голотипа. Лектотип, самец: «17777», «дол[ина] р[еки] Янц [Северная Якутия], 1885 (А. Бунге)», «№ 20037», «*Er[inna]* (*Arch[imyia]*) *bungei* Plesk[e] typ», «*Lectotypus Xylophagus bungei* Pl[eske], design. Nartshuk» обозначен Э. П. Нарчук (Кривошеина и др., 1984). Инвентарный номер INS_DIP_0001182. У лектотипа обломаны оба крыла; утрачены правая задняя нога и вершина брюшка. Препарат гениталий хранится в отдельной пробирке под № 20037.

Паралектотипы. 1 самка: «17791» [в «Зеленой книге» А. П. Семенова-Тян-Шанского в отделении жесткокрылых этому номеру соответствует запись “Dr A. Bunge [?] Choisdah bis Adycha 28.VI–2.VII”, «[Северная Якутия] дол[ина] р[еки] Яны, [?м.] Хицдах [Хайысардах] и Адыча [? между Хицдахом и Адычей?] [18]85.VI. (Бунге)»;



Рис. 1. *Erinna* (*Archimyia*) *bungei* Pleske, 1925, лектотип.

1 самка: «61008», «[Красноярский край] Ямы, Н[ижняя] Тунг[уска] 62°10' 28.VI.1873 (А. Чекановский)»; 1 самка: «85846», «[Якутия] гран[ица] леса на [р.] Голимера [близ устья р. Оленек] 9.VIII.[1885] (А. Чекановский)»; 1 самка: «р. Сугу-нур, верх[овья] Хара-гола, Кент [Хэнтэй, Монголия] 11–12.VII.[1]924 (Козлов)»; 1 самка: «р. Сугу-нур, верх[овья] Хара-гола, Кент.[Хэнтэй, Монголия] 19.VI.[1]924 (Козлов)». Современное название – *Xylophagus bungei* (Pleske, 1925) (Woodley, 2011).

czerskii Pleske, 1925 (Pleske, 1925 : 182 (*Stratieleptis*)) (рис. 2). Вид описан по 3 самцам и 10 самкам. Лектотип, самец: золотистый кружок, «Нагорная, р. Тум[ень-] ула [Тумыньцзян], Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 18.VII.[1]1913 (Черский)», «*Stratieleptis czerskii* Pl[eske] ♂ Тип Th. Pleske det.», обозначен Э. П. Нарчук (Нарчук, Кандыбина, 1984). Инвентарный номер INS_DIP_0001183. Лектотип наколот на минуцию. У экземпляра в левой средней ноге утрачена лапка, брюшко отломано и вместе с левой задней ногой наклеено на отдельную пластинку, подколотую под экземпляром.

Паралектотипы. 1 самка: «окр[естности] Славянки, Прим[орская] о[бласть] 23.VI.[1]914 (Емельянов)»; 1 самец, 1 самка: «р[ека] Тумень-ула, Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 23.VI.[1]913 (Черский)»; 3 самки: «Нагорная, Тумень-ула, Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 23.VI.[1]913 (Черский)»; 1 самец, 1 самка: «р. Тумень-Ула, Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 27.VI.[1]913 (Черский)»; 1 самка: «Нагорная, Тумень-ула, Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 18.VII.[1]913 (Черский)», «[препарат гениталий №] 20043»; 1 самка: «Нагорная, Тумень-ула, Росс[ийско]-Корейск[ая] гр[аница] 26.VII.[1]913 (Черский)». Местонахождение двух паралектотипов-самок не установлено.

Современное название – *Odontosabula czerskii* (Pleske, 1925) (Woodley, 2011).



Рис. 2. *Stratieleptis czerskii* Pleske, 1925, лектотип.



Рис. 3. *Erinna (Archimyia) kowarzi* Pleske, 1925, голотип.

kowarzi Pleske, 1925 (Pleske, 1925 : 178 (*Erinna (Archimyia)*)) (рис. 3). Вид описан по одному самцу. Голотип: золотистый кружок, «Waldegg [Австрия]», «[коллекция] Ковача», «81», «*Er[inna] (Arch[imyia]) kowarzi* Plesk[e] typ», «*Erinna atra* F. Nartshuk det. 1961», «Holotypus». Инвентарный номер INS_DIP_0001184. У голотипа утрачены правое крыло, все правые и левая задняя ноги, в левой передней ноге 3–5-й, а в левой средней – 2–5-й членики лапок. Современное название – *Xylophagus ater* Meigen, 1804 (Woodley, 2011).



Рис. 4. *Erinna (Xylophagus) sachalinensis* Pleske, 1925, голотип.

sachalinensis Pleske, 1925 (Pleske, 1925 : 180 (*Erinna* (*Xylophagus*)) (рис. 4). Вид описан по одной самке. Голотип: золотистый кружок, «Сахалинь, [без даты] (Д-рь [П. И.] Супруненко)», «*Er[inna]* (*Xyloph[agus]* *sachalinensis* Plesk[e] typ», «*Holotypus*». Инвентарный номер INS_DIP_0001185. У голотипа утрачены правое крыло, правая передняя и средняя, левая задняя ноги, в левой средней ноге 4-й и 5-й членики лапки, в правой задней ноге 2–5-й членики лапки. Левое крыло частично обломано. На отдельной пластинке подклеены левые задние бедро и голень. Современное название – *Xylophagus sachalinensis* (Pleske, 1925) (Woodley, 2011).

Виды, описанные Н. П. Кривошеиной и Б. М. Мамаевым

admirandus Krivosheina et Mamaev, 1972 (Кривошеина, Мамаев, 1972 : 442 (*Xylophagus*)) (рис. 5). Вид описан по 10 самцам и 15 самкам. Голотип, самка: «[Приморский край] Супутинский [Уссурийский заповедник] (216), акатник [*Maackia amurensis*] 20.V.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])», «*Holotypus Xylophagus admirandus* det. Kriv[osheina] [et] Mam[aeu], [19]72». Инвентарный номер INS_DIP_0001186. У голотипа утрачены левая и правая задние ноги, а в левой средней ноге – 2–5-й членики лапки. В остальном состоянии экземпляра хорошее.

Паратипы. 1 самка: «Климоуцы, Амур[ская] обл[асть], 40 км W Свободного 25.V.[1]957 (Зиновьев)», «дубрава леспедиевая»; 2 самца, 1 самка: «Супутинский [заповедник], (216), акатник 20.5.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])»; 1 самка: «Супутинский [заповедник], (86), черемуха 24.4.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])»; 1 самка: «Супутинский [заповедник], (134), орех 5.5.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])»; 1 самка: «Супутинский [заповедник], (78), орех 23.4.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])»; 1 самец, 1 самка: «к №48 14.IV. [19]67, Приморск[ий] кр[ай], Супутинский з[аповедник] п[од] к[орой] ильма», «к №48 1967 там же»; 1 самец: «Супутинск[ий] з[аповедник], ильм 21.IX.[19]64 (Е. Согбар). В[ылет] 11.II[1965]»; 1 самка: «Супутинский [заповедник], (147), ильм 6.5.[19]69 (Н. Кр[ивошеина])»; 1 самец: «Супутин[ский] [заповедник], Приморск[ий] край (27) 6.9.[1]968 ([Н.] Кривошеина)»; 1 самка: «Супутин[ский] з[аповедник], черн[ая] древ[есина] (36) 13.IV.[19]67»; 1 самка: «[заповедник] Кедровая падь (30) 24.VIII.[19]64



Рис. 5. *Xylophagus admirandus* Krivosheina et Mamaev, 1972, голотип.

В[ылет] 26.II[1965]»; 1 самка: «Спут[инский] зап[оведник], (147-?), ильм 15.IX.[19]64 В[ылет] 22.II. Очевидно в пробе с № 151 и 149». Под всеми паратипами подколоты экзувии куколок. Остальные 10 паратипов, самцы и самки, хранятся в ИПЭЭ.

caucasicus Krivosheina et Mamaev, 1982 (Кривошеина, Мамаев, 1982 : 28 (*Xylophagus*)). Вид описан по 4 самцам и 4 самкам. Голотип, самец: «Краснодарский край, [село] Ново-Прохладное [сейчас находится на территории Республики Адыгея], из куколки в белом пне бука 1.V.1959 (Б. Мамаев)» (ИПЭЭ).

Паратипы. 1 самка: «Краснодарский край [ныне в Адыгее], [пос.] Гузерипль, личинка под корой пихты 10.VII.1971 (Н. П. Кривошеина)», временно хранится в ИПЭЭ; 2 самца, 3 самки из «Краснодарского края» (вероятно, также из Адыгеи, которая в то время входила в состав Краснодарского края) и 1 самец из Азербайджана хранятся в ИПЭЭ.

lukjanovitshi Krivosheina et Mamaev, 1972 (Кривошеина, Мамаев, 1972 : 442 (*Xylophagus*)) (рис. 6). Вид описан по 1 самцу. Голотип: «Аз. ССР. [Азербайджан], Ленкор[анский] р[айон], [село] Дивагач 5.V.[1]933 (Лукьянович)», «Holotypus *Xylophagus lukjanovitshi* Kriv.[osheina] [et] Mam.[aev], [19]72». Инвентарный номер INS_DIP_0001187. У голотипа утрачена правая передняя нога, предположительно часть этой ноги сохранилась на булавке. В остальном состояние экземпляра хорошее.

signifer Krivosheina et Mamaev, 1972 (Кривошеина, Мамаев, 1972 : 443 (*Xylophagus*)) (рис. 7). Вид описан по 4 самцам и 11 самкам. Голотип, самка: «б/н [без номера], Приморск[ий] кр[ай], Спутинск[ий] [Уссурийский] зап[оведник], в ясене 6.V.[19]69 (Б. Мамаев)», «Holotypus *Xylophagus signifer* det. Kriv[osheina] [et] Mam[aev], [19]72», под экземпляром подколот экзувий куколки. Инвентарный номер INS_DIP_0001188. У голотипа правое крыло надломлено, в правой задней ноге нет 5-го членика лапки. В остальном экземпляр в хорошем состоянии.

Паратипы. 1 самец, 2 самки: «Тигровая, Сучан[ский] р[айон], Усс[урийский] кр[ай] 10.VI.[1]927 (Штакельберг)», препарат гениталий № 20029; 1 самец: «б/н [без номера] Приморск[ий] кр[ай], Спутинск[ий] зап[оведник] 23.V.[19]69 [сборщик не указан]»;



Рис. 6. *Xylophagus lukjanovitshi* Krivosheina et Mamaev, 1972, голотип.



Рис. 7. *Xylophagus signifer* Krivosheina et Mamaev, 1972, голотип.



Рис. 8. *Xylophagus mongolicus* Kovalev, 1982, голотип.

1 самка: «Приморск[ий] кр[ай], Спутинск[ий] зап[оведник] 21.V.[19]69 [сборщик не указан]»; 1 самка: «Спутин[ский] з[аповедник], (132), черная древес[ина] 1.V.[19]67 [сборщик не указан]»; 1 самка: «Спутин[ский] з[аповедник], (133). черная древес[ина] 1.V.[19]67 [сборщик не указан]», под экземпляром подколот экзувий куколки; 1 самка: «Спутин[ский] зап[оведник], Приморский кр[ай] 9.[1]968 (Мамаев)», под экземпляром подколот экзувий куколки; 2 самца, 5 самок с такими же географическими этикетками (ИПЭЭ).

Вид, описанный В. Г. Ковалевым

mongolicus Kovalev, 1982 (Ковалев, 1982 : 1763 (*Xylophagus*)) (рис. 8). Вид описан по трем самкам. Голотип: «[Монголия], Ар[а]-Хангайский а[ймак], Тэвшүрүлэх, № 1 луг 3–4, 12.VI.1974 [З. В. Чадаева]», «Holotypus *Xylophagus mongolicus* V. Kovalev». Инвентарный номер INS_DIP_0001189. У голотипа утрачены правая передняя и средняя левая ноги, а в правой задней ноге – голень и лапка. Экземпляр наклеен на отдельную пластинку, на которой также наклеены бедро и голень одной из ног.

Паратипы. 1 самка с такой же географической этикеткой в коллекции ЗИН и 1 самка – в коллекции ЗММГУ.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа Э. П. Нарчук и Г. М. Сулеймановой выполнена на основе коллекции Зоологического института РАН (гостема № 122031100272-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ковалев В. Г. 1982. Новый вид двукрылых рода *Xylophagus* (Xylophagidae) из Монголии. Зоологический журнал **61** (11): 1762–1764.
- Кривошеина Н. П., Мамаев Б. М. 1972. Обзор палеарктических видов двукрылых рода *Xylophagus* Meig. (Diptera, Xylophagidae). Энтомологическое обозрение **51** (2): 430–445.
- Кривошеина Н. П., Мамаев Б. М. 1982. Новые данные по систематике и географическому распространению мух-стволоедок (Diptera, Xylophagidae). Вестник зоологии **4**: 26–30.
- Кривошеина Н. П., Нарчук Э. П., Кандыбина М. Н. 1984. Сем. Xylophagidae (Diptera). В кн.: И. М. Кержнер (ред.). Каталог типовых экземпляров коллекции Зоологического института АН СССР. Насекомые двукрылые (Diptera). Вып. 2. Л.: Наука, с. 5–7.
- Нарчук Э. П., Кандыбина М. Н. 1984. Сем. Coenomyiidae (Diptera). В кн.: И. М. Кержнер (ред.). Каталог типовых экземпляров коллекции Зоологического института АН СССР. Насекомые двукрылые (Diptera). Вып. 2. Л.: Наука, с. 5.
- Pleske T. 1925. Révision des espèces paléarctiques des familles Erinidae et Coenomyidae. Encyclopedia entomology (B II) Diptera **2** (4): 161–184.
- Woodley N. E. 2011. A Catalog of the World Xylophagidae (Insecta: Diptera). Myia **12**: 455–500.

TYPE SPECIMENS OF AWL-FLIES (DIPTERA, XYLOPHAGIDAE) IN THE COLLECTION OF THE ZOOLOGICAL INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES IN ST. PETERSBURG

E. P. Nartshuk, N. M. Paramonov, G. M. Suleymanova

Key words: Diptera, Xylophagidae, holotypes, paratypes, lectotypes, paralectotypes, Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences.

SUMMARY

A catalog of types (holotypes, paratypes, lectotypes, paralectotypes) of species of the family Xylophagidae (Diptera) described by Th. Pleske, N. P. Krivosheina and B. M. Mamaev, and by V. G. Kovalev, which are stored in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences in St. Petersburg, is presented. Photographs of the holotypes and lectotypes and of their labels are given.

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 595.768.2 (571.513)

О НАХОДКЕ ДОЛГОНОСИКА *MAGDALIS MARGARITAE* BARRIOS (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: MAGDALINI) В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО И РОЛИ ПОСАДОК ВЯЗА ПРИЗЕМИСТОГО (*ULMUS PUMILA* L.) НА ЮГЕ СИБИРИ В ОБМЕНЕ ФИТОФАГАМИ МЕЖДУ ЕВРОПЕЙСКИМИ И ВОСТОЧНОПАЛЕАРКТИЧЕСКИМИ ЛЕСНЫМИ МАССИВАМИ С УЧАСТИЕМ ВЯЗОВ

© 2023 г. Б. А. Коротяев, ^{1*} Д. А. Ефимов ^{2**}

¹ Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: korotyay@rambler.ru

² Кемеровский государственный университет

Ул. Красная, 6, Кемерово, 650000 Россия

**e-mail: efim_d@mail.ru

Поступила в редакцию 25.04.2023 г.

После доработки 22.08.2023 г.

Принята к публикации 07.09.2023 г.

В июле 2013 г. в Кемерове был найден восточнопалеарктический долгоносик *Magdalis margaritae* Barrios, развивающийся на вязе приземистом *Ulmus pumila*. Эта и другие находки в последние годы жестоккрылых – фитофагов *Ulmus pumila* на юге центральной части Сибири показывают, что его посадки могут служить коридором для обмена фитофагами и, вероятно, патогенами между европейскими и восточноазиатскими лесными массивами с участием эндемичных вязов.

Ключевые слова: Curculionidae, *Magdalis margaritae*, *Ulmus pumila*, Сибирь, Монголия, обмен фитофагами, европейские и восточноазиатские лесные массивы.

DOI: 10.31857/S0367144523030188, EDN: XPAPNC

В июле 2013 г. Д. А. Ефимовым в Кемерове был найден восточнопалеарктический долгоносик *Magdalis margaritae* Barrios, незадолго до этого известный только с территории восточнее Байкала и лишь недавно впервые у западной границы Восточной Сибири: в Красноярском (Akulov et al., 2014) и затем в Алтайском крае (Legalov, 2022).

***Magdalis margaritae* Barrios, 1984.**

Материал. **Россия.** Кемерово, Центральный р-н, на балконе жилого дома, 10.VII.2013 (Д. А. Ефимов), 1 экз. (ЗИН).

Распространение. Россия: Кемеровская обл. (первое указание); Алтайский край (Legalov, 2022), Красноярский край (Akulov et al., 2014), Бурятия (Korotyaev, Sofronova, 2017), Приморский край (Korotyaev, 1999), Монголия (Барриос, 1984). *Magdalis margaritae* приведен также в списке видов рода *Magdalis* Germ. фауны Китая (Lu et al., 2005), но А. А. Легалов в более поздних публикациях не указывает его для Китая.

Magdalis margaritae развивается на вязе приземистом (*Ulmus pumila*), единственном виде вяза, широко используемом в озеленении юга Сибири за пределами естественного ареала рода *Ulmus*. Посадки *Ulmus pumila* соединяют европейскую и дальневосточную части естественного ареала вязов (Коротяев и др., 2020). Находки последних лет показывают возможность использования этих насаждений как коридора для обмена комплексами фитофагов и патогенов между западно- и восточнопалеарктическими видами и древостоями вязов. Пока наблюдается только продвижение на запад восточнопалеарктических видов, но проникновение в Восточную Палеарктику патогенов европейских вязов, переносимых несколькими видами заболонников (Coleoptera, Scolytidae), может привести к большим потерям в лесных биоценозах и в озеленении населенных пунктов. Авторы сообщения о находке *Magdalis margaritae* в Красноярском крае (Akulov et al., 2014) считают наиболее вероятным способом его проникновения в центр Сибири завоз с посадочным материалом вяза. Находка первого экземпляра этого долгоносика в Кемерове на балконе жилого дома позволяет предположить возможность его активного расселения, поскольку даже самый северный представитель рода *Magdalis* в Сибири и на Дальнем Востоке, *Magdalis duplicata* Germ., хорошо летает. Появление очень активного и успешного инвайдера вязов, листового минера, долгоносика *Orchestes steppensis* Kor. (Korotyaev, 2016), на тамарисках вокруг соленых озер в Алтайском крае также легче объяснить его способностью распространяться в составе воздушного планктона на большие расстояния, чем возможностью его развития на тамарисках, которую предполагает А. А. Легалов (Legalov, 2022).

Находки *Magdalis margaritae* в Кемерове и в Алтайском крае (Legalov, 2022), а также недавнее обнаружение *Orchestes ruber* (Т.-М.) в Абакане (Коротяев, 2021) позволяют предположить активное использование восточноазиатскими фитофагами вязов расселительного коридора, образованного вязом приземистым в Сибири, что делает интересной и важной задачу изучения этого процесса. Пример с листоедом *Ambrostoma superbum* (Thunb.) (Coleoptera, Chrysomelidae) показывает, что проникающие до юга Западной Сибири фитофаги уже наносят значительный вред городским посадкам интродуцированных вязов (Legalov, Reshetnikov, 2022).

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы глубоко благодарны А. В. Селиховкину (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова) за поддержку намерения опубликовать эту заметку и Б. М. Катаеву (ЗИН) за полезные советы по ее оформлению.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа Б. А. Коротяева выполнена в рамках государственного задания Зоологического института РАН (рег. № 122031100272-3) на основе коллекции ЗИН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барриос Э. Э. 1984. Обзор жуков-долгоносиков рода *Magdalis* Germ. (Coleoptera, Curculionidae) фауны Монголии. Насекомые Монголии. Вып. 9. Л.: Наука, с. 366–403.
- Коротяев Б. А. 2021. О находке долгоносика *Orchestes ruber* (Т.-М.) (Coleoptera, Curculionidae: Rhamphini) на вязе приземистом в Абакане. Энтомологическое обозрение **100** (3): 192–200.
<https://doi.org/10.31857/S0367144521030138>
- Коротяев Б. А., Аненхонов О. А., Софронова Е. В., Софронов А. П., Чепинога В. В. 2020. Предварительные результаты изучения реликтовых сообществ с участием вяза японского на западной границе его ареала. В кн.: Отчетная научная сессия по итогам работ 2019 г. Тезисы докладов. 26–28 октября 2020 г. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 24–25.
- Akulov E. N., Borisova H. V., Legalov A. A. 2014. First Record of *Magdalis margaritae* Barrios, 1984 (Coleoptera, Curculionidae) from Siberia. Euroasian Entomological Journal **13** (1) 31–32.
- Korotyaev B. A. 1999. Records of weevils (Coleoptera: Curculionidae) new to the Russian fauna. Zoosystematica Rossica **8**: 174.
- Korotyaev B. A. New data on the changes in the abundance and distribution of several species of beetles (Coleoptera) in European Russia and the Caucasus. Entomological Review **96** (5): 620–630.
<https://doi.org/10.1134/S0013873816050080>
- Korotyaev B. A., Sofronova E. V. 2017. New data on the distribution and host plants of weevils (Coleoptera, Curculionoidea: Apionidae, Curculionidae) in the South of Baikal Siberia and in Mongolia. Entomological Review **96** (9): 1289–1296.
<https://dx.doi.org/10.1134/S0013873816090104>
- Legalov A. A. 2020. Revised checklist of weevils (Coleoptera: Curculionoidea excluding Scolytidae and Platypodidae) from Siberia and the Russian Far East. Acta Biologica Sibirica **6**: 437–549.
<https://dx.doi.org/10.3897/abs.6.e59314>
- Legalov A. A. 2022. First record of *Magdalis margaritae* Barrios, 1984 (Coleoptera, Curculionidae) from Altaiskii Krai and notes on Siberian elm weevils. Ecologica Montenegrina **56**: 74–81.
<https://dx.doi.org/10.37828/em.2022.56.10>
- Legalov A. A., Reshetnikov S. V. 2022. First invasion of *Ambrostoma superbum* (Thunberg, 1787) (Coleoptera, Chrysomelidae) in Western Siberia. Acta Biologica Sibirica **8**: 253–259.
<https://doi.org/10.14258/abs.v8.e16>
- Lu X., Legalov A. A., Zhang R. 2005. A new subgenus and two new species of *Magdalis* Germar from Northern China (Coleoptera: Curculionidae: Magdalinae). The Coleopterists Bulletin **59** (3): 369–378.

ON A FINDING OF THE WEEVIL *MAGDALIS MARGARITAE* BARRIOS (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: MAGDALINI) IN KEMEROVO CITY, RUSSIA, AND FUNCTIONING OF THE PLANTATIONS OF THE SIBERIAN ELM, *ULMUS PUMILA* L., IN THE HERBIVORES EXCHANGE BETWEEN EUROPEAN AND EASTERN PALAEARCTIC FOREST MASSIFS WITH PARTICIPATION OF ELMS

B. A. Korotyaev, D. A. Efimov

Key words: Curculionidae, *Magdalis margaritae*, *Ulmus pumila*, Siberia, Mongolia, exchange of herbivores, European and East Asian forest massifs.

SUMMARY

In July 2013, an Eastern Palearctic weevil *Magdalis margaritae* Barrios, developing on *Ulmus pumila*, was found for the first time in Kemerovo City, West Siberia. Findings of this and other coleopterous phytophages of *Ulmus pumila* in the centre of southern Siberia presume possible role of the *Ulmus pumila* plantings as a corridor for herbivores and, probably, pathogens exchange between European and East Asian forest massifs with participation of their endemic *Ulmus* species.

ХРОНИКА

УДК 65.012.427

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА 2022 Г.

[REPORT ON ACTIVITIES OF THE RUSSIAN
ENTOMOLOGICAL SOCIETY FOR 2022]

Центральным событием в деятельности РЭО в 2022 г. стал XVI съезд, прошедший с 22 по 26 августа в Москве. В текущей деятельности Общества и его отделений основное внимание уделялось исследованиям энтомофауны разных регионов России и других стран, активной популяризации энтомологических знаний, организации и проведению разнообразных научных собраний, конференций и Чтений, подготовке и публикации центральных и региональных энтомологических изданий.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

К концу отчетного года численность РЭО составила 668 человек. Среди них почетные члены РЭО: А. В. Баркалов, Д. И. Берман, проф. Н. А. Вилкова, проф. Н. Н. Винокуров, проф. Р. Д. Жантиев, Б. А. Коротяев, проф. Н. П. Кривошеина, проф. А. С. Лелей, проф. К. В. Макаров, проф. Э. П. Нарчук, действительный член РАН, проф. В. А. Павлюшин, проф. А. П. Расницын, проф. М. Г. Сергеев, проф. А. А. Стекольников, проф. Г. И. Сухорученко, проф. С. Ю. Чайка, а также иностранные почетные члены: проф. К. ван Ахтерберг (Голландия), проф. П. А. Ангелов (Болгария), д-р Р. Ангус (Великобритания), д-р А. Константинов (США), д-р С. Копонен (Финляндия), проф. С. Масаки (Япония), д-р В. Пулавски (США), действительный член НААН Украины В. П. Федоренко (Украина), д-р Д. Штюнинг (Германия).

В 2022 г. функционировало 20 отделений Общества: Бурятское (9 чл., председатель – Л. Ц. Хобракова), Волгоградское (19 чл., председатель – О. Г. Брехов), Воронежское (39 чл., председатель – В. Б. Голуб), Дальневосточное (31 чл., председатель – С. Ю. Стороженко), Казанское (10 чл., председатель – Н. В. Шулаев), Коми (13 чл., председатель – О. И. Кулакова), Кубанское (31 чл., председатель – проф. А. С. Замотайлов), Московское (63 чл., председатель – П. Н. Петров), Нижегородское (14 чл., председатель – В. А. Зрянин), Пензенское (16 чл., председатель – О. А. Полумордвинов), Ростовское (24 чл., председатель – М. В. Набоженко), Саратовское (22 чл.,

председатель – проф. В. В. Аникин), Сибирское (60 чл., председатель – А. В. Баркалов), Ставропольское (16 чл., председатель – Е. В. Ченикалова), Томское (15 чл., председатель – М. В. Щербаков), Тувинское (5 чл., председатель – В. В. Заика), Тульское (10 чл., председатель – Л. В. Большаков), Чувашское (14 чл., председатель – Л. В. Егоров), Якутское (9 чл., председатель – Н. Н. Винокуров). В С.-Петербурге 127 чл.; индивидуальных, не состоящих в отделениях, – 108.

На XVI съезде РЭО был выбран новый состав Президиума РЭО. В него вошли проф. А. В. Селиховкин (президент), академик РАН, проф. В. А. Павлюшин (вице-президент), С. А. Белокобыльский (вице-президент), А. Г. Мосейко (ученый секретарь), Е. В. Целих (казначей), Л. Н. Анисюткин, Ю. В. Астафурова, Н. А. Белякова, И. Я. Гричанов, Г. Э. Давидьян, Д. А. Дубовиков, В. Д. Иванов, И. И. Кабак, Д. Р. Каспарян, Б. М. Катаев, Ф. В. Константинов, А. Г. Коваль, Б. А. Коротяев, проф. В. Г. Кузнецова, Г. Р. Леднев, А. Л. Львовский, проф. С. Г. Медведев, Д. Л. Мусолин, проф. Э. П. Нарчук, О. Г. Овчинникова, Б. Г. Поповичев, К. Г. Самарцев, С. Ю. Синёв, проф. А. А. Стекольников, проф. Г. И. Сухорученко, С. Р. Фасулати, проф. А. Н. Фролов, И. В. Шамшев.

Совет РЭО, состоявшийся 1 апреля 2022 г., был посвящен подготовке XVI съезда РЭО и текущим вопросам деятельности общества. А. Г. Мосейко рассказал о подготовке к съезду, были заслушаны отчет о деятельности РЭО за 2021 г. (А. Г. Мосейко), финансовый отчет за 2021 г. (Е. В. Целих) и отчет об издательской деятельности РЭО в 2021 г. (С. А. Белокобыльский). О деятельности Саратовского отделения РЭО рассказал В. В. Аникин. Советом были приняты решения об утверждении к печати очередного выпуска Трудов РЭО, о расформировании Нальчикского отделения и о приеме в состав РЭО новых членов. Были подведены итоги конкурса работ молодых ученых – членов РЭО.

Подробная информация о XVI съезде РЭО и его резолюция опубликованы в 1-м выпуске «Энтомологического обозрения» за 2023 г. (том 102, с. 177–197, 198–200). В работе съезда приняли участие 282 исследователя; был опубликован сборник, включающий тезисы 397 докладов. Съездом был избран новый состав Совета и Президиума РЭО, переизбраны президент, вице-президенты, ученый секретарь, казначей и ревизор. На съезде было принято решение о сохранении прежнего размера членского взноса.

53-и Чтения памяти акад. Е. Н. Павловского состоялись 17 марта 2022 г. На заседании были представлены два доклада и два кратких сообщения. Н. В. Седихин и А. В. Дмитрюков рассказали об особенностях распространения окрыленных форм и зараженности основных хозяев оленьей кровососки (*Lipoptena cervi* Linnaeus, 1758) в Ленинградской обл.; В. В. Агасой сделала доклад о слепнях Псковской обл.; Д. С. Федоров сообщил новые данные о строении органа Галлера у клеща *Ixodes trianguliceps* (Ixodidae, Parasitiformes); Г. А. Лунина в кратком сообщении представила новые данные о численности трех видов иксодовых клещей рода *Ixodes* (Ixodidae, Parasitiformes) на территории С.-Петербурга.

На состоявшихся 1 апреля 2022 г. 74-х Чтениях памяти проф. Н. А. Холодковского было сделано два доклада: С. Э. Фарисенков рассказал о механике полета жуков-перокрылок (Coleoptera: Ptiliidae) как комплексе адаптаций к полету в предельных случаях миниатюризации насекомых, а Ю. С. Волкова – о реконструкции филогении сем. Megalopigidae (Lepidoptera) на основе анализа изменчивости комплекса генов.

12-е чтения памяти О. А. Катаева были совмещены с секцией «Лесная энтомология» на XVI съезде РЭО.

В отчетном году в библиотеке РЭО продолжалась работа по инвентаризации фондов и составлению компьютерного каталога периодических и неперiodических изданий. За 2022 г. было внесено в базу данных электронного каталога 143 единицы хранения журнального фонда, 32 отиска и автореферата и 15 книг. Всего к концу года каталогизировано 85 310 единиц, хранящихся в библиотеке Общества. В 2022 г. в библиотеку поступило 190 единиц хранения, из них 143 периодических издания и 15 книг.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В журнале «Энтомологическое обозрение» в 2022 г. опубликованы 62 статьи 103 авторов.

По содержанию работы распределяются следующим образом: экологии и физиологии посвящены 18 статей, сельскохозяйственной энтомологии – 5, лесной энтомологии – 3, морфологии – 5, фаунистике – 13, зоогеографии и эволюции (в том числе фауногенезу) – 1, систематике насекомых – 14 статей (в том числе таракановым – 1 статья, полужесткокрылым – 2, жесткокрылым – 4, чешуекрылым – 2, перепончатокрылым – 1, и двукрылым – 5 статей).

Из общего числа 36 статей поступили из С.-Петербурга, 8 – из Москвы, 6 из Владивостока, по 2 статьи из Ижевска и Минска, и по 1 статье из Волгограда, Калининграда, Майкопа, Раменского (Московская обл.), Сыктывкара, Томска и Феодосии.

Среди авторов есть энтомолог из Белоруссии (2 статьи).

Э. П. Нарчук с соавторами двумя статьями продолжили серию публикаций, посвященных описанию типового материала по двукрылым в коллекции ЗИН, с фотографиями типовых экземпляров и их этикеток.

Опубликованы статьи к 70-летию юбилею А. В. Горохова и к 120-летию выдающегося энтомолога и специалиста по систематике прямокрылых Сергея Петровича Тарбинского, погибшего первой блокадной зимой в Ленинграде после ранения, полученного на фронте. Опубликована рецензия Э. П. Нарчук и О. Г. Овчинниковой на изданную Американским энтомологическим обществом книгу об истории Международных энтомологических конгрессов, в которой раздел о XIII конгрессе, проведенном в 1968 г. в Москве, написан Д. Л. Мусолиным.

В разделе «Хроника» опубликован отчет о деятельности РЭО в 2021 г.

27 марта 2023 г. в 9-м номере журнала *Entomological Review* опубликован перевод книги О. Л. Крыжановского «Состав и распространение энтомофаун земного шара». Издатель мог опубликовать его только как серию из 5 статей, соответствующих разделам книги, с фотографией макета обложки книги под журнальной обложкой, но перевод удалось украсить многочисленными цветными фотографиями жуков, подаренными коллегами или предоставленными ими с сайта ЗИН «Жуки и колеоптерологи».

Секретарем редколлегии «Энтомологического обозрения» по согласованию с Ю. В. Астафуровой назначен вместо нее А. Г. Мосейко; Бюро Отделения биологических наук РАН постановлением № 71 от 22 декабря 2022 г. объявило Юлии Вячеславовне благодарность за многолетнюю добросовестную работу. В состав редколлегии введены тем же постановлением профессор Кирилл Владимирович Макаров (МГПИ) и профессор Института зоологии Китайской академии наук Ли Жень (Li Ren), специалист по систематике долгоносиков. Выбыли из состава редколлегии журнала скончавшиеся в последние годы профессор Инесса Христиановна Шарова (Москва) и Александр Васильевич Пучков (Киев). Выведен из состава редколлегии по его просьбе директор Института эволюционной экологии НАН Украины, академик НАН Украины, доктор биологических наук, профессор Владимир Григорьевич Радченко (Киев).

В отчетном году вышел один выпуск «Трудов РЭО» (том 93). Он посвящен вопросам сельскохозяйственной энтомологии, озаглавлен «Энтомологические исследования в агроэкосистемах» и включает 17 статей.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЕНИЙ

Деятельность отделений РЭО в 2022 г. была посвящена развитию традиционных направлений исследований, популяризации энтомологических знаний, проведению научных собраний, семинаров, летних детских школ, экологических лагерей и городских олимпиад, организации конференций, совещаний, симпозиумов и Чтений, публикации региональных и общероссийских научных журналов, сборников и книг. В 11 отделениях (Воронежском, Дальневосточном, Казанском, Пензенском, Ростовском, Саратовском, Томском, Тувинском, Тульском, Чувашском и Якутском) проходили заседания, на которых решались организационные вопросы и делались научные доклады.

Публикационная активность членов РЭО остается высокой, приславшие отчеты отделения заявили примерно о шестистах опубликованных работах, о выпуске 10 монографий без непосредственного участия РЭО в их издании. В Москве вышла монография С. Ю. Чайки «Фундаментальные аспекты медицинской энтомологии», а в Саратове вышла в свет коллективная монография по фауне членистоногих животных национального парка «Хвалынский» и прилегающих территорий под редакцией В. В. Аникина. В Ростове-на-Дону вышли монография А. В. Пономарева «Пауки (Arachnida: Aranei) юго-востока Русской равнины: каталог, особенности фауны» и ре-визия жуков-чернотелок трибы *Pimeliini* (С. Н. Чиграй с соавторами, монография в серии «European Journal of Taxonomy»).

При участии отделений РЭО продолжился выпуск научных журналов. Дальневосточное отделение издает журнал «Far Eastern Entomologist», Ростовское отде-

ление – «Кавказский энтомологический бюллетень», Тульское и Ростовское отделения совместно – журнал «Эверсманния». Саратовское отделение публикует выходящие регулярно сборники трудов «Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье». В Чувашском отделении продолжилась публикация Научных трудов государственного природного заповедника «Присурский». Членами Московского и Сибирского отделений совместно издается «Евразийский энтомологический журнал»; членами Московского отделения публикуются англоязычные «Русский энтомологический журнал / Russian Entomological Journal», «Arthropoda Selecta» и «Acarina»; при участии членов Воронежского отделения были изданы два сборника научных статей «Актуальные вопросы изучения наземных и водных экосистем среднерусской лесостепи» (выпуски 3 и 4) и XXXIV выпуск трудов Биологического центра Воронежского государственного университета «Веневитиново».

В Дальневосточном отделении РЭО издан очередной, 33-й выпуск ежегодника «Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова». Энтомологи отделений приняли также участие в ряде других конференций в России и за ее пределами, в том числе в Звенигороде состоялся специализированный мирмекологический симпозиум «Муравьи и защита леса».

Полевые исследования проводились как в «домашних» регионах отделений, так и в дальних, в том числе зарубежных экспедициях, несмотря на продолжающиеся и усугубляющиеся проблемы с перемещениями между странами. В пределах России активно изучались Амурская, Воронежская, Калужская, Кемеровская, Курская, Липецкая, Новосибирская, Оренбургская, Ростовская, Рязанская, Тамбовская, Тульская области, Алтайский, Краснодарский, Красноярский, Хабаровский и Приморский края, ряд регионов Северного Кавказа; Поволжье, Алтай, Бурятия, ДНР, Коми, Мордовия, Сахалин, Татарстан, Удмуртия, Чувашия, Якутия. Из зарубежных стран активно изучались республики Средней Азии, Абхазия, Греция, Грузия, Италия, Турция, Израиль, Иран. Проводились сборы в некоторых странах Африки, тропической Азии и Южной Америки.

Отделения РЭО активно занимались просветительской деятельностью – члены их проводили экскурсии, выступали в средствах массовой информации, давали консультации, устраивали экологические акции, участвовали в написании Красных книг и т. д. Энтомологи отделений поддерживают и развивают сайты в Интернете, посвященные насекомым. В 2022 г. продолжал функционировать профиль РЭО в соцсети Вконтакте (https://vk.com/club_reo), способствующий координации деятельности членов РЭО и привлечению внимания к организации. В Москве была опубликована научно-популярная книга А. В. Храмова «Краткая история насекомых», которую можно считать первым научно-популярным изданием по палеоэнтомологии. В газете «Троицкий вариант. Наука» вышла популярная заметка П. Н. Петрова о состоявшемся съезде РЭО. Наиболее заметные интернет-сайты по энтомологической тематике – «Жуки и колеоптерологи» <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/index.htm>, «Палеоэнтомология в России» <http://www.palaeoentomolog.ru/russian.html>, страница Ростовского отделения РЭО, <http://entomodon.ru/>, сайт про муравьев <http://www.lasius.narod.ru/>.

Активно формируются страницы про насекомых в русскоязычном сегменте Википедии: В. А. Красильниковым за 2022 г. написано более 750 статей о членистоногих, преимущественно о насекомых.

Не поступили сведения о деятельности в 2022 г. от 5 отделений: Волгоградского (председатель – О. Г. Брехов), Кубанского (председатель – А. С. Замотайлов), Нижегородского (председатель – В. А. Зрянин), Сибирского (председатель – А. В. Баркалов), Ставропольского (председатель – Е. В. Ченикалова).

Президиум Русского энтомологического общества

ХРОНИКА

УДК 595.79

V ЕВРОАЗИАТСКИЙ СИМПОЗИУМ ПО ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫМ НАСЕКОМЫМ

[V EURASIAN SYMPOSIUM ON HYMENOPTERA]

21–25 августа 2023 г. в Новосибирске состоялся V Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым, организованный Новосибирским государственным университетом совместно с Институтом систематики и экологии животных СО РАН и Русским энтомологическим обществом. В работе форума приняли участие более 120 человек. Симпозиум открыл сопредседатель Оргкомитета М. Г. Сергеев.

На пленарном заседании (председатели – М. Г. Сергеев, А. С. Лелей и В. Е. Гохман) были сделаны 6 докладов: «Новости систематики перепончатокрылых» (А. П. Расницын); «Миниатюрные перепончатокрылые как модельные биологические объекты» (А. А. Полилов); «Что мы знаем (и чего не знаем) о хромосомах перепончатокрылых?» (В. Е. Гохман); «Что дал интегрированный метод в изучении филогении и классификации Mutillidae (Hymenoptera)?» (А. С. Лелей); «Современное состояние вопроса о матерински-наследуемых симбионтах Hymenoptera» (Ю. Ю. Илинский, Р. А. Быков, А. С. Рябинин, М. А. Деменкова); «Физиологические взаимодействия в системе паразитоид *Habrobracon* – хозяин *Galleria mellonella* – энтомопатогенные грибы – бактериальные ассоцианты» (В. Ю. Крюков, Н. А. Крюкова, М. В. Тюрин, У. Н. Роцкая, О. В. Поленогова и др.).

В рамках секции «Палеонтология» (председатели – А. П. Расницын и Е. В. Целих) сделаны 4 доклада, посвященных так называемым цифровым типам в палеоэнтомологии (Д. М. Жарков, Д. А. Дубовиков), систематическому положению рода *Paraphaenogaster* Dlussky (Formicidae) (В. О. Дорофеев, Д. А. Дубовиков, К. С. Перфильева), состоянию и перспективам исследований наездников-ихневмонид в балтийском янтаре (А. Р. Манукян), а также ископаемым перепончатокрылым в коллекции Калининградского музея янтаря (А. В. Смирнова).

На секции «Эволюция, морфология и систематика» (председатели – А. С. Лелей, Д. А. Дубовиков, А. А. Полилов и Е. В. Целих) заслушано 13 сообщений, посвященных хромосомам сидячебрюхих перепончатокрылых (В. Е. Гохман), сравнительному анализу фаун сем. Pteromalidae Западной и Восточной Палеарктики (Е. В. Целих), так называемым «голарктическим» видам ос сем. Vespidae (А. В. Фатерьга), фаунистическому обзору трибы Podagrionini (Torymidae) России и сопредельных стран

(С. В. Тюлина), таксономии рода *Prionyx* Vander Linden (Sphecidae) (Ю. Н. Данилов), строению гениталий пилильщиков-аргид (С. А. Басов), изучению преимагинальных стадий наездников рода *Trimorus* Förster (Scelionidae) (А. В. Тимохов), а также аккумуляции частиц микропластика в кишечнике ос-веспид (М. Ли, А. В. Симакова, Р. Т. Багиров, Ю. А. Франк). Значительная часть докладов на этой секции была посвящена исследованию мельчайших наездников-трихограмматид: метаморфозу их нервной системы (Е. Н. Веко, А. А. Макарова, А. А. Полилов), анатомии головы *Megaphragma viggianii* Fusu, Polaszek et Polilov (И. А. Десятиркина, А. А. Полилов), кинематике полета *Trichogramma telengai* Sorokina (Н. А. Лапина, С. Э. Фарисенков, Е. О. Щербаков, Д. С. Коломенский, А. А. Полилов), изучению безъядерных нейронов этих насекомых, обнаруженных также в сем. Мумариде (А. А. Макарова, К. Д. Хаками, А. А. Полилов), а также ультраструктурной организации их антеннальной сенсорной системы (А. В. Дьякова, А. А. Макарова, А. А. Полилов).

Сообщения на секции «Биохимия, генетика, разведение и практическое значение» (председатели – А. А. Полилов и С. Н. Пантелеева) включали 4 доклада: о фуражировочной активности шмеля *Bombus terrestris* L. (А. В. Лопатин), паразитоидах капустной моли (*Plutella xylostella* (L.)) (Е. И. Шаталова, А. В. Ходакова, И. В. Андреева), генофонде местных популяций медоносной пчелы (Р. А. Ильясов, В. Н. Даниленко, В. Н. Саттаров, Д. В. Богуславский), а также о разработке технологии разведения яйцеедов рода *Trissolcus* Ashmead (Scelionidae) (И. В. Андреева, А. В. Ходакова).

Большой интерес вызвала работа секции «Фаунистика и зоогеография» (председатели – М. Ю. Прощалыкин, А. В. Фатерыга, А. С. Лелей и А. М. Бывальцев). Было заслушано 14 сообщений о шмелях фауны России (А. М. Бывальцев, В. В. Молодцов), клептопаразитических пчелах Центральной и Восточной Палеарктики (Ю. В. Астафурова, М. Ю. Прощалыкин), представителях семейств Melittidae, Colletidae, Megachilidae и Apidae фауны Мордовии (Т. В. Левченко, А. Б. Ручин), пчелах-андренах Забайкалья (Д. А. Сидоров), осах Хинганского заповедника (Д. Н. Кочетков), наездниках семейств Eulophidae и Eupelmidae той же территории (О. В. Кошелева), распределении муравьев рода *Formica* L. в Тигирекском заповеднике (Т. М. Кругова, М. В. Зарубич, С. В. Чеснокова), исправлениях и дополнениях к каталогу пчел России (М. Ю. Прощалыкин, Ю. В. Астафурова), комплексе сибирских видов муравьев *Formica gagatoides* Ruzsky и *F. kozlovi* Ruzsky (С. В. Чеснокова, О. В. Ваулин, З. А. Жигульская, Т. А. Новгородова), изучении хронологической структуры рыжих лесных муравьев (В. А. Зрянин, А. А. Козлова), распространении родов сем. Pompilidae мировой фауны (В. М. Локтионов), а также о нематодах, паразитирующих на наезднике *Eurytoma strigifrons* Thomson (Н. Н. Буторина, С. Э. Спиридонов, В. Е. Гохман), о подсем. Pimplinae (Ichneumonidae) фауны Мексики (А. И. Халаим, Э. Руис-Канцино, Х. М. Коронадо-Бланко) и видах сем. Scoliidae фауны Рязанской обл. (А. М. Николаева).

На секции «Экология, физиология и поведение» (председатели – В. Е. Гохман, Д. А. Дубовиков, А. М. Бывальцев и А. В. Фатерыга) заслушано 17 сообщений, посвященных исследованию полета и плавания наездника *Tiphodytes gerriphagus* (Marchal) (Scelionidae) (С. Э. Фарисенков, Н. А. Лапина, Е. О. Щербаков, А. В. Тимохов, А. А. Полилов), изучению роли размеров тела в функционировании нервной системы перепончатокрылых (М. А. Федорова, С. Э. Фарисенков, А. А. Полилов), поведенческим тактикам при спасении расплода у муравьев (А. Ю. Головачев, С. Н. Пантелеева),

питанию как фактору формирования поведенческих и когнитивных черт у общественных перепончатокрылых (И. К. Яковлев), а также изучению перепончатокрылых-опылителей Вологодской обл., связанных с орхидными (Н. С. Колесова, Ю. Н. Белова, А. Б. Чхобадзе, А. А. Шабунов), населению шмелей лесных биотопов Ленинградской обл. (М. В. Байков), особенностям организации гнезда *Vespa crabro* L. (С. Д. Гусельников, А. Ю. Косякова, Л. Ю. Русина), взаимоотношениям ос-полистов (Vespidae) и пауков (А. И. Русин, А. А. Надольный, Н. А. Литвинюк, И. Ф. Валюх, И. Б. Попов и др.), первому обнаружению мух-форид, паразитирующих на муравьях рода *Camponotus* Mayr. в России (Д. М. Шевченко, Д. А. Дубовиков), экспрессии транскрипционных факторов в мозге медоносной пчелы (Т. Г. Зачепило, А. К. Прибышина, Н. Г. Лопатина), хортобионтным пилильщикам Якутии (А. А. Попов), оценке особенностей биологии и показателей хозяйственной ценности медоносных пчел Сибири (С. А. Россейкина, Н. В. Островерхова), связям пчелы *Osmia cornuta* (Latreille) (Megachilidae) с цветковыми растениями (А. В. Амолин, Н. Н. Кузичева, И. Н. Оголь), изучению поселений ос-веспид *Ropalidia magnanima* Vecht (С. А. Быковский), пространственному распределению гнезд *Polistes nimpha* (Christ) (Vespidae) в национальном парке «Сенгилеевские горы» (А. Ю. Косякова), а также актинобактериям, ассоциированным с медоносной пчелой (Ю. В. Закалюкина, Д. В. Веревочников), и представителям той же группы организмов, связанным с муравьями (Ю. В. Закалюкина).

В рамках симпозиума В. Е. Гохман и Е. В. Целих сделали информационные сообщения о X конгрессе Международного общества гименоптерологов, проходившем в июле 2023 г. в Яссах (Румыния). На заключительном заседании Симпозиума в итоговой дискуссии помимо председательствовавших В. Е. Гохмана и А. П. Расницына участвовали Д. А. Дубовиков, А. С. Лелей, М. Ю. Прощалыкин, А. М. Бывальцев и другие коллеги. В последний день работы симпозиума для его участников была организована экскурсия в Центральный ботанический сад СО РАН.

Всего на Симпозиуме было сделано 58 устных докладов, включая 6 пленарных и 52 секционных; часть докладов прошла в онлайн-формате (председатели онлайн-сессий – Ю. Н. Данилов и В. В. Молодцов). В ближайшее время будут опубликованы тезисы симпозиума (79 докладов 134 авторов из России и зарубежных стран). По результатам работы симпозиума и завершающей общей дискуссии была принята резолюция, в которой, в частности, говорится:

«Участники настоящего Симпозиума отмечают, что в изучении перепончатокрылых в нашей стране наблюдаются определенные положительные изменения. Появляются молодые специалисты, изучающие новые группы; проводятся перспективные междисциплинарные исследования; интенсивно используются современные методы, в том числе с применением высоких технологий; остается достаточно разнообразной география работ. Сохраняется высокое качество исследований, а также, во многих случаях, традиционные международные контакты и публикации в рейтинговых журналах.

Участники Симпозиума выделяют в качестве первоочередной задачи дальнейшее развитие современных исследований в области систематики, морфологии, экологии и генетики различных групп перепончатокрылых насекомых, а также подготовку специалистов соответствующего профиля, прежде всего на базе университетских кафедр. Необходимо активно проводить исследования в области палеонтологии, зоогеографии,

биохимии, физиологии, этологии и практического использования перепончатокрылых. Отечественным гименоптерологам следует прилагать все усилия для поддержания и развития плодотворного сотрудничества со специалистами как внутри страны, так и за ее пределами.

Участники Симпозиума надеются, что все важнейшие направления исследований по перепончатокрылым будут и впредь развиваться в нашей стране. Это позволит успешно получать новые результаты, имеющие важное фундаментальное и практическое значение. Следующий Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым предполагается провести в Саранске (Мордовия) в 2025 году».

В. Е. Гохман, А. С. Лелей, Д. А. Дубовиков и А. М. Бывальцев