

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,
В. А. ПАВЛЮШИН, А. В. ПУЧКОВ, В. Г. РАДЧЕНКО,
А. П. РАСНИЦЫН, С. Я. РЕЗНИК, А. В. СЕЛИХОВКИН, С. Ю. СИНЁВ,
А. А. СТЕКОЛЬНИКОВ, А. Н. ФРОЛОВ, И. Х. ШАРОВА

Отв. секретарь Ю. В. АСТАФУРОВА
Зав. редакцией Т. Л. КОРОТЯЕВА

ТОМ ХСІХ
2020

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

МОСКВА
ООО «ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»

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, V. A. PAVLYUSHIN, A. V. PUCHKOV,
A. P. RASNITSYN, V. G. RADCHENKO, S. Ya. REZNIK,
A. V. SELIKHOVKIN, I. Ch. SHAROVA, S. Yu. SINEV,
A. A. STEKOLNIKOV, R. D. ZHANTIEV

Coordinating Editor Yu. V. ASTAFUROVA

VOL. XCIX
2020

СОДЕРЖАНИЕ

А. Х. Саулич, Д. Л. Мусолин. Сезонное развитие клопов-слепняков (Heteroptera, Miridae): подсем. Mirinae, триба Mirini	7
Д. А. Кучеров. О способе яйцекладки и термолабильности эмбрионального развития лжерадужницы <i>Plateumaris braccata</i> (Scop.) (Coleoptera, Chrysomelidae: Donaciinae)	39
Г. А. Закладной, А. В. Яицких. Зависимость содержания мочевой кислоты в хранящемся зерне от плотности заселения его рисовым долгоносиком <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) (Coleoptera, Dryophthoridae)	45
В. Г. Шиленков, Б. А. Коротяев. Источники формирования городской фауны Иркутска на примере жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae)	49
Н. С. Рак, С. В. Литвинова. Беспозвоночные, повреждающие листья растений-интродуцентов сем. Rosaceae Juss. в дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада-института	58
А. В. Капусткина, В. А. Хилевский. Динамика численности и вредоносности вредной черепашки <i>Eurygaster integriceps</i> Put. (Heteroptera, Scutelleridae) в посевах зерновых культур степной зоны Предкавказья	71
А. В. Фатерьга. Первые сведения о биологии одиночной осы <i>Euodynerus fastidiosus</i> (de Saussure) (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae)	79
Н. П. Кривошенина. Биотопические связи личинок журчалок трибы Xylotini (Diptera, Syrphidae: Eristalinae) с ксилобионтными насекомыми	94
Т. В. Галинская, М. Ю. Арапова, Н. Ю. Оюн, И. О. Камаев. Применимость митохондриальных генов COI, COII и ядерного гена 18s rDNA для диагностики восточной фруктовой мухи <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel, 1912) (Diptera, Tephritidae)	112
М. И. Шаповалов, С. К. Черчесова, М. А. Сапрыкин, В. И. Мамаев. Новые данные о распространении толстуна степного <i>Bradyporus multituberculatus multituberculatus</i> (Fischer von Waldheim, 1833) (Orthoptera, Tettigoniidae) в Северной Осетии	122
Э. П. Нарчук, А. В. Матюхин, А. П. Шаповал, М. Ю. Марковец, О. О. Толстенков. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Куршской косы (Калининградская область, Россия)	127
В. Г. Каплин. Новые виды щетинохвосток рода <i>Coryphophthalmus</i> Verh. (Archaeognatha, Machilidae) с Кавказа	137
А. А. Покивайлов, Х. С. Хайров. Новый вид рода <i>Conophyma</i> Zubovsky (Orthoptera, Acrididae) из Таджикистана	184
А. В. Пучков, О. Р. Александрович. Жужелицы трибы Sphodrini Laporte, 1834 (Coleoptera, Carabidae) фауны Восточной Европы	190
М. Д. Зерова, С. И. Клименко. Переописание и новые данные о распространении <i>Eurytoma campanulae</i> Zer. (Hymenoptera, Chalcidoidea: Eurytomidae)	220

В. А. Тряпичин. Очерки по систематике и биологии пяти родов наездников-энциртид (Hymenoptera, Chalcidoidea: Encyrtidae) мировой фауны: <i>Ceraptrocerella</i> Girault, 1918, <i>Charitopsis</i> Tjapitzin, 1969, <i>Epanusia</i> Girault, 1913, <i>Schilleriella</i> Ghesquière, 1946, <i>Taftia</i> Ashmead, 1904	224
---	-----

Краткие сообщения

Б. А. Коротяев. О распространении коровки <i>Parexoehomus semenovi</i> (Wse.) (Coleoptera, Coccinellidae)	233
--	-----

Хроника

IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (9–15 сентября 2019 г., Владивосток)	235
Отчет о деятельности Русского энтомологического общества за 2018 г.	240

CONTENTS

A. Kh. Saulich, D. L. Musolin. Seasonal development of plant bugs (Heteroptera, Miridae): subfamily Mirinae, tribe Mirini	7
D. A. Kutcherov. On the oviposition mode and temperature-sensitivity of embryonic development in a reed beetle, <i>Plateumaris braccata</i> (Scop.) (Coleoptera, Chrysomelidae: Donaciinae)	39
G. F. Zakladnoy, A. V. Yaitskikh. Dependence of uric acid content in stored grain on the population density of the rice weevil <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) (Coleoptera, Dryophthoridae)	45
V. G. Shilenkov, B. A. Korotyaev. Sources of the urban fauna of Irkutsk exemplified by the weevil family (Coleoptera, Curculionidae)	49
N. S. Rak, S. V. Litvinova. Invertebrates damaging foliage of the plant family Rosaceae in the dendrological collection of the Polar-Alpine Botanical Garden Institute	58
A. V. Kapustkina, V. A. Khilevskiy. Population and harmfulness dynamics of the Sunn Pest, <i>Eurygaster integriceps</i> Put. (Heteroptera, Scutelleridae) in grain crops of the Ciscaucasia steppe zone	71
A. V. Fateryga. First data on the bionomics of the solitary wasp <i>Euodynerus fastidiosus</i> (de Saussure) (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae)	79
N. P. Krivosheina. Biotopic associations of the larvae of the hoverfly tribe Xylotini (Diptera, Syrphidae: Eristalinae) with xylobiont insects	94
T. V. Galinskaya, M. Yu. Arapova, N. Yu. Oyun, I. O. Kamayev. The applicability of mitochondrial genes COI, COII and nuclear gene 18S rDNA for diagnostic of eastern fruit fly <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel, 1912) (Diptera, Tephritidae)	112
M. I. Shapovalov, S. K. Cheresova, M. A. Saprykin, V. I. Mamaev. New data on the distribution of <i>Bradyporus multituberculatus multituberculatus</i> (Fischer von Waldheim, 1833) (Orthoptera, Tettigoniidae) in North Ossetia	122
E. P. Nartshuk, A. V. Matyukhin, A. P. Shapoval, M. Yu. Markovets, O. O. Tolstenkov. Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) on the Courish Spit (Kaliningrad Province, Russia)	127
V. G. Kaplin. New species of the bristletail genus <i>Coryphophthalmus</i> Verh. (Archaegnatha, Machilidae) from the Caucasus	137
A. A. Pokivailov, K. S. Khayrov. A new species of the genus <i>Conophyma</i> Zubovsky (Orthoptera, Acrididae) from Tajikistan	184
A. V. Putchkov, O. R. Aleksandrowicz. Ground-beetles of the tribe Sphodrini (Coleoptera, Carabidae) of East Europe	190
M. D. Zerova, S. I. Klimenko. Emended description and new data on the distribution of <i>Eurytoma campanulae</i> Zer. (Hymenoptera, Chalcidoidea: Eurytomidae)	220

V. A. Trjapitzin. Essays on systematics and biology of five genera of the encyrtid-wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea: Encyrtidae) of the world fauna: <i>Ceraprocera</i> Girault, 1918; <i>Charitopsis</i> Trjapitzin, 1969; <i>Epanusia</i> Girault, 1913; <i>Schilleriella</i> Ghesquière, 1946; <i>Taftia</i> Ashmead, 1904	224
--	-----

Short communication

B. A. Korotyaev. On the distribution of a ladybird, <i>Parexochomus semenovi</i> (Wse.) (Coleoptera, Coccinellidae)	233
--	-----

Chronicle

Report on activities of the Russian Entomological Society for 2018	235
IV Eurasian Symposium on Hymenoptera (September 9–15, 2019, Vladivostok)	240

УДК 591.3 : 591.54 : 591.52 : 595.7 : 574.24

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ КЛОПОВ-СЛЕПНЯКОВ (ТЕТЕРОПТЕРА, MIRIDAE): ПОДСЕМ. MIRINAE, ТРИБА MIRINI

© 2020 г. А. Х. Саулич,^{1*} Д. Л. Мусолин^{2**}

¹Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7–9, С.-Петербург, 199034 Россия
*e-mail: 325mik40@gmail.com

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет им. С. М. Кирова
Институтский пер., 5, литер «У», С.-Петербург, 194021 Россия
**e-mail: musolin@gmail.com

Поступила в редакцию 19.06.2019 г.

После доработки 30.01.2020 г.

Принята к публикации 30.01.2020 г.

В обзоре представлены сведения, позволяющие охарактеризовать сезонное развитие клопов-слепняков трибы *Mirini* (подсем. *Mirinae*) и оценить степень изученности сезонных адаптаций в этом таксоне. Рассмотрены экологические реакции, участвующие в контроле сезонного развития 14 видов из 5 родов (*Adelphocoris*, *Apolygus*, *Lygus*, *Lygocoris* и *Stenotus*). Все исследованные виды мирин – широкие полифаги, образующие разное число поколений в разных климатических поясах. Изученные представители 4 родов (*Adelphocoris*, *Apolygus*, *Lygocoris* и *Stenotus*) зимуют на эмбриональной стадии, а клопы рода *Lygus* – на стадии имаго. Ярко выраженная способность к перелетам на дальние расстояния, развившаяся в связи с необходимостью поиска цветущих растений для питания и размножения, выявлена у некоторых видов родов *Adelphocoris* и *Lygus*, в частности у *Lygus pratensis*. Однако в отличие от многих других насекомых, которые совершают дальние миграции в состоянии имагинальной диапаузы, мигрирующие самки слепняков рода *Adelphocoris* содержат в яйцеводах уже зрелые яйца. Эта особенность вида способствует успешной колонизации самками новых территорий независимо от присутствия самцов, так как им не требуется дополнительного оплодотворения после миграции. Для большинства экспериментально исследованных видов трибы *Mirini* в лабораторных условиях определены температурные параметры развития и суммы эффективных температур, необходимые для завершения полной генерации, а в совокупности с наблюдениями в природных условиях для некоторых видов также определено количество завершаемых за год поколений. На примере 3 видов рода *Adelphocoris* (*A. triannulatus*, *A. suturalis* и *A. lineolatus*) детально проанализирована роль длины дня в регуляции сезонного развития. Условия формирования и окончания имагинальной диапаузы подробно изучены у *Lygus hesperus* на юге США. Сезонное развитие *Lygocoris pabulinus* – пример необычной облигатной смены растения-хозяина в течение года. У этого слепняка за зимовкой диапаузирующих яиц в тканях древесных растений следуют переход личинок на травянистые растения и развитие летних поколений на них – сезонная стратегия, характерная скорее для равнокрылых хоботных (Homoptera), чем для клопов (Heteroptera). В целом проведенный анализ свидетельствует о слабой изученности экологии представителей подсем. *Mirinae*, несмотря на их хозяйственную важность. Большинство публикаций касается лишь немногих экспериментально

изученных видов и ограничивается данными по температурным нормам развития отдельных географических популяций. Лишь на примере отдельных популяций некоторых видов детально проанализирована и показана определяющая роль фотопериодических адаптаций в регуляции годового цикла (например, как у *Adelphocoris triannulatus*), хотя именно такие данные необходимы для прогноза сезонного развития и распространения опасных и полезных насекомых, поскольку сезонный цикл каждой географической популяции вида строго синхронизирован с локальными условиями ее существования.

Ключевые слова: биологический метод контроля вредителей, вольгинизм, длина дня, защита растений, имагинальная диапауза, полужесткокрылые, сезонное развитие, сезонный покой, фотопериод, фотопериодическая реакция.

DOI: 10.31857/S0367144520010013

Сезонное развитие насекомых характеризуется чрезвычайным разнообразием, трудно поддающимся строгой классификации. В его основе лежат адаптации, повышающие способность локальных популяций выживать, максимально эффективно использовать ресурсы среды и формировать специфический тип годового цикла в условиях выраженной сезонности климата. В ранее опубликованных работах (Musolin, Saulich, 1999; Саулич, Мусолин, 2007; Saulich, Musolin, 2018) мы предложили выделить 4 основные категории явлений, определяющие сезонный цикл насекомых:

– *активное состояние* и реакции, управляющие активным развитием, преимущественно его скоростью;

– *диапауза* и реакции, управляющие формированием, протеканием и прекращением состояний физиологического покоя разной глубины;

– *миграции* и реакции, обеспечивающие активное избегание неблагоприятных условий путем активного перемещения, и

– *сезонный полифенизм* и реакции, контролируемые морфологические и физиологические признаки (окраску, форму, размеры и пропорции частей тела, степень развития крыльев и др.), часто тесно связанные с состоянием диапаузы или иной формой сезонного покоя.

Именно на основе комбинации этих сезонных адаптаций в большинстве случаев и реализуется существующее разнообразие сезонных схем у насекомых, которое принято сводить к нескольким основным типам (Саулич, Мусолин, 2014; Saulich, Musolin, 2018).

Согласно современным представлениям, слепняки (Miridae) – это самое большое семейство в отряде настоящих полужесткокрылых (Heteroptera). В него входят 8 подсемейств, примерно 50 триб, свыше 1500 родов и более 11 100 видов (Cassis, Schuh, 2012; Namyatova et al., 2016; Henry, 2017; Konstantinov et al., 2018).

В предыдущей публикации (Саулич, Мусолин, 2019) проанализированы сезонные адаптации и образованные на их основе фенологические схемы представителей одного из подсемейств слепняков – Bryocorinae. Из примерно 1000 видов этого большого таксона доступны данные о сезонных адаптациях только 5 видов – *Dicyphus errans* (Wolff), *D. hesperus* Knight, *Macrolophus melanotoma* (A. Costa), *M. pygmaeus* (Rambur) и *Nesidiocoris tenuis* (Reuter). Все они относятся к одной трибе – Dicyphini. Однако даже ограниченные материалы, приведенные в предыдущем обзоре, свидетельствуют о разнообразии сезонных адаптаций, свойственных слепнякам-бриокоринам. Так,

из 5 перечисленных видов 3 (*M. melanotoma*, *M. pygmaeus* и *N. tenuis*) имеют гомодинамный сезонный цикл если не на всем, то как минимум на части ареала. В разных климатических поясах в зависимости от температуры эти клопы образуют от 2 до 6 и большего числа поколений в течение лета (как *N. tenuis* в Египте), а зимний период переживают на разных стадиях развития либо в состоянии оцепенения, либо в физиологически активном состоянии, используя для этого разнообразные убежища, защищающие их от низких температур. При этом личинки и имаго активно питаются, а у самок созревают яйца. Два других вида – *D. errans* и *D. hesperus* – имеют гетеродинамный сезонный цикл, формируя имагинальную диапаузу, наступление которой контролируется фотопериодической реакцией (ФПР) длиннодневного типа. Кроме того, у *D. errans* обнаружена фотопериодическая регуляция скорости роста личинок, способствующая своевременному достижению диапаузирующей (в данном случае – имагинальной) стадии, необходимой для успешной зимовки. У *D. hesperus* выявлена географическая изменчивость порога ФПР и установлено, что чувствительностью к длине дня особи обладают только на личиночной стадии. Обнаружены у бриокорин и такие сезонные адаптации, как крыловой полиморфизм, или полифенизм (у *D. errans*), и изменения окраски тела, связанные с состоянием диапаузы (у *D. hesperus*) (Саулич, Мусолин, 2019).

Данная статья посвящена сезонным адаптациям, свойственным клопам другого подсемейства – Mirinae Hahn, 1833, включающего более 300 родов из 6 триб: Herdoniini, Hyalopeplini, Mecistoscelidini, Mirini, Restheniini и Stenodemini. Только 2 из этих триб – Mirini Hahn, 1833 (около 250 родов) и Stenodemini China, 1943 (примерно 35 родов) – имеют всесветное распространение, представители остальных 4 триб – обитатели тропиков и субтропиков (Schuh, Slater, 1995; Schuh, Weirauch, 2020). Палеарктическая фауна подсем. Mirinae представлена примерно 950 видами из 126 родов (Kerzhner, Josifov, 1999). Настоящий обзор содержит материалы, характеризующие сезонные адаптации клопов трибы Mirini.

Род ADELPHOCORIS Reuter, 1896

Adelphocoris triannulatus (Stål, 1858).

Распространен на юге Сибири и Дальнего Востока России, в Китае, Корее и Японии (Винокуров и др., 2010). Заселяет травянистые сообщества и сельскохозяйственные угодья. Вредит в основном растениям семейства бобовых, что характерно для многих видов рода *Adelphocoris* (Винокуров, Канюкова, 1995).

Сезонное развитие *A. triannulatus* экспериментально исследовано в Таканабе (Япония; 32.1° с. ш., 131.5° в. д.), где он в массе обнаружен на полях батата, или сладкого картофеля, и впервые отмечен как фитозоофаг, хотя питание животной пищей для видов рода *Adelphocoris* до сих пор считалось не характерным. В опытах, проведенных в лабораторных условиях, определены температурные параметры развития при разных температурах от 15 до 30 °С, на основе которых установлены нижние температурные пороги (НТП) развития яиц (10.0 °С), личинок (12.7 °С) и созревания самок (13.5 °С). Сумма эффективных температур (СЭТ), необходимая для завершения этих стадий развития, составила 186.3, 184.8 и 67.5 гр.-дн. соответственно, что в сумме приближается к 440 гр.-дн. (Tajima et al., 2018).

Зимовка клопов происходит на стадии яйца. В лабораторных экспериментах было показано, что наступление зимней эмбриональной диапаузы контролируется условиями содержания самок материнского поколения. В длинном дне (16 ч света в сутки) самки откладывают активно развивающиеся яйца, тогда как в короткодневных условиях (10 и 12 ч света) подавляющее число отложенных яиц детерминировано на диапаузу. Порог ФПР индукции эмбриональной диапаузы практически не зависит от температуры: он составил 13.4 ч при 20 °C и 13.7 ч при 25 °C (Tajima et al., 2018; рис. 1).

У самок *A. triannulatus* обнаружена способность изменять физиологический статус откладываемых яиц в случае изменения внешних фотопериодических условий, действующих непосредственно на самих самок. Так, в эксперименте 10 самок, выращенные в длинном дне (16 ч), в день окрыления были перенесены в короткий день (12 ч; рис. 2). После периода созревания все самки начинали откладывать активно развивающиеся (т. е. недиапазирующие) яйца. Пять из этих самок вскоре погибли (нижняя часть рисунка), а оставшиеся 5 вскоре после переноса их в короткий день постепенно начали откладывать диапазирующие яйца (Tajima et al., 2018).

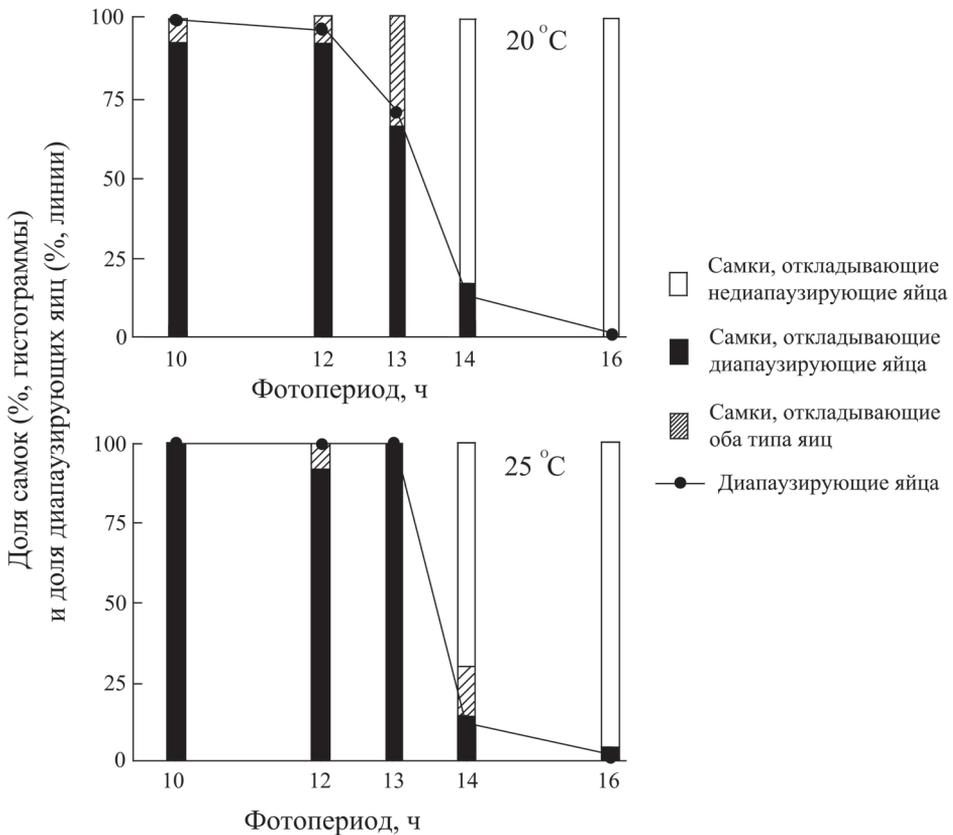


Рис. 1. Доля диапазирующих яиц, отложенных самками *Adelphocoris triannulatus* (Stål) при содержании в разных фотопериодах при температурах 20 °C или 25 °C, и доля самок, отложивших недиапазирующие яйца, диапазирующие яйца или оба типа яиц в тех же условиях. Популяция из Таканабе (Япония; 32.1° с. ш., 131.5° в. д.) (по: Tajima et al., 2018).

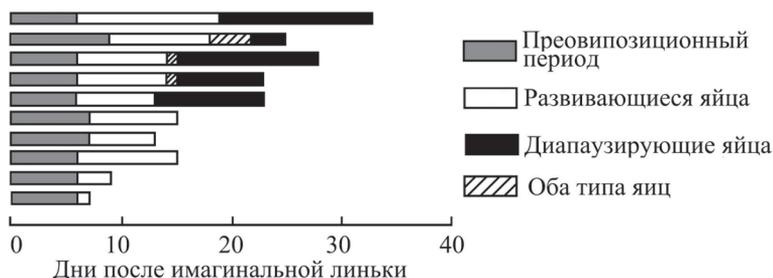


Рис. 2. Влияние изменения фотопериода на физиологический статус откладываемых самкой яиц при переносе самок *Adelphocoris triannulatus* (Stål) из длиннодневных условий (16 ч света в сутки) в короткодневные (12 ч света в сутки). Популяция из Таканабе (Япония; 32.1° с. ш., 131.5° в. д.) (по: Tajima et al., 2018).

Каждый прямоугольник представляет данные по отдельной самке (с характеристикой яиц, которые она откладывала; обозначения справа). Температура 25 °С. По горизонтальной оси – период после имагинальной линьки и переноса в короткодневные условия.

Наблюдения в природных условиях показывают, что первые диапаузирующие яйца самки начинают откладывать в начале сентября (рис. 3), когда температура воздуха еще достаточно высокая, а длина дня соответствует пороговому значению ФПР *A. triannulatus*, установленному в лабораторных условиях (см. рис. 1).

Основываясь на результатах лабораторных экспериментов и наблюдений в поле, авторы предполагают, что в природных условиях окрыление имаго перезимовавшего поколения *A. triannulatus* происходит с конца апреля по начало июня. С конца июня и в июле активны имаго I летнего поколения, а в августе–сентябре – имаго II летнего поколения. Рано окрыляющиеся самки II поколения откладывают сначала развивающиеся яйца (из которых появится еще одно – III – поколение), а при дальнейшем уменьшении длины дня короче критической они переключаются на откладку диапаузирующих яиц, которые останутся зимовать. Как показали лабораторные эксперименты (рис. 3), количество таких самок во II поколении невелико, но, переключаясь на откладывание диапаузирующих яиц, они начинают формировать зимующий запас популяции. Из зимующих диапаузирующих яиц личинки отродятся только весной следующего года.

Таким образом, на юге Японии *A. triannulatus* способен завершать 3 или даже 4 поколения за вегетационный сезон, однако ухудшающиеся условия питания поздней осенью и понижение температуры снижают вероятность успешного завершения III поколения, самки которого должны отложить диапаузирующие яйца. Зимняя диапауза приурочена к поздним этапам эмбриогенеза, т. е. необходимо время на то, чтобы эмбрионы успели ее достичь. Авторы (Tajima et al., 2018) никогда не встречали личинок в природе в октябре и ноябре. Всё это подчеркивает важность способности самок переключаться с откладки активно развивающихся яиц на откладку диапаузирующих, поскольку нет гарантии того, что следующее поколение сможет успешно сформировать зимующий запас.

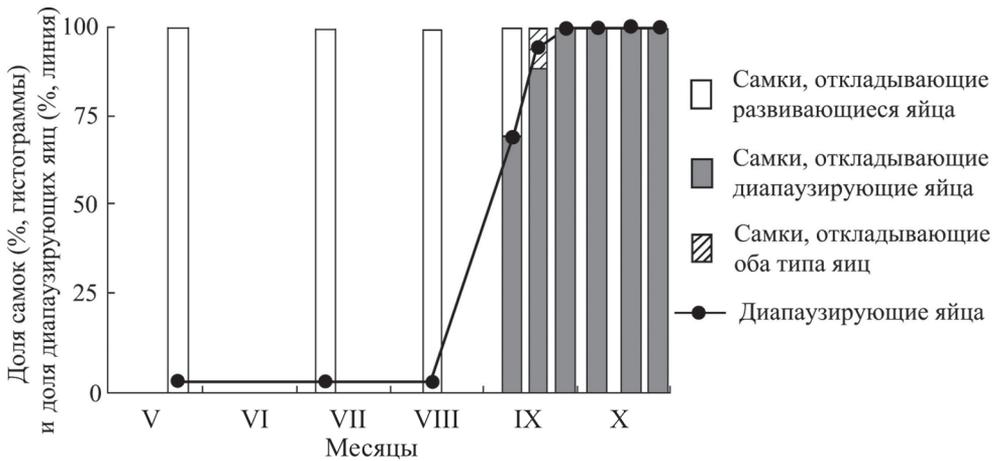


Рис. 3. Сезонное изменение доли диапаузирующих яиц, откладываемых самками *Adelphocoris triannulatus* (Stål). Популяция из Таканабе (Япония; 32.1° с. ш., 131.5° в. д.) (по: Tajima et al., 2018).

Самок, собранных в природных условиях с конца мая до конца октября, переносили в лабораторные условия (длинный день 16 ч, температура 25 °С), где определяли физиологический статус отложенных ими в течение 3 дней яиц и долю самок, откладывающих диапаузирующие, развивающиеся яйца или оба типа яиц.

***Adelphocoris lineolatus* (Goeze, 1778)** (люцерновый клоп; alfalfa plant bug).

Транспалеарктический вид: распространен в Западной Европе, на севере Африки (Алжир, Тунис), в Передней Азии, Афганистане, Пакистане, Монголии, Китае, Корее и Японии. В начале XX в. вид непреднамеренно завезен в Северную Америку (штат Айова) и Канаду (Новая Шотландия), откуда распространился далеко на юг (Южная Каролина в США) и запад (Альберта в Канаде) (Wheeler, Henry, 1992; Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010). *Adelphocoris lineolatus* – полифаг с ярко выраженным предпочтением бобовых, повреждает люцерну, эспарцет, реже донник, клевер, люпин и другие бобовые травы, спорадически – хлопчатник, арахис, нут, чечевицу, сою, фасоль, подсолнечник. Иногда во втором поколении повреждает семенники сахарной свеклы (Пучков, 1966).

Зимует *A. lineolatus* на стадии яйца в состоянии диапаузы. Зимовка, как обычно при эмбриональной диапаузе у мирид, протекает в стеблях растений (Пучков, 1966; Schaefer, Panizzi, 2000; Wheeler, 2001). Формирование диапаузы контролируется ФПР длиннодневного типа. Чувствительная к длине дня стадия (имаго материнского поколения с 5–6-го дня после окрыления) была установлена в результате изучения активности нейросекреторных клеток у самок люцернового клопа из североамериканских популяций (Ewen, 1966).

В разных зонах естественного ареала *A. lineolatus* завершает в год от одного до 3 или 4 поколений, на юге ареала – до 5 (Пучков, 1966). В Северной Америке в Саскачеване (Канада) завершается только 1 поколение в год; южнее – в Миннесоте (США) – отмечено 2 неполных поколения, при этом все зимующие яйца были отложены самками I поколения. Предполагается, что адаптация подобных чужеродных видов к новым условиям северных регионов осуществлялась благодаря переходу к моноволь-

тинному сезонному циклу. Поскольку все клопы II поколения не достигают половозрелости, особи с генетически закрепленным более коротким порогом ФПР постепенно элиминируются из популяции, не участвуя в размножении, в результате чего порог ФПР постепенно увеличивается, усиливая моновольтинизм популяции (Craig, 1963; Ewen, 1966). В Висконсине (США) завершается 2 полных поколения (Wipfli et al., 1989; Wheeler, 2001).

По данным для Украины, нижний температурный порог развития *A. lineolatus* составляет примерно 11.5 °С. Для завершения личиночной стадии требуется СЭТ около 250 гр.-дн. (Пучков, 1966).

В начале XXI в. в Китае с введением в культуру генно-модифицированного хлопчатника (в геном которого встроены гены бактерии *Bacillus thuringiensis* для повышения устойчивости к чешуекрылым-фитофагам) несколько видов мирид рода *Adelphocoris*, ранее считавшихся второстепенными вредителями, были переведены в разряд серьезных вредителей этой культуры (Lu et al., 2008, 2009b, 2010a). Среди них – *A. lineolatus*, *A. suturalis* (Jakovlev, 1882) и *A. fasciaticollis* Reuter, 1903, резко различающиеся по географическому распространению. *Adelphocoris lineolatus* имеет широкий ареал, известен из Европы, Азии и Северной Америки (см. выше), *A. suturalis* распространен в основном на юге Дальнего Востока России, в Китае, Корею и Японии (Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010), а *A. fasciaticollis* отмечен только в Китае и Корею (Kerzhner, Josifov, 1999). Распространение этих видов на территории Китая также различно: *A. suturalis* встречается в основном в регионах с умеренным климатом, *A. lineolatus* и *A. fasciaticollis* предпочитают более прохладный климат. Различается и их фенология. *Adelphocoris suturalis* образует 4–5 поколений за сезон, *A. lineolatus* и *A. fasciaticollis* – 3–4. Личинки *A. suturalis* отрождаются из перезимовавших яиц в начале апреля, личинки двух других видов – в середине–конце апреля (Lu et al., 2009b). Для того чтобы объяснить обнаруженные различия, было исследовано влияние температуры в диапазоне от 10 до 35 °С на продолжительность развития и выживаемость преимагинальных стадий этих 3 видов, совместно обитающих на хлопковых полях в Китае (провинция Хэнань; 35.5° с. ш., 113.9° в. д.) (Lu et al., 2009b; табл. 1).

С использованием регрессионного анализа установлено, что СЭТ для развития яиц и личинок составила для *A. suturalis* – 189.9 и 308.8; для *A. fasciaticollis* – 188.8 и 366.7; для *A. lineolatus* – 231.7 и 291.6 гр.-дн. соответственно (Lu et al., 2009b).

Показатели успешности выхода личинок из яиц и их выживаемости статистически значимо зависели от температуры у всех 3 видов (рис. 4).

Исследования миграционного поведения, проведенные в Китае (Lu et al., 2009a), показали, что в экспериментальных лабораторных условиях (методику см.: Beerwinkle et al., 1995; Cheng et al., 1997) оплодотворенные самки *A. suturalis* и *A. fasciaticollis* преодолевают до 40 км в течение 8 ч непрерывного полета. Несколько меньшие способности проявили самки *A. lineolatus*, однако и они в течение более чем пятичасового полета преодолевали около 30 км. Половозрелые самцы всех 3 видов оказались значительно менее выносливыми. Способность к длительному полету определялась не только половой принадлежностью клопов, но и их возрастом. Она достигала максимального значения к 10–13-му дню после окрыления клопов, постепенно понижаясь с дальнейшим увеличением их возраста. Оптимальной для перелетов оказалась температура 20–23 °С при относительной влажности воздуха 64–68 %.

Таблица 1. Длительность развития и температурные пороги развития преимагинальных стадий 3 видов рода *Adelphocoris* Reuter при постоянной температуре, относительной влажности $60 \pm 5\%$ и коротком дне (14 ч), популяция из Китая (провинция Хэнань; 35.5° с. ш., 113.9° в. д.) (по: Lu et al., 2009b)

Вид	Стадия	Средняя длительность развития (\pm S. E., дни) преимагинальных стадий при разной температуре, $^\circ\text{C}$						Пороги развития, $^\circ\text{C}$	
		10	15	20	25	30	35	нижний	верхний
<i>A. suturalis</i> (Jakovlev)	Яйца	–	20.0 ± 0.3	13.8 ± 0.1	9.8 ± 0.1	7.9 ± 0.1	8.4 ± 0.3	5.6	40.1
	Личинки	49.4 ± 0.6	41.0 ± 0.4	19.0 ± 0.2	14.9 ± 0.1	12.3 ± 0.2	14.0 ± 0.6	5.0	38.4
<i>A. fasciaticollis</i> Reuter	Яйца	–	20.1 ± 0.4	14.5 ± 0.1	9.8 ± 0.1	7.8 ± 0.1	8.5 ± 0.1	6.3	39.0
	Личинки	47.9 ± 0.4	32.2 ± 0.3	22.9 ± 0.2	16.5 ± 0.4	13.6 ± 0.4	13.0 ± 0.1	3.0	41.9
<i>A. lineolatus</i> (Goeze)	Яйца	–	24.5 ± 0.3	15.8 ± 0.1	12.3 ± 0.1	9.4 ± 0.1	9.1 ± 0.1	5.6	41.3
	Личинки	54.3 ± 0.7	45.8 ± 0.4	20.3 ± 0.2	15.3 ± 0.1	12.0 ± 0.2	12.8 ± 0.4	6.2	38.8

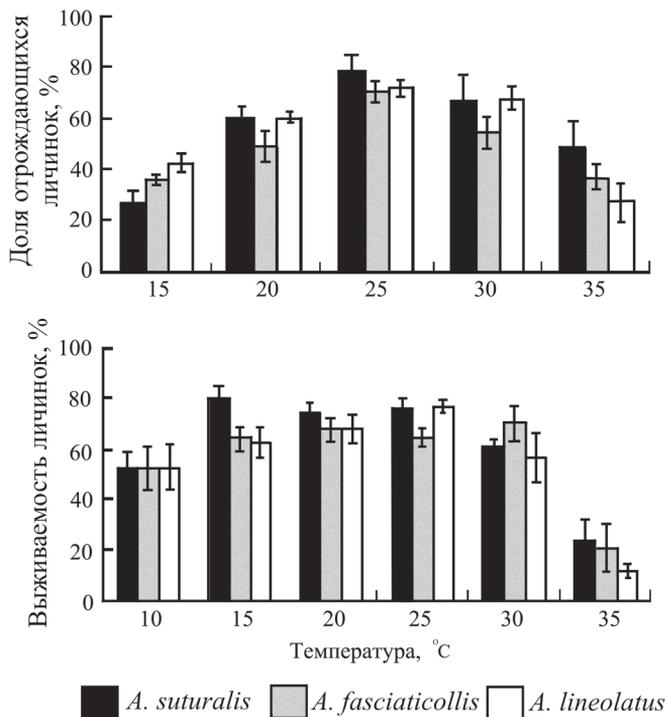


Рис. 4. Выживаемость яиц и личинок *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev), *A. fasciaticollis* Reuter и *A. lineolatus* (Goeze) при постоянных температурах от 10 до 35 °C.

Приведены средние значения с ошибкой среднего. Популяция из провинции Хэнань (Китай; 35.5° с. ш., 113.9° в. д.) (по: Lu et al., 2009b).

Все 3 вида зимуют в состоянии эмбриональной диапаузы (Chen et al., 2010). Роль температуры и фотопериода в индукции зимней диапаузы изучена только у *A. suturalis*. В экспериментах использованы клопы из популяции, обитающей в провинции Хэнань (север Китая; 35.1° с. ш., 113.5° в. д.). Диапауза индуцируется в короткодневных условиях (Feng et al., 2012). Критическая длина дня при температурах от 17 до 26 °C оказалась практически одинаковой и составила 13 ч 18 мин, что свидетельствует о термостабильности ФПР в заданном интервале температур (рис. 5, А).

Для определения чувствительной к длине дня стадии развития *A. suturalis* личинок, начиная с определенного возраста (от I до V), или имаго этого вида из длинного дня переносили и далее содержали в двух короткодневных режимах 8 и 10 ч света в сутки (рис. 6). Максимальное количество диапаузирующих яиц отложили самки из варианта с личинками, содержащимися в коротком дне, начиная с I возраста. В следующем варианте (содержание в коротком дне личинок, начиная со II возраста) доля диапаузирующих яиц была меньше. С увеличением возраста испытуемых личинок на момент переноса в короткий день от III до V количество диапаузирующих яиц в потомстве самок уменьшалось и сократилось до нуля в варианте опыта, когда в коротком дне содержали только имаго. Таким образом, чувствительность к длине дня была максимальной у личинок I возраста материнского поколения. Уровень чувствительности к фотопериоду у личинок *A. suturalis* всех возрастов зависел и от длины дня. В более коротком

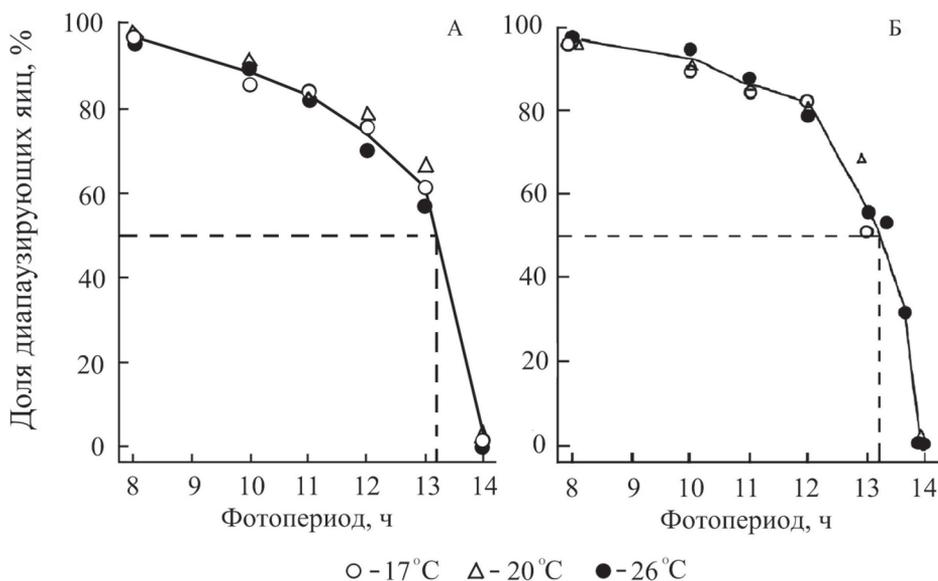


Рис. 5. Фотопериодическая реакция индукции зимней эмбриональной диапаузы у *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev) (А) и *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (Б) при температурах 17, 20 и 26 °С. Популяции из провинции Хэнань (Китай; 35.1° с. ш., 113.5° в. д.) (по: Feng et al., 2012).

Пунктиром показан порог ФПР.

дне (в данном случае 8 ч света в сутки) он был выше, чем в вариантах с более длинным днем (10 ч). Снижение чувствительности от I к V возрасту шло постепенно и синхронно при разных фотопериодических режимах, но в обоих вариантах длины дня имаго не обладали способностью воспринимать и оценивать длину дня, поэтому все яйца, отложенные самками из этого режима, были недиапаузирующими (Feng et al., 2012).

Род APOLYGUS China, 1941

Apolygus lucorum (Meyer-Dür, 1847) (green plant bug).

Трансевразиатский вид, завезен в Северную Америку. Данные о находках в Африке (Алжир и Египет) считаются ошибочными (Zhang, Zhao, 1996; Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010).

В природных условиях Дальнего Востока России и в Японии клопы были отмечены на разных видах полыни (*Artemisia*) (Винокуров, Каниюкова, 1995; Watanabe et al., 1997), однако оказалось, что и личинкам, и имаго свойственна широкая полифагия. Особенно ярко это свойство проявилось с введением в культуру генно-модифицированного хлопчатника, и *Apolygus lucorum*, наравне с видами рода *Adelphocoris* (см. выше), приобрел статус ключевого вредителя не только хлопчатника, но и многих других сельскохозяйственных культур, включая зерновые, овощные и плодовые (Lu et al., 2008, 2010a; Lu, Wu, 2011; Pan et al., 2013).

Таблица 2. Длительность развития преимагинальных стадий *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) при постоянной температуре. Популяция из провинции Хэбэй (Китай; 39.5° с. ш., 116.7° в. д.) (по: Lu et al., 2010b)

Стадия развития	Средняя длительность развития (\pm S. E., дни) преимагинальных стадий при разных температурах, °C					
	10	15	20	25	30	35
Яйцо	–	14.9 \pm 0.3	11.0 \pm 0.2	8.2 \pm 0.1	6.7 \pm 0.1	6.3 \pm 0.1
Личинка I возраста	7.3 \pm 0.4	5.6 \pm 0.2	3.6 \pm 0.1	3.0 \pm 0.1	2.0 \pm 0.1	2.6 \pm 0.2
Личинка II возраста	5.9 \pm 0.4	4.0 \pm 0.2	2.8 \pm 0.2	1.6 \pm 0.1	1.6 \pm 0.1	2.3 \pm 0.4
Личинка III возраста	5.6 \pm 0.5	4.4 \pm 0.2	2.4 \pm 0.1	2.2 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1	1.7 \pm 0.3
Личинка IV возраста	6.5 \pm 0.4	4.5 \pm 0.2	2.6 \pm 0.1	1.8 \pm 0.1	1.9 \pm 0.1	2.1 \pm 0.3
Личинка V возраста	12.9 \pm 0.7	7.7 \pm 0.2	4.1 \pm 0.1	3.2 \pm 0.1	3.0 \pm 0.1	2.4 \pm 0.3
Личинка с I по V возраст	38.2 \pm 0.8	26.2 \pm 0.2	15.5 \pm 0.2	11.8 \pm 0.2	10.2 \pm 0.2	11.1 \pm 0.6

Благодаря ярко выраженной миграционной активности *A. lucorum* дает вспышки массовых размножений на обширных территориях (Lu et al., 2007). Поскольку имаго обычно живут долго и поколения перекрываются, количество генераций, завершаемых в году, определить трудно. В связи с этим в лабораторных условиях было исследовано влияние постоянных температур на развитие преимагинальных стадий *A. lucorum* (Lu et al., 2010b; табл. 2).

На основании полученных данных с применением метода линейной регрессии определены НТП и СЭТ, необходимая для завершения одного поколения. Они составили 3.2 °C и 179.2 гр.-дн. для яиц и 3.7 °C и 262.4 гр.-дн. для личинок соответственно. Расчет возможного количества ежегодно реализуемых поколений, проведенный на основе полученных данных, показал, что на севере Китая *A. lucorum* может завершать до 5 поколений за год (Lu et al., 2010b).

Сравнение показателей развития преимагинальных стадий *Apolygus lucorum* и 3 видов рода *Adelphocoris* (Lu et al., 2010b; табл. 3), совместно обитающих на хлопковых полях, свидетельствует о том, что НТП и яиц, и личинок ниже, а также СЭТ, необходимая для завершения этих стадий, у *A. lucorum* значительно меньше, чем у слепняков рода *Adelphocoris*. Это объясняет фенологию указанных видов на севере Китая,

Таблица 3. Температурные нормы развития преимагинальных стадий *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) и 3 видов рода *Adelphocoris* Reuter при питании хлопком. Популяции из провинции Хэбэй (Китай; 39.5° с. ш., 116.7° в. д.) (по: Ting, 1963 – цит. по: Lu et al., 2010b)

Вид	Яйца		Личинки	
	НТП, °C	СЭТ, гр.-дн.	НТП, °C	СЭТ, гр.-дн.
<i>Apolygus lucorum</i>	3.0	188	4.6	340
<i>Adelphocoris suturalis</i> (Jakovlev)	5.4	214	9.0	329
<i>A. fasciaticollis</i> Reuter	7.8	186	7.0	373
<i>A. lineolatus</i> (Goeze)	5.2	213	6.7	409

где *Apolygus lucorum* обычно завершает 5 поколений за год, а виды рода *Adelphocoris* – только 3 или 4.

Так же, как адельфокорисы, аполигусы зимуют в состоянии эмбриональной диапаузы. В лабораторных условиях исследована в сравнительном плане роль температуры и фотопериода в индукции зимней диапаузы у *A. lucorum* (Feng et al., 2012). В экспериментах использованы особи из популяции, обитающей в провинции Хэнань (север Китая; 35.1° с. ш., 113.5° в. д.).

Диапаузу у *A. lucorum* индуцирует короткий день. Критическая длина дня при температурах от 17 до 26 °С оказалась термостабильной (13 ч 19 мин) и очень близкой к таковой у *A. suturalis* (13 ч 18 мин; рис. 5, А и Б). Однако у популяции *A. lucorum*, обитающей на три градуса севернее (Китай, провинция Шаньдун), фотопериодический порог индукции диапаузы изменялся в зависимости от температуры и составил 13 ч 10 мин при 17 °С, 12 ч 58 мин при 20 °С, и 12 ч 51 мин при 23 °С (Zhuo et al., 2011 – цит. по: Feng et al., 2012).

Максимальная чувствительность к длине дня у *A. lucorum* так же, как и у *A. suturalis*, оказалась приуроченной к стадии личинки I возраста материнского поколения, но у *A. suturalis* она постепенно понижалась от I к V возрасту, тогда как у *A. lucorum* резко снижалась уже во II возрасте. В обоих случаях динамика потери чувствительности к длине дня зависела от фотопериода: чем короче был день (в данном случае 8 ч света в сутки), тем резче была выражена эта чувствительность (рис. 6).

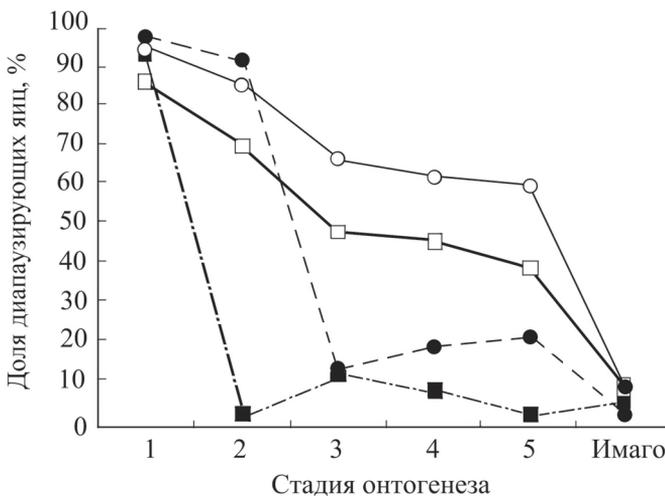


Рис. 6. Индукция зимней эмбриональной диапаузы у потомства *Adelphocoris suturalis* (Jakovlev) (сплошные линии) и *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (пунктирные линии) при содержании личинок, начиная с разного возраста, и имаго родительского поколения в короткодневных фотопериодических режимах 8 ч света в сутки (круглые символы) и 10 ч (квадратные символы). Популяции из провинции Хэнань (Китай; 35.1° с. ш., 113.5° в. д.) (по: Feng et al., 2012).

По горизонтальной оси – стадия жизненного цикла и возраст (обозначен цифрами) личинок, в котором их переносили из длинного дня в короткий. Температура 26 °С.

Этот род – один из крупнейших в подсем. Mirinae. Он объединяет более 50 известных видов, распространенных по всему свету, из них 34 – обитатели Северной Америки, 19 – Европы, и 2 вида известны из Китая. Считается, что ни один американский вид не натурализовался в Европе, при этом отдельные европейские виды очень редко, но отмечаются на американском континенте (Kelton, 1975; Kerzhner, Josifov, 1999; Aglyamzyanov, 2009); исключение составляет *Lygus rugulipennis*.

Lygus rugulipennis Poppius, 1911 (травяной клоп; European tarnished plant bug).

Ареал голарктический: в Палеарктике вид отмечен от Великобритании и Испании до Дальнего Востока России и Японии (Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010), в Северной Америке – от Аляски до севера Калифорнии и юга Колорадо (Schwartz, Footitt, 1998). Из 19 палеарктических видов рода *Lygus* (Aglyamzyanov, 2009) *L. rugulipennis* – не только самый распространенный, но и наиболее массовый и вредоносный (Пучков, 1966). До недавнего времени трудности диагностики слепняков приводили к ошибочному определению ряда видов, в том числе этого. Так, многие указания *Lygus pratensis* L. из Англии или *L. disponsi* Linnavuori из Японии в действительности относятся к *L. rugulipennis* (Kerzhner, Josifov, 1999; Schaefer, Panizzi, 2000). Современные молекулярно-генетические методы видовой диагностики позволят, вероятно, избежать подобных ошибок.

Lygus rugulipennis – широкий полифаг, питается более чем на 400 видах травянистых и кустарниковых растений из 57 семейств (Holopainen, Varis, 1991; Schaefer, Panizzi, 2000; Wheeler, 2001). Клопы используют все сочные части растений, но предпочитают генеративные органы; повреждают многие культуры, в том числе бобовые, зерновые, плодовые, декоративные и лекарственные растения. Отмечено, например, питание личинок и имаго на сеянцах сосны обыкновенной, причем в лабораторных условиях показано, что клопы способны полноценно завершать развитие полного поколения питаясь лишь хвоей сосны (Holopainen, 1986). В Англии травяной клоп сильно вредит на плантациях клубники и земляники (Easterbrook, 1997). Характерную особенность всех поколений *L. rugulipennis* составляет большая подвижность. Клопы легко перекочевывают с одних видов растений на другие и в поисках сочной растительности легко преодолевают расстояния в 1–2 км (Пучков, 1966).

Зимуют взрослые клопы. Самки *L. rugulipennis* всегда залегает на зимовку с неразвитыми яичниками, тогда как у самцов осенью гонады ярко-зеленые, не отличающиеся по виду от зрелых. Часть клопов остается зимовать под растительными остатками среди стерни многолетних трав, другие переселяются в заросли кустарников, полезащитные полосы, на опушки лесов, расположенные нередко на расстоянии в несколько километров. После зимовки самки обычно откладывают яйца в стебли и черешки листьев многолетних бобовых трав (Пучков, 1966).

На севере Европы (Шотландия, Швеция) травяной клоп имеет моновольтинный сезонный цикл (Kullenberg, 1944; Stewart, 1969). Подробные исследования фенологии *L. rugulipennis* на сахарной свекле проведены в окрестностях Тиккурилы (Финляндия; 60.3° с. ш., 25.0° в. д.; Varis, 1972, 1995), где за год завершается также только одно поколение (рис. 7). Зимуют имаго под остатками травянистой и древесной растительно-

Стадия развития	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Яйца	—————						
L 1		—————					
L 2		—————					
L 3		—————					
L 4		—————					
L 5		—————					
Имаго		—————		—————	—————	—————	—————

Рис. 7. Фенология *Lygus rugulipennis* Poppius в окрестностях Тиккурилы (Финляндия; 60.3° с. ш., 25.0° в. д.; по: Varis, 1972).

сти, при этом смертность во время зимовки обычно очень высока, достигая 80 % (Varis, 1972).

На большей части Палеарктики *L. rugulipennis* реализует 2 поколения в год (Пучков, 1966). В частности, такие данные приводят для Чехии (Sedivy, Honek, 1983), Румынии (Sojocar, 1997) и Венгрии (Коска, 1985). По наблюдениям в Англии (Southwood, Leston, 1959), этот сленяк также образует 2 поколения, причем перезимовавшие самки после откладки яиц живут очень долго, что необычно для клопов. Некоторые особи доживают до августа, следовательно, в природных популяциях могут одновременно встречаться особи не только 2 последовательных поколений (материнского и дочернего), но и «бабушки с внуками». Любопытная особенность фенологии этого вида отмечена в Польше. Клопы, питающиеся на голубом люпине (род *Lupinus*), образуют 1 поколение за год, а на белом и желтом – 2 (Gorski, 1996).

На юге Палеарктики развивается до 4 поколений (Асанова, Исакаков, 1977); в Италии – 3–4 (Tavella et al., 1994, 1997), на Японских островах вид би- и тривольгинный (Hori, Hanada, 1970).

Исследования, выполненные в Англии (Кент; примерно 50° с. ш., 0° в. д.) и направленные в первую очередь на оптимизацию защитных мероприятий против вредной деятельности *L. rugulipennis* на ремонтантных сортах земляники, установили, что перезимовавшие под остатками дикой растительности клопы образуют I поколение, развитие которого проходит как на землянике, так и на диких растениях. Имаго этого I летнего поколения окрыляются в конце июня и в начале июля. Часть из них остается на дикой растительности, образуя II поколение, большая же часть перелетает на посадки ремонтантной земляники, где развивается II, а иногда и III поколение вредителя. За счет иммигрантов численность популяции на землянике стремительно возрастает, причиняя ощутимый вред вследствие питания личинок на завязывающихся плодах (Easterbrook, 1997, 2000; Easterbrook et al., 2003; Xu et al., 2014). Предложена модель, позволяющая прогнозировать сроки развития *L. rugulipennis* на посадках земляники поздних сроков плодоношения и способствующая своевременному использованию инсектицидов против этого вредителя. Вместе с тем, недавние наблюдения в Англии обнаружили, что клопы I поколения могут мигрировать и причинять вред

и многим другим культурам, включая ранние сорта земляники, ежевику, малину и т. д. (Xu et al., 2014).

Lygus pratensis (Linnaeus, 1758) (полевой клоп, или слепняк луговой; tarnished plant bug).

Ареал – западно-центральнопалеарктический: практически вся Европа, Индия (Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010); на Британских островах относительно редок (Woodroffe, 1966); указания данного вида из различных регионов Сибири требуют уточнения (Винокуров и др., 2010).

Lygus pratensis – один из самых обычных видов рода. Биологически и экологически очень близок к *L. rugulipennis*, имеет очень похожий ареал и часто обитает на полях совместно с ним, но в несколько меньших количествах, особенно в Западной Европе (Пучков, 1966). Широкий полифаг. Сильно вредит бобовым, зерновым, огородным и плодовым культурам, особенно люцерне, свекле, кукурузе, табаку, хлопчатнику, тыкве, картофелю, конопле, подсолнечнику, винограду, огурцам, малине, землянике и многим другим растениям. В Китае отмечено 52 вида растений из 18 семейств, на которых встречаются личинки и имаго полевого клопа (Lu, Wu, 2008). *Lygus pratensis* – переносчик многих заболеваний растений, в частности крапчатости листьев картофеля, вирусной болезни люцерны, бактериоза фасоли, мозаичной болезни табака и свеклы (Пучков, 1966). На Памире этот слепняк поставил под угрозу возможность возделывания картофеля (Асанова, Исакаев, 1977).

На севере России полевой клоп дает 1 поколение за год, на юге – до 4 трудно разграничиваемых поколений (Пучков, 1966). На юге Финляндии (Хельсинки, 60° с. ш., 25° в. д.) отмечается 1 поколение (Varis, 1997), в Казахстане (Алматы, 43° с. ш., 77° в. д.) – 3 поколения (Асанова, Исакаев, 1977), в Испании (Дуэро, 41.8° с. ш., 8.4° в. д.) – 4 (Asensio de la Sierra, 1973), на северо-западе Китая (Синьцзян-Уйгурский автономный район, 41° с. ш.) – до 4 поколений (Yang, Yang, 2001). Зимуют имаго под растительными остатками. Весной клопы переселяются на вегетирующие растения, где проходят дополнительное питание и размножаются.

Полевой клоп обладает сильно выраженной способностью к дальним миграциям. Есть сведения о регистрации особей этого вида в воздушном планктоне на высоте до 915 м над ур. м. (Johnson, Southwood, 1949).

Изучению особенностей биологии и эко-физиологии *L. rugulipennis* большое внимание уделяют в Китае, поскольку на северо-западе страны (Синьцзян-Уйгурский автономный район) он отмечен как основной вредитель хлопка и люцерны (Yang, Yang, 2001; Zhang et al., 2017). По наблюдениям на севере региона, имаго этого вида после зимовки появляются в конце апреля, и самки откладывают яйца на сорные растения и плодовые культуры (груша, виноград), на которых развиваются особи I поколения. Имаго этого поколения в июле перелетают на хлопковые поля и образуют II поколение. Именно особи II и III поколений, развиваясь на хлопке, создают максимальную численность популяции. Имаго III поколения окрыляются в конце августа и мигрируют в места зимовки (Liu et al., 2015). На юге Синьцзяна перезимовавшие имаго выходят из диапаузы в марте, и клопы местной популяция успевают образовать 4 поколения, из которых I и IV питаются на древесных культурах, а II и III – на хлопке (Yang et al., 2004).

По лабораторным данным для популяции *L. pratensis* из Корла (Синьцзян, Китай, 41.4° с. ш., 85.5° в. д.), НТП развития яиц составляет 11.97 °С, личинок – 12.08 °С. Необходимая для завершения эмбриональной стадии СЭТ составляет 131.6 гр.-дн., для личиночной стадии – 208.3 гр.-дн. Наиболее благоприятен для преимагинального развития повышенный уровень относительной влажности воздуха – около 75 % (Liu et al., 2015).

Среди североамериканских видов рода *Lygus* интерес представляют 4: *Lygus lineolaris*, *L. borealis*, *L. hesperus* и *L. elisus*, наиболее изученные в связи с их существенным экономическим значением (Schwartz, Foottit, 1992; Gerber, Wise, 1995).

Lygus lineolaris (Palisot de Beauvois, 1818) (tarnished plant bug).

Этот вид широко распространен по всему североамериканскому континенту от Канады до Мексики и известен как основной вредитель хлопка, рапса и люцерны. Личинок и имаго *L. lineolaris* находили на 328 видах растений из 55 семейств (Young, 1986). Число поколений *L. lineolaris* в этом регионе изменяется от 1 на севере Канады (60° с. ш.) до 4 и более перекрывающихся поколений на юге США (33° с. ш.) (Strong et al., 1969; Kelton, 1975; Snodgrass et al., 1984). Клопы благополучно развиваются на разных растениях и, как правило, в разных поколениях заселяют разные культуры, легко перемещаясь на большие расстояния. Питаясь в основном растительным кормом, клопы употребляют и животную пищу, нападая на разных насекомых – слепняков *Adelphocoris lineolatus*, картофельную цикадку *Empoasca fabae* (Harris), яйца и личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Say), люцернового долгоносика *Hypera postica* (Gyllenhal), мелких гусениц и многих других членистоногих (Wheeler, 2001). Зимуют имаго (Guppy, 1958; Kelton, 1975).

В Манитобе (Виннипег, юг Канады; 49.9° с. ш., 97.1° з. д.) *L. lineolaris* образует 2 перекрывающихся поколения в год (Gerber, Wise, 1995). Перезимовавшие имаго появляются в апреле–мае на люцерне, землянике и других травянистых растениях и в течение мая–июня откладывают яйца. Личинки I поколения встречаются до конца июля, а с конца июня до начала августа идет окрыление имаго I поколения. Личинки II поколения заканчивают развитие осенью и окрыляются в конце сентября. Однако первые, наиболее рано окрыляющиеся имаго появляются уже в августе, так что в августе поколения частично перекрываются. Окрыляющиеся поздней осенью имаго формируют зимнюю диапаузу, и самки уходят на зимовку с неразвитыми половыми продуктами (остановка развития гонад на стадии превителлогенеза). В некоторые годы до 20 % особей I поколения остаются зимовать. Первое поколение обычно проходит на люцерне, а II, более многочисленное, на рапсе, причем миграция взрослых клопов на поля рапса строго синхронизирована с периодом его цветения (Gerber, Wise, 1995).

В Ашвилле (Северная Каролина, США; 35.5° с. ш., 82.5° з. д.) *L. lineolaris* образует 2 или 3 поколения в год (Stewart, Khoury, 1976). Перезимовавшие имаго появляются в конце марта, имаго летнего поколения окрыляются с конца мая по август, имаго II поколения появляются в конце августа или сентябре и остаются зимовать. В середине лета, возможно, проходит еще одно поколение (McPherson et al., 1983).

На юге североамериканского континента подробно исследована популяция *L. lineolaris* в Стоунвилле (Миссисипи, США; 33.4° с. ш., 90.9° з. д.), где этот вид в обычные годы образует 2 поколения, а в теплые – 3, проявляя иногда круглогодичную

активность (Bariola, 1969; Kelton, 1975; Snodgrass et al., 1984; Snodgrass, 2003; Villavaso, Snodgrass, 2004).

В лабораторных экспериментах было установлено, что постоянное содержание личинок *L. lineolaris* при температурах 21 и 27 °С и короткодневных условиях 12 и 12.5 ч света в сутки вызывает формирование диапаузы у всех окрыляющихся имаго. Перенос диапаузирующих имаго в более высокую температуру (27 °С) и в более продолжительный фотопериод (13.5 ч) через две недели приводит к терминации диапаузы и полной репродуктивной активности всех особей. В том случае, когда преимагинальное развитие идет при длине дня 13 ч света в сутки, все окрыляющиеся имаго активны и способны к размножению. Эти данные свидетельствуют о том, что порог ФПР при исследованных температурах находится между 12.5 и 13 ч света в сутки. Чувствительность к длине дня проявляют и личинки, и имаго (Bariola, 1969).

В дальнейшем основное внимание исследователей было сконцентрировано на выяснении роли длины дня в индукции диапаузы в природных популяциях *L. lineolaris* (Snodgrass, 2003). Для этого в течение 3 лет в разные сроки, начиная с августа, собирали личинок и отмечали количество диапаузирующих особей среди имаго, окрыляющихся в разных сериях. Установленная ранее в лабораторных экспериментах критическая длина дня, определяющая формирование диапаузы у половины тестируемых особей (12.5 ч света в сутки), наступает в регионе исследований 12–14 сентября (Snodgrass, 2003). В сериях личинок, собранных в августе, среди окрыляющихся имаго диапаузирующих особей было немного (не более 7–8 %). В дальнейшем их количество постепенно возрастало, достигая 100 % в сериях личинок, которых собирали в конце октября или начале ноября.

Интересная особенность годичного цикла *L. lineolaris* в дельте Миссисипи была обнаружена при изучении сроков терминации диапаузы у имаго, зимующих на разных видах растений. У клопов, зимовавших на цветущих растениях яснотки стеблеобъемлющей (*Lamium amplexicaule* L.), диапауза терминировалась уже в декабре. Так, среди собранных с этого растения имаго количество диапаузирующих не превышало в конце декабря 9 %, а более 90 % самок были репродуктивно активными и не менее 50 % из них уже содержали зрелые яйца (Snodgrass, 2003). У клопов, зимовавших на остатках разных травянистых растений, возобновление активности начинается в январе, т. е. на месяц позже. По мнению авторов (Snodgrass et al., 1984, 2012; Snodgrass, 2003), завершение диапаузы в декабре связано с наличием благоприятного корма – цветущих растений *Lamium amplexicaule*. Это предположение нашло подтверждение и в экспериментах. Лабораторные тесты показали, что при наличии цветущих растений и при благоприятной температуре клопы активизируются даже в короткодневных условиях, обычно поддерживающих диапаузное состояние. Благодаря ранней терминации диапаузы у *Lygus lineolaris* на юге континента местная популяция успевает образовать весной дополнительное поколение, имаго которого окрыляются уже во второй половине марта.

К сожалению, несмотря на подробные экспериментальные исследования влияния внешних факторов на развитие *L. lineolaris* и в лабораторных, и в природных условиях юга североамериканского континента (Snodgrass et al., 2012), неясными остаются некоторые особенности сезонного развития местных популяций этого вида. В частности, непонятно, насколько независимы популяции, зимующие на разных кормовых растениях и образующие вследствие этого разное количество поколений; каким образом

происходит разделение популяции по растениям на время зимовки; почему часть популяции остается на зимовку на увядающих поздней осенью сорняках, а другая мигрирует на вегетирующую и цветущую зимой яснотку, не оптимальную для питания в весенний период; как происходило освоение яснотки (инвазионного в Северной Америке растения) в качестве оптимального растения-хозяина для питания зимой? Эти и некоторые другие вопросы требуют дальнейших исследований.

***Lygus borealis* (Kelton, 1955).**

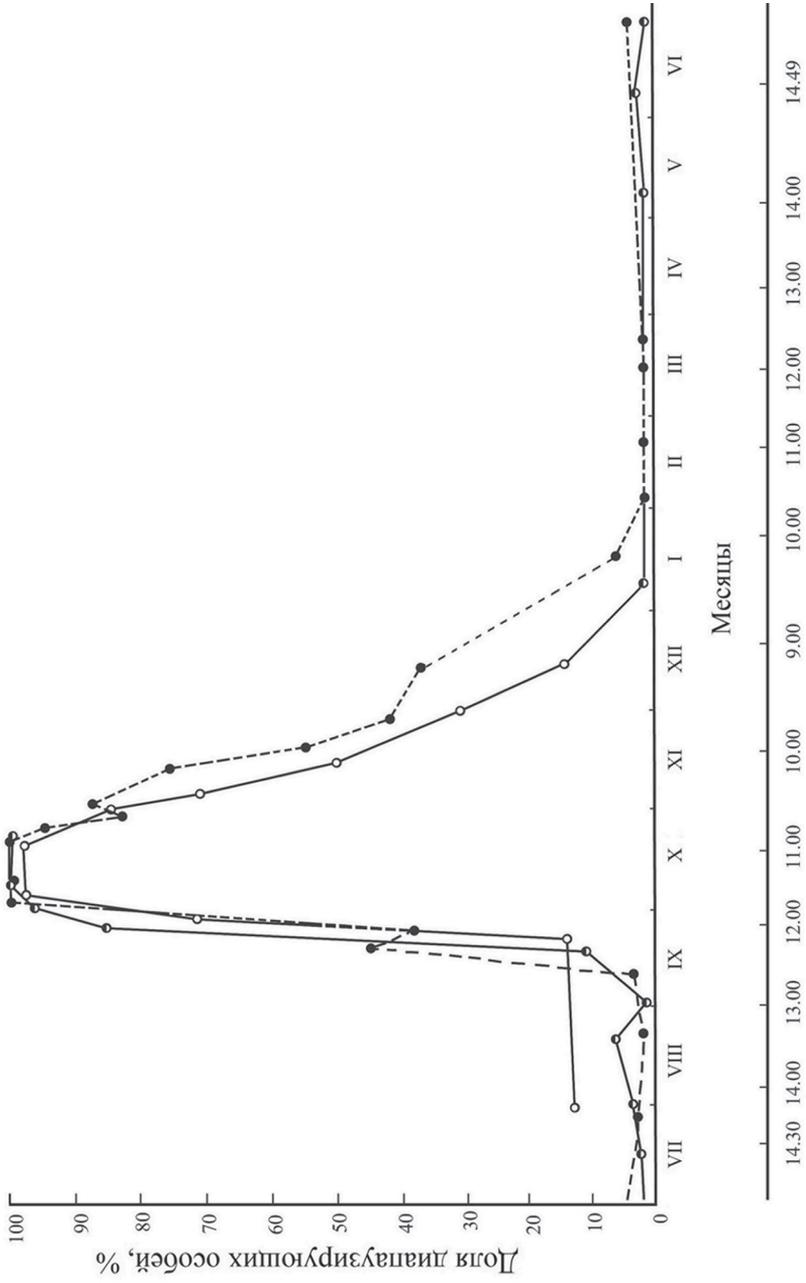
Типичный обитатель степной зоны (прерий) Канады (Scudder, 2014). Сезонное развитие исследованной популяции этого вида в Манитобе сходно с таковым *L. lineolaris* (Gerber, Wise, 1995).

***Lygus hesperus* (Knight, 1917) (западный полевой клоп; western tarnished plant bug).**

Широко распространен по всему западному побережью Северной Америки (регион Скалистых гор) от Британской Колумбии (Канада) до штата Нью-Мексико (США), где в зависимости от тепловых ресурсов вегетационного сезона развивается от 1 до 5 поколений. Сезонное развитие *L. hesperus* исследовано наиболее подробно в Дейвисе (Калифорния, США; 38.6° с. ш., 121.7° з. д.). Здесь в зависимости от местных температурных условий он производит от 3 до 5 поколений в течение года (Beards, Strong, 1966; Gillespie et al., 2003). Первые диапаузирующие самки появляются во второй половине сентября, когда длина дня уменьшается до 12.5 ч света в сутки. В начале октября все самки находятся в диапаузном состоянии (рис. 8).

Однако уже в течение ноября доля диапаузирующих особей *L. hesperus* в природных популяциях стремительно снижается, и в январе все клопы физиологически готовы к активной жизнедеятельности и, в частности, к размножению. В декабре–феврале самки откладывают яйца. Относительно низкая температура в это время года, видимо, задерживает отрождение личинок, так как появление первых из них отмечают не ранее начала апреля. Ранняя терминация диапаузы у зимующих клопов *L. hesperus* кажется необычной, но она соответствует данным, полученным в специальных наблюдениях в этом же регионе (Шафтер, Калифорния, США; 35.5° с. ш., 119.3° з. д.) другим автором (Leigh, 1966; рис. 9). Первые диапаузирующие самки *L. hesperus* были отмечены уже в сентябре. В октябре их количество стремительно возрастало, достигая максимума в середине месяца, а к январю практически все самки оказывались репродуктивно активными.

Условия индукции имагинальной диапаузы экспериментально исследованы для популяции *L. hesperus* из Дейвиса. При 27 °С клопы формируют диапаузу в короткодневных условиях, с длиной дня от 6 до 13 ч света в сутки. Правый экологически значимый порог ФПП близок к 12.5 ч (Beards, Strong, 1966; рис. 10). В специальных опытах с переносами физиологически активных клопов из длинного дня (16 ч света в сутки) в короткий (10 ч) и диапаузирующих клопов из короткого дня в длинный было показано, что фотопериодические сигналы воспринимаются и личинками, и имаго (Beards, Strong, 1966). Позже было обнаружено, что для индукции диапаузы наибольшее значение имеет длина дня в период развития личинок IV возраста. Критическая длина дня, индуцирующая наступление имагинальной диапаузы, наступает в природе 1 сентября. Но, как было показано в лабораторных экспериментах, короткий день необходим не только для индукции диапаузы у *L. hesperus*, но и для ее поддержания, так как даже



Длина дня в природе, ч

Рис. 8. Доля диапаузирующих самок *Lugus hesperus* (Knight) в пробах, взятых из природных условий в Дейвисе (Калифорния, США; 38.6° с. ш., 121.7° з. д.) в разные сроки (по: Beards, Strong, 1966).

Физиологическое состояние самок определяли при вскрытии по наличию яиц в яйцеводах. На графиках отражены данные 3 последовательных лет наблюдений.

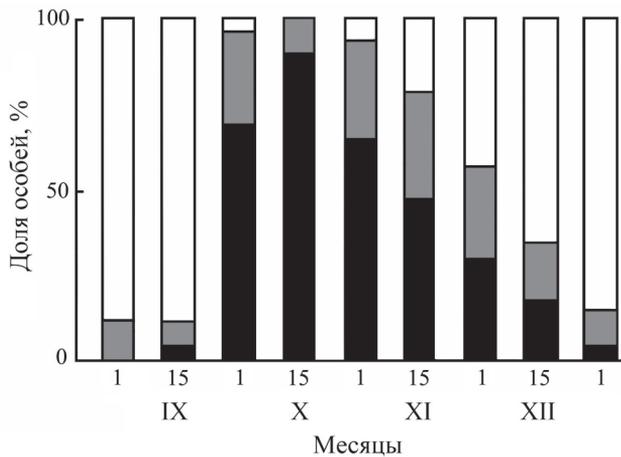


Рис. 9. Доля диапаузирующих и активных самок *Lygus hesperus* (Knight) в природных популяциях в Шафтере (Калифорния, США; 35.5° с. ш., 119.3° з. д.) в течение осенних и зимних месяцев (по: Leigh, 1966).

Черные поля – диапаузирующие самки, светлые – активные, серые – самки на ранних этапах оогенеза. Физиологическое состояние самок определяли при вскрытии.

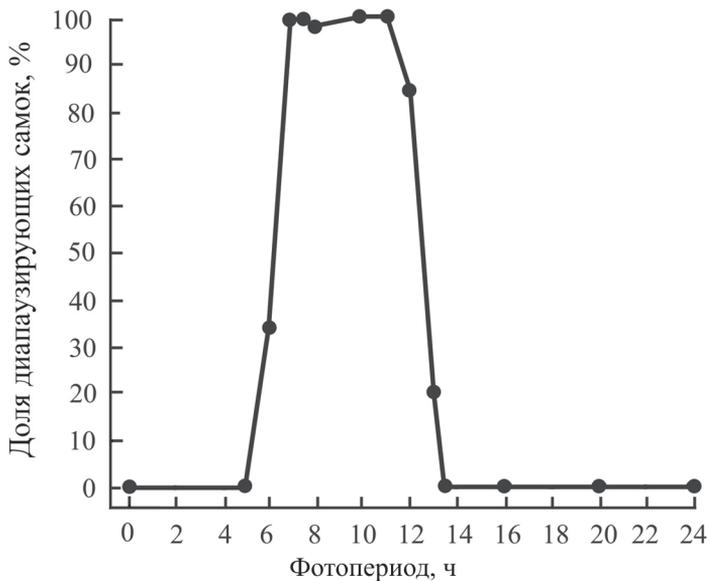


Рис. 10. Фотопериодическая реакция индукции зимней имагинальной диапаузы у самок *Lygus hesperus* (Knight) при температуре 27 °С. Популяция из Дейвиса (Калифорния, США; 38.6° с. ш., 121.7° з. д.) (по: Beards, Strong, 1966).

10 длиннодневных стимулов в период имагинальной жизни полностью снимают эффект короткого дня, т. е. терминируют диапаузу (Spurgeon, 2017).

В дальнейшем большой цикл работ по изучению реакций, участвующих в регуляции сезонного развития *L. hesperus*, был выполнен на двух популяциях, обитающих на юге Северной Америки: из Шафтера (Калифорния, США; 35.5° с. ш., 119.3° з. д.) и Мари-

копа (Аризона, США; 33.5° с. ш., 112.5° з. д.). Исследованы температурные нормы развития всех стадий онтогенеза при постоянных (Cooper, Spurgeon, 2012, 2013, 2015) и переменных температурах (Spurgeon, Brent, 2019), физиология и регуляция репродуктивного процесса (Brent, 2010a, 2010b; Brent, Spurgeon, 2011), морфологические особенности клопов в состоянии диапаузы (Spurgeon, Brent, 2010), разница в индукции диапаузы между полами (Spurgeon, Brent, 2015), термостабильность ФПР (Spurgeon, 2020). Особо отмечена возможность эндогенных изменений тенденции к диапаузе в лабораторных культурах западного полевого клопа при длительном их содержании в постоянных условиях (Spurgeon, 2012). В целом эти материалы не только подтвердили полученные ранее результаты, но существенно расширили представления об экологических механизмах, на основе которых осуществляется синхронизация сезонного развития *L. hesperus* с локальными условиями климата.

Lygus elisus Van Duzee, 1914 (pale legume bug).

Встречается на западе Северной Америки от Аляски до штата Нью-Мексико (США), на востоке достигает штата Айова. Этот вид в Северной Америке не такой многочисленный, как *L. hesperus*, но один из самых распространенных слепняков рода *Lygus* и один из немногих полевых клопов, сильно повреждающих семена рапса (Schwartz, Footitt, 1992). Комплекс наиболее вредоносных видов рода *Lygus* в штате Техас имеет следующую количественную структуру: *Lygus hesperus* – 87 %, *L. lineolaris* – 12 %, *L. elisus* – 1 % (Bommireddy et al., 2004).

Экспериментально исследованы температурные нормы развития преимагинальных стадий и определен НТП развития личинок *L. elisus* популяции из Лаббока (Техас, США; 33.6° с. ш., 101.9° з. д.; Bommireddy et al., 2004; рис. 11).

Исследована также популяция *L. elisus* из Летбриджа (Альберта, Канада; 49.7° с. ш., 112.8° з. д.), где этот вид, как считали, образует 2 поколения за вегетационный сезон и зимует на стадии имаго (Salt, 1945). Согласно же более поздним данным (Butts, Lamb, 1991), *L. elisus* в этом регионе завершает только 1 поколение.

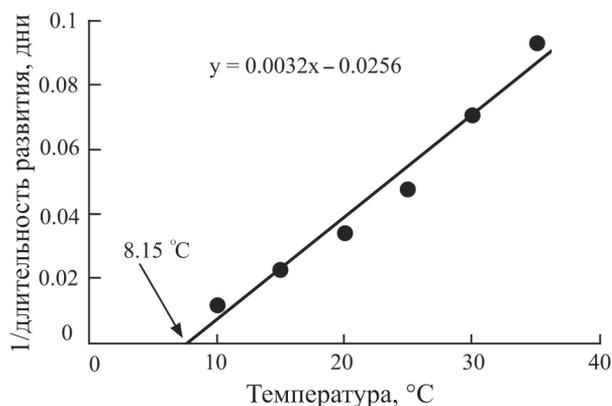


Рис. 11. Влияние температуры на скорость развития личинок *Lygus elisus* Van Duzee. Популяция из Лаббока (Техас, США; 33.6° с. ш., 101.9° з. д.) (по: Bommireddy et al., 2004).

Стрелкой показан нижний температурный порог развития личинок.

Lygocoris pabulinus (Linnaeus, 1761) (common green capsid).

Ареал голарктический: вид широко распространен в Евразии, в Северной Америке встречается трансконтинентально (включая США с Аляской и Канаду) (Kelton, 1971; Yasunaga, 1991; Wheeler, Henry 1992; Schaefer, Panizzi, 2000; Винокуров и др., 2010).

В Центральной Европе *L. pabulinus* дает 2 поколения в год, на севере (Швеция) – 1. В особо теплые годы в Нидерландах наблюдали частичное III поколение. В качестве кормовых использует две группы растений – древесные породы (яблоня, груша, слива, вишня, боярышник и др.), на которых зимуют яйца и непродолжительное время питаются личинки младших возрастов, и травянистые растения (крапива, конский щавель, картофель, сахарная свекла и многие другие), на которых проходит большая часть жизненного цикла летом (Southwood, Leston, 1959; Blommers et al., 1997).

Исследованы температурные нормы развития популяции *L. pabulinus* из Шуленбурга (Бельгия; 52.4° с. ш., 6.5° в. д.) (Mols, 1990; табл. 4).

Сезонный цикл *L. pabulinus* подробно изучен и в Вагенингене (Нидерланды; 52.0° с. ш., 5.7° в. д.) (Blommers et al., 1997). В конце лета при уменьшении длины дня (16.5 ч и менее) во время развития личинок самки покидают травянистые растения, на которых они развивались летом, и начинают откладывать диапаузирующие яйца. В качестве субстрата они используют молодые побеги разных кустарников и деревьев не только лиственных пород, но и хвойных. После зимовки личинки I поколения отрождаются в апреле–мае и непродолжительное время питаются на древесных породах соками флоэмы на тонких кончиках побегов, в бутонах и на молодых плодах, а затем мигрируют на травянистые растения, так как древесные растения уступают травянистым по питательным свойствам (Blommers et al., 1997), вследствие чего на древесных растениях клоп не может успешно завершить онтогенез. Длинный день (17 ч и более) во время их развития стимулирует самок к откладке летних (недиапаузирующих) яиц в стебли травянистых растений.

Таблица 4. Температурные нормы развития яиц и личинок *Lygocoris pabulinus* (Linnaeus) при разных температурах. Популяция из Шуленбурга (Бельгия; 52.4° с. ш., 6.5° в. д.) (по: Mols, 1990)

Стадия развития	Средняя длительность развития (\pm S. E., дни) преимагинальных стадий при разных температурах, °C				
	11.3	14.5	19.0	20.0	25.0
Яйцо	32.2 \pm 2.0	23.4 \pm 1.3	17.6 \pm 1.0	13.5 \pm 0.6	11.0 \pm 0.7
Личинка I возраста	7.1 \pm 1.7	6.6 \pm 1.6	4.0 \pm 0.4	3.3 \pm 1.0	2.8 \pm 0.7
Личинка II возраста	7.0 \pm 1.6	6.4 \pm 1.6	3.6 \pm 0.5	3.4 \pm 0.5	2.8 \pm 0.7
Личинка III возраста	7.5 \pm 1.8	6.9 \pm 1.6	3.9 \pm 0.8	3.4 \pm 0.9	3.1 \pm 1.1
Личинка IV возраста	8.4 \pm 1.7	7.7 \pm 1.6	4.6 \pm 0.5	3.7 \pm 0.8	2.9 \pm 0.8
Личинка V возраста	11.8 \pm 0.5	10.8 \pm 1.0	6.4 \pm 0.8	5.8 \pm 0.5	5.5 \pm 0.8

Личинки II поколения *L. pabulinus* проводят всю свою жизнь на травянистых растениях. Короткий день (16.5 ч и менее) во второй половине лета вызывает миграцию самок на древесную растительность и откладку зимующих диапаузирующих яиц; при этом достаточным стимулом оказывается воздействие даже нескольких коротких дней. В эксперименте личинки V возраста проявили большую чувствительность к короткодневным сигналам, чем личинки II возраста (Blommers et al., 1997).

Терминация эмбриональной диапаузы *L. pabulinus* происходит под действием охлаждения яиц до температуры $-4...+3$ °C в течение 6 недель и последующей инкубации в $+17$ °C по крайней мере в течение 2 недель. Отрождение личинок из перезимовавших на древесных породах яиц начиналось независимо от СЭТ, накопленной выше НТП зимующих яиц (4 °C), значения которой колебались в течение 15 лет наблюдений в Бристоле (Англия) от 201 до 325 гр.-дн. (Wightman, 1968). Как показано на примере некоторых видов насекомых (в частности *L. pabulinus*), для возобновления весеннего развития им необходим определенный уровень влажности субстрата (Blommers et al., 1997; Kerzhner, Josifov, 1999; Wheeler, 2001). Весеннее возобновление вегетации напрямую связано с сокодвижением у растений и, следовательно, влажностью тканей, окружающих перезимовавшие яйца клопа.

Сезонное развитие *L. pabulinus* – это редкий для полужесткокрылых с поливольтинным сезонным циклом пример кардинальной смены растения-хозяина (с древесных на травянистые растения), которая скорее характерна для равнокрылых хоботных (Homoptera).

Род STENOTUS Jakovlev, 1877

Stenotus rubrovittatus (Matsumura, 1913) (sorghum plant bug).

Распространен на юге Дальнего Востока России, в Китае, Корее и Японии (Кержнер, 1972; Kerzhner, Josifov, 1999; Винокуров и др., 2010).

В Хиросиме (Япония; 34.4° с. ш., 132.4° в. д.) *S. rubrovittatus* образует 4 поколения в год. Личинки отрождаются из перезимовавших яиц в середине апреля. По результатам отлова клопов на светоловушку установлено, что в районе исследований четко выражены 4 пика лёта имаго: I – первая половина июня; II – вторая половина июля; III – первая половина августа; IV – вторая половина сентября. Взрослые особи всех поколений мигрируют с некультивируемой травянистой растительности на поля риса (Hayashi, Nakazawa, 1988).

Экспериментально исследована популяция *S. rubrovittatus* из Азучу (Япония, префектура Хиросима; 35.0° с. ш., 135.9° в. д.), где прослежена динамика формирования эмбриональной диапаузы в природных условиях. Для этого, начиная с августа, каждые 5 дней отлавливали самок и отмечали количество диапаузирующих яиц, отложенных самками в сериях с разными сроками сбора. Установлено, что доля диапаузирующих яиц быстро нарастает, начиная с 1-й декады сентября, и достигает 100 % в начале октября (Shigehisa, 2008).

В лабораторных условиях выявлена роль температуры и длины дня в индукции зимней эмбриональной диапаузы у *S. rubrovittatus* (Shigehisa, 2008; рис. 12). Родительское поколение содержали в разных условиях и определяли физиологическое состояние отложенных самками яиц. Критическая длина дня при 20 и 25 °C оказалась близкой

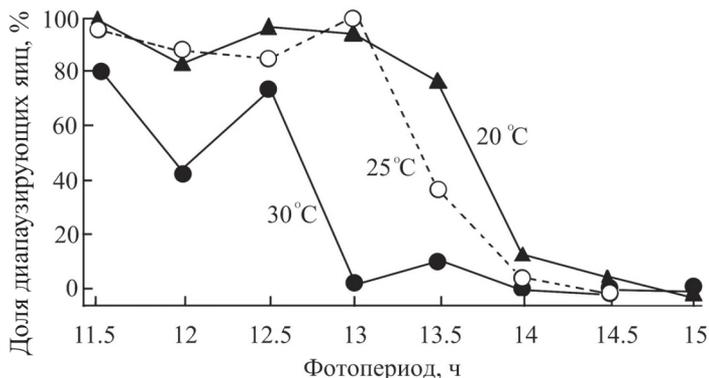


Рис. 12. Индукция зимней эмбриональной диапаузы у *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura). Популяция из Азучу (Япония; 35.0° с. ш., 135.9° в. д.). (по: Shigehisa, 2008).

Клопы родительского поколения от яйца до имаго содержались в разных фотопериодических режимах при постоянных температурах 20, 25 и 30 °С.

к 13.5 ч. Более высокая температура (30 °С) существенно подавляет тенденцию к формированию диапаузы, однако даже в короткодневном режиме 11.5 ч света в сутки при этой температуре диапаузирует до 80 % яиц.

Stenotus binotatus (Fabricius, 1794) (стенотус двухточечный, timothy plant bug).

Этот европейско-сибирский вид завезен в Северную Америку, на Гавайи, в Австралию и Новую Зеландию. Возможно, на о. Сахалин, Южные Курилы и в Японию также был завезен (Kerzhner, Josifov, 1999; Namyatova et al., 2013). Вредит многолетним травам (Пучков, 1972). Зимует на стадии яйца.

В Великобритании личинки *S. binotatus* отрождаются в начале июня, имаго окрыляются в июле, но уже в августе встречаются очень редко (Southwood, Leston, 1959). По наблюдениям других авторов (Butler, 1923), имаго встречаются с июня по октябрь. Таким образом, в Великобритании *S. binotatus* дает 1 поколение в год.

В Обихиро (Япония; 42.9° с. ш., 143.2° в. д.) личинки I возраста *S. binotatus* появляются на колосках ежи сборной в середине июня, имаго окрыляются в июле, а в начале августа обычно уже исчезают. Для питания личинкам необходимы именно семена растения, на других частях растений личинки погибают уже в III возрасте (Hori et al., 1985). Здесь вид также развивается в 1 поколении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном обзоре представлены сведения по сезонному развитию клопов-слепняков трибы Mirini (подсем. Mirinae), позволяющие охарактеризовать сезонное развитие, свойственное клопам этого таксона, и оценить степень его изученности в отношении сезонных адаптаций.

По литературным данным в сравнительном плане рассмотрены экологические реакции, участвующие в контроле сезонного развития 14 видов из 5 родов мирин:

Adelphocoris, *Apolygus*, *Lygus*, *Lygocoris* и *Stenotus*. Все исследованные виды – широкие полифаги, образующие разное число поколений в разных климатических поясах. Представители 4 родов зимуют на эмбриональной стадии, а клопы рода *Lygus* зимуют на стадии имаго. Все изученные слепняки привлекли внимание специалистов вследствие их большого экономического значения: в сельскохозяйственных зонах своих обширных ареалов они отнесены к разряду наиболее опасных вредителей разнообразных бобовых культур. Особняком стоит *Adelphocoris triannulatus*, обнаруженный на полях батата в Японии и характеризующийся специфическими чертами, отличающими его от других видов рода *Adelphocoris* – каннибализмом личинок и фитозоофагией имаго, неизвестными у остальных видов этого рода (Tajima et al., 2018). Подобная пищевая специализация, сочетающая питание и растительной, и животной пищей, пока отмечена среди слепняков трибы Mirini только у *Lygus pratensis* (Wheeler, 2001).

На примере 3 видов-полифагов из рода *Adelphocoris*, совместно обитающих на хлопковых полях Китая, показано, что существует четкая корреляция между шириной спектра кормовых растений и величиной ареала. В отличие от *A. lineolatus* и *A. suturalis*, питающихся более чем на 100 видах растений и имеющих широкое географическое распространение, узкий круг кормовых растений *A. fasciaticollis* (не более 30 видов растений) резко ограничивает его ареал территориями Китая (центральные, северные и юго-восточные районы) и Кореи (Kerzhner, Josifov, 1999).

Ярко выраженная способность к перелетам на дальние расстояния, развившаяся в связи с поиском цветущей растительности, выявлена у видов рода *Adelphocoris* (Craig, 1963; Пучков, 1966; Ewen, 1966) и отдельных видов рода *Lygus*, в частности у *L. pratensis*. Известны находки особей этого вида на высоте до 915 м над ур. м. (Johnson, Southwood, 1949).

В отличие от большинства насекомых, которые мигрируют в состоянии репродуктивной диапаузы (Johnson, 1969; Саулич, 1999), самки рода *Adelphocoris*, совершающие перелеты, содержат в яйцеводах зрелые яйца. Эта особенность мигрирующих самок способствует успешной колонизации ими новых территорий независимо от присутствия самцов, так как самкам не требуются дополнительное оплодотворение после миграции (Lu et al., 2009a).

Для большинства экспериментально исследованных видов трибы Mirini определены температурные нормы развития – известна длительность развития отдельных стадий онтогенеза и всего преимагинального периода при разных температурах; с применением уравнений линейной регрессии установлены пороги развития и суммы тепла, необходимые для завершения генерации. В совокупности с наблюдениями в природных условиях определено количество реально завершаемых за год поколений.

На примере 3 видов рода *Adelphocoris* (*A. triannulatus*, *A. suturalis* и *A. lineolatus*) детально проанализирована роль длины дня в регуляции сезонного развития. Зимняя эмбриональная диапауза всех 3 видов контролируется длиной дня, но чувствительной к длине дня оказалась разные стадии. Если у *A. suturalis* максимальную чувствительность к длине дня проявляют личинки I возраста материнского поколения (Feng et al., 2012), то у *A. triannulatus* и *A. lineolatus* восприятие и оценка длины дня осуществляются на имагинальной стадии материнского поколения (Ewen, 1966; Tajima et al., 2018). При этом обнаружено, что если в течение жизни самки *A. triannulatus* фотопериодические условия меняются на противоположные, например, с длинно-

го дня на короткий, как это происходит в природе осенью, физиологический статус откладываемых ею яиц тоже может измениться (Tajima et al., 2018). Пока длина дня в природе превышает критическое значение ФПР, самки откладывают активно развивающиеся (недиапаузирующие) яйца. При уменьшении продолжительности светлой части суток и переходе длины дня через пороговое значение самки переключаются на откладку диапаузирующих яиц. Подобные примеры пока известны лишь у немногих видов насекомых; в частности, такое же свойство обнаружено у слепняка *Trigonotylus caelestialium* Kirkaldy из трибы Stenodemini этого же подсем. Mirinae (Kudô, Kurihara, 1989).

Условия формирования и окончания имагинальной диапаузы наиболее подробно изучены у североамериканского вида *Lygus hesperus* на юге США. Основную роль в индукции диапаузы местной популяции играет длина дня в период развития личинок IV возраста. В начале октября все самки находятся в состоянии зимней имагинальной диапаузы, однако уже в течение ноября доля диапаузирующих особей в природных популяциях стремительно снижается, и в январе все клопы физиологически готовы к активной жизнедеятельности и, в частности, к размножению. Ранняя терминация зимней имагинальной диапаузы у *L. hesperus* кажется необычной, но она подтверждается данными, полученными в специальных наблюдениях, проведенных ранее в этом же регионе другим автором (Leigh, 1966), а также доказана экспериментально (Spurgeon, 2017). Оказалось, что короткий день необходим не только для индукции диапаузы у *L. hesperus*, но и для ее поддержания, так как даже 10 длиннодневных стимулов в период имагинальной жизни полностью снимают эффект короткого дня (Spurgeon, 2017). Большой цикл работ по изучению сезонных адаптаций *L. hesperus*, выполненный позже на 2 популяциях с юга Северной Америки (из Калифорнии и Аризоны: Spurgeon, Brent, 2015), существенно расширил представления об экологических механизмах, контролирующих сезонное развитие клопов-слепняков.

Сезонное развитие *Lygocoris pabulinus* – необычный, но яркий пример облигатной смены растения-хозяина в течение года. У этого вида за зимовкой диапаузирующих яиц в тканях древесных растений следует переход личинок на травянистые растения и развитие на них летних поколений. Такой сезонный цикл больше характерен для равнокрылых хоботных (Homoptera), чем для клопов.

В заключение следует отметить, что проведенный анализ имеющейся литературы свидетельствует о слабой изученности трибы Mirini, несмотря на его большое экономическое значение. Большинство публикаций ограничивается данными по температурным нормам развития и касается небольшого числа экспериментально изученных видов. Лишь на примере отдельных популяций некоторых видов детально проанализирована и показана определяющая роль фотопериодических адаптаций в регуляции годичного цикла (например, как у *Adelphocoris triannulatus*), хотя именно такие данные необходимы для прогноза сезонного развития и распространения опасных и полезных насекомых, поскольку сезонный цикл каждой географической популяции вида строго синхронизирован с локальными условиями ее существования.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование частично поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 17-04-01486А) и благотворительным «Фондом Инессы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асанова Р. Б., Исакаев Б. В. 1977. Вредные и полезные полужесткокрылые Казахстана. Определитель. Алма-Ата: Кайнар, 204 с.
- Винокуров Н. Н., Канокова Е. В. 1995. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. Новосибирск: Наука, 237 с.
- Винокуров Н. Н., Канокова Е. В., Голуб В. Б. 2010. Каталог полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Азиатской части России. Новосибирск: Наука, 320 с.
- Кержнер И. М. 1972. Новые и малоизвестные полужесткокрылые (Heteroptera) с Дальнего Востока СССР. Труды Зоологического института АН СССР **52**: 276–295.
- Пучков В. Г. 1966. Главнейшие клопы-слепняки – вредители сельскохозяйственных культур. Киев: Наукова думка, 172 с.
- Пучков В. Г. 1972. Отряд Hemiptera (Heteroptera) – полужесткокрылые. В кн.: О. Л. Крыжановский, Е. М. Данциг (ред.). Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. 3. Л.: Наука, с. 222–262.
- Саулич А. Х. 1999. Сезонное развитие насекомых и возможности их расселения. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 247 с.
- Саулич А. Х., Мусолин Д. Л. 2007. Времена года: разнообразие сезонных адаптаций и экологических механизмов контроля сезонного развития полужесткокрылых (Heteroptera) в умеренном климате. Труды Биологического НИИ СПбГУ **53**: 25–106.
- Саулич А. Х., Мусолин Д. Л. 2014. Сезонные циклы щитников (Heteroptera, Pentatomidae) умеренного пояса: разнообразие и регуляция. Энтомологическое обозрение **93** (2): 263–302.
- Саулич А. Х., Мусолин Д. Л. 2019. Сезонное развитие клопов-слепняков (Heteroptera, Miridae): Подсем. Bryocorinae. Энтомологическое обозрение **98** (2): 281–301.
- Aglyamzyanov R. 2009. Revision der paläarktischen Arten der Gattung *Lygus* Hahn, 1833 (Heteroptera: Miridae). Entomologische Zeitschrift mit Insekten-Börse **119** (6): 249–276.
- Asensio de la Sierra E. 1973. El *Lygus pratensis* (Linn.) como plaga de la alfalfa para semilla [*Lygus pratensis* (Linn.) as a pest of seed crops of lucerne]. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Proteccion Vegetal **3**: 349–358.
- Bariola L. A. 1969. The biology of the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Beauvois) and its nature of damage and control on cotton. Ph. D. Dissertation. College Station, Texas: Texas A & M University, 102 p.
- Beards G. W., Strong F. E. 1966. Photoperiod in relation to diapause in *Lygus hesperus* Knight. Hilgardia **37** (10): 345–362.
- Beerwinkle K. R., Lopez Jr., J. D., Cheng D., Lingren P. D., Meola R. W. 1995. Flight potential of feral *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) males measured with a 32-channel, computer-monitored, flight-mill system. Environmental Entomology **24**: 1122–1130.
- Blommers L. H. M., Vaal F. W. N. M., Helsen H. H. M. 1997. Life history, seasonal adaptations and monitoring of common green capsid *Lygocoris pabulinus* (L.) (Hemiptera, Miridae). Journal of Applied Entomology **121**: 389–398.
- Bommireddy P. L., Parajulee M. N., Porter D. O. 2004. Influence of constant temperatures on life history of immature *Lygus elisus* (Hemiptera: Miridae). Environmental Entomology **33** (6): 1549–1553.
- Brent C. S. 2010a. Reproduction of the western tarnished plant bug, *Lygus hesperus*, in relation to age, gonadal activity and mating status. Journal of Insect Physiology **56**: 28–34.
- Brent C. S. 2010b. Reproductive refractoriness in the western tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae). Annals of the Entomological Society of America **102** (2): 300–306.
- Brent C. S., Spurgeon D. W. 2011. Diapause response of laboratory reared and native *Lygus hesperus* Knight (Hemiptera: Miridae). Environmental Entomology **40** (2): 455–461.
- Butler E. A. 1923. A Biology of the British Hemiptera-Heteroptera. London: H. F. & G. Witherby, 682 p.
- Butts R. A., Lamb R. J. 1991. Seasonal abundance of three *Lygus* species (Heteroptera: Miridae) in oilseed rape and alfalfa in Alberta. Journal of Economic Entomology **84** (2): 450–456.
- Cassidy J., Schuh R. T. 2012. Systematics, biodiversity, biogeography, and host associations of the Miridae (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha). Annual Review of Entomology **57**: 377–404.
- Chen P., Feng H., Li G., Guo X. 2010. Morphology of diapause and non-diapause eggs of *Adelphocoris suturalis*. Plant Protection **36**: 80–82.

- Cheng D. F., Tian Z., Sun J. R., Ni H. X., Li G. B. 1997. A computer-monitored flight mill system for tiny insects such as aphid. *Acta Entomologica Sinica* **40**: 172–179.
- Cojocaru D. S. 1997. Cercetari privind biologia plosnitei de camp *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911 [Romanian; Research on biology of the field bug, *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911]. *Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Protectia Plantelor* **28** (1): 79–89.
- Cooper W. R., Spurgeon D. W. 2012. Temperature dependent development of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) nymphs. *Journal of Economic Entomology* **105** (3): 860–865.
- Cooper W. R., Spurgeon D. W. 2013. Temperature-dependent egg development of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). *Journal of Economic Entomology* **106** (1): 124–130.
- Cooper W. R., Spurgeon D. W. 2015. Temperature-dependent survival of adult *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). *Environmental Entomology* **44** (3): 808–813.
- Craig C. H. 1963. The alfalfa plant bug, *Adelphocoris lineolatus* (Goeze) in northern Saskatchewan. *The Canadian Entomologist* **95**: 6–13.
- Easterbrook M. A. 1997. The phenology of *Lygus rugulipennis*, the European tarnished plant bug, on late-season strawberries, and control with insecticides. *Annals of Applied Biology* **131**: 1–10.
- Easterbrook M. A. 2000. Relationships between the occurrence of misshapen fruit on late-season strawberry in the United Kingdom and infestation by insects, particularly the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **96**: 59–67.
- Easterbrook M. A., Fitzgerald J. D., Pinch C., Tooley J., Xu X.-M. 2003. Development times and fecundity of three important arthropod pests of strawberry in the United Kingdom. *Annals of Applied Biology* **143**: 325–331.
- Ewen A. B. 1966. A possible endocrine mechanism for inducing diapause in the eggs of *Adelphocoris lineolatus* (Goeze) (Hemiptera: Miridae). *Experientia* **22** (7): 470.
- Feng H., Chen P., Li G., Feng Q., Guo X. 2012. Diapause induction in *Apolygus lucorum* and *Adelphocoris suturalis* (Hemiptera: Miridae) in Northern China. *Environmental Entomology* **41** (6): 1606–1611.
- Gerber G. H., Wise I. L. 1995. Seasonal occurrence and number of generations of *Lygus lineolaris* and *L. borealis* (Heteroptera: Miridae) in southern Manitoba. *The Canadian Entomologist* **127** (4): 543–559.
- Gillespie D. R., Footitt R. G., Shipp J. L., Schwartz M. D., Quiring D. M. J., Wang K. H. 2003. Diversity, distribution and phenology of *Lygus* species (Hemiptera: Miridae) in relation to vegetable greenhouses in the lower Fraser Valley, British Columbia, and southwestern Ontario. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* **100**: 43–54.
- Gorski R. 1996. Dynamika wystepowania zmienika lucernowca (*Lygus rugulipennis* Poppius) na polach lubinu [Dynamics of occurrence of *Lygus rugulipennis* Poppius in lupin fields]. *Roczniki Akademii Rolniczej W Poznaniu, Ogronictwo* **24**: 19–27 [in Polish, with English Summary].
- Guppy J. C. 1958. Insect surveys of clovers, alfalfa, and birdsfoot trefoil in eastern Ontario. *The Canadian Entomologist* **90**: 523–531.
- Hayashi H., Nakazawa K. 1988. Studies on the bionomics and control of the sorghum plant bug, *Stenotus rubrovittatus* Matsumura (Hemiptera: Miridae) 1. Habitat and seasonal prevalence in Hiroshima Prefecture. *Bulletin of the Hiroshima Prefectural Agricultural Experiment Station* **51**: 45–53 [in Japanese, with English Summary].
- Henry T. J. 2017. Biodiversity of Heteroptera. In: R. G. Footitt, P. H. Adler (eds). *Insect Biodiversity: Science and Society*. 2nd edn. Oxford, U. K.: Wiley-Blackwell, pp. 279–335.
- Holopainen J. K. 1986. Damage caused by *Lygus rugulipennis* Popp. (Heteroptera, Miridae) to *Pinus sylvestris* L. seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* **1**: 343–349.
- Holopainen J. K., Varis A.-L. 1991. Host plants of the European tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* Poppius (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology* **111**: 484–498.
- Hori K., Hanada T. 1970. Biology of *Lygus disponsi* Linnavuori (Hemiptera, Miridae) in Obihiro. *Research Bulletin of Obihiro University. Series I* **2** (6): 304–317.
- Hori K., Hashimoto Y., Kuramochi K. 1985. Feeding behavior of the timothy plant bug *Stenotus binotatus* (Hemiptera: Miridae) and the effect of its feeding on orchard grass. *Applied Entomology and Zoology* **20** (1): 13–19.
- Johnson C. G. 1969. *Migration and Dispersal of Insects by Flight*. London: Methuen, 766 p.
- Johnson C. G., Southwood T. R. E. 1949. Seasonal records in 1947 and 1948 of flying Hemiptera-Heteroptera, particularly *Lygus pratensis* L., caught in nets 50 ft. to 3,000 ft. above the ground. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A. General Entomology* **24**: 128–130.
- Kelton L. A. 1971. Review of *Lygocoris* species found in Canada and Alaska (Heteroptera: Miridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* **83**: 1–87.

- Kelton L. A. 1975. The lygus bugs (genus *Lygus* Hahn) of North America (Hemiptera: Miridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* **95**: 1–101.
- Kerzhner I. M., Josifov M. 1999. Family Miridae Hahn, 1833. In: B. Aukema, Ch. Rieger (eds.). *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region*. Vol. 3. Cimicomorpha II. Amsterdam, The Netherlands: The Netherlands Entomology Society, 577 p.
- Kocka F. 1985. Adatok a napraforgóban karosító mezei poloskák biológiájához es kártetelehez [Biology of plant bugs and the damage caused in sunflower]. *Novenyvedelem* **21** (9): 390–394 [in Hungarian].
- Konstantinov F. V., Namyatova A. B., Cassis G. 2018. A synopsis of the bryocorine tribes (Heteroptera: Miridae: Bryocorinae): key, diagnoses, hosts and distributional patterns. *Invertebrate Systematics* **32**: 866–891.
- Kudô S., Kurihara M. 1989. Effects of maternal age on induction of egg diapause in the rice leaf bug, *Trigonotylus coelestialium* Kirkaldy (Heteroptera; Miridae). *Applied Entomology and Zoology* **57** (2): 440–447.
- Kullenberg B. 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* **23**: 1–522.
- Leigh T. F. 1966. A reproductive diapause in *Lygus hesperus* Knight. *Journal of Economic Entomology* **59** (3): 1280–1281.
- Liu B., Li H.-Q., Ali A., Li H.-B., Liu J., Yang Y.-Zh., Lu Y.-H. 2015. Effects of temperature and humidity on immature development of *Lygus pratensis* (L.) (Hemiptera: Miridae). *Journal of Asia-Pacific Entomology* **18** (2): 139–143.
- Lu Y. H., Qiu F., Feng H. Q., Li H. B., Yang Z. C., Wyckhuys K. A. G., Wu K. M. 2008. Species composition and seasonal abundance of pestiferous plant bugs (Hemiptera: Miridae) on Bt cotton in China. *Crop Protection* **27**: 465–472.
- Lu Y. H., Wu K. M. 2008. *Biology and Control Methods of the Mirids*. Beijing, China: Golden Shield Press, 151 p.
- Lu Y. H., Wu K. M. 2011. Mirid bugs in China: pest status and management strategies. *Outlook Pest Management* **22**: 248–252.
- Lu Y. H., Wu K. M., Guo Y. Y. 2007. Flight potential of *Lygus lucorum* Meyer-Dür (Heteroptera: Miridae). *Environmental Entomology* **36**: 1007–1013.
- Lu Y. H., Wu K. M., Jiang Y. Y., Xia B., Li P., Feng H. Q., Wyckhuys K. A. G., Guo Y. Y. 2010a. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science* **328**: 1151–1154.
- Lu Y. H., Wu K. M., Wyckhuys K. A. G., Guo Y. Y. 2009a. Comparative flight performance of three important pest *Adelphocoris* species of Bt cotton in China. *Bulletin of Entomological Research* **90**: 543–550.
- Lu Y. H., Wu K. M., Wyckhuys K. A. G., Guo Y. Y. 2009b. Comparative study of temperature-dependent life histories of three economically important *Adelphocoris* spp. *Physiological Entomology* **34**: 318–324.
- Lu Y., Wu K., Wyckhuys K. A. G., Guo Y. 2010b. Temperature-dependent life history of the green plant bug, *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (Hemiptera: Miridae). *Applied Entomology and Zoology* **45**: 387–393.
- McPherson J. E., Weber B. C., Henry T. J. 1983. Seasonal flight patterns of Hemiptera in a North Carolina black walnut plantation. 7. Miridae. *The Great Lakes Entomologist* **16** (2): 35–42.
- Mols P. J. M. 1990. Forecasting orchard pests for adequate timing of control measures. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society* (N. E. V., Amsterdam) **1**: 75–81.
- Musolin D. L., Saulich A. H. 1999. Diversity of seasonal adaptations in terrestrial true bugs (Heteroptera) from the Temperate Zone. *Entomological Science* **2** (4): 623–639.
- Namyatova A. A., Konstantinov F. V., Cassis G. 2016. Phylogeny and systematics of the subfamily Bryocorinae based on morphology with emphasis on the tribe Dicyphini sensu Schuh. *Systematic Entomology* **41**: 3–40.
- Namyatova A. A., Schwartz M. D., Cassis G. 2013. First record of the genus *Stenotus* Jakovlev from Australia, with two new species, and a list of mirine species from Witchelina Nature Reserve (Insecta: Heteroptera: Miridae: Mirinae: Mirini). *Journal of Natural history* **47** (13–14): 987–1008.
- Pan H., Lu Y., Wyckhuys K. A., Wu K. 2013. Preference of a polyphagous mirid bug, *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) for flowering host plants. *PLoS One* **8** (7): e68980. doi: 10.1371/journal.pone.0068980.
- Salt R. W. 1945. Number of generations of *Lygus hesperus* Knt. and *L. elisus* Van D. in Alberta. *Scientific Agriculture* **25** (10): 573–576.

- Saulich A. Kh., Musolin D. L. 2018. Seasonal cycles of Pentatomoidea. In: J. E. McPherson (ed.). Invasive Stink Bugs and Related Species (Pentatomoidea): Biology, Higher Systematics, Semiochemistry, and Management. Boca Raton, Florida, U. S. A.: CRC Press, pp. 565–607.
- Schaefer C. W., Panizzi A. R. (eds). 2000. Heteroptera of Economic Importance. Boca Raton, Florida, U. S. A.: CRC Press, 828 p.
- Schuh R. T., Slater J. A. 1995. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History. Ithaca, New York, U. S. A.: Cornell University Press, 338 p.
- Schuh R. T., Weirauch C. 2020. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History. 2nd edn. Manchester, U. K.: Siri Scientific Press, 768 p. + 32 pl. (Monographs Series, vol. 8).
- Schwartz M. D., Footitt R. G. 1992. *Lygus* bugs on the prairies. Biology, systematics, and distribution. Technical Bulletin 1992–4E. Canada, Ottawa, Ontario, 44 p.
- Schwartz M. D., Footitt R. G. 1998. Revision of the Nearctic Species of the Genus *Lygus* Hahn, with a Review of the Palaearctic Species (Heteroptera: Miridae). Memoirs on Entomology, International. Vol. 10. Gainesville, Florida, U. S. A.: Associated Publishers, 428 p.
- Scudder G. G. E. 2014. The Heteroptera (Hemiptera) of the Prairies Ecozone of Canada. In: H. A. Cárcamo, D. J. Giberson (eds). Arthropods of Canadian Grasslands. Vol. 3. Biodiversity and Systematics. Part 1. Canada, Ottawa, Ontario: Biological Survey of Canada, pp. 283–309.
- Sedivy J., Honek A. 1983. Flight of *Lygus rugulipennis* Popp. (Heteroptera, Miridae) to a light trap. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **90** (3): 238–243.
- Shigehisa S. 2008. Seasonal changes in egg diapause induction and effects of photoperiod and temperature on egg diapause in the sorghum plant bug, *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) (Heteroptera: Miridae). Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology **52** (4): 229–232 [in Japanese].
- Snodgrass G. L. 2003. Role of reproductive diapause in the adaptation of the tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) to its winter habitat in the Mississippi River Delta. Environmental Entomology **32**: 945–952.
- Snodgrass G. L., Jackson R. E., Perera O. P., Allen K. C., Luttrell R. G. 2012. Effect of food and temperature on emergence from diapause in the tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae). Environmental Entomology **41** (6): 1302–1310.
- Snodgrass G. L., Scott W. P., Smith J. W. 1984. Host plants and seasonal distribution of the tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae) in the delta of Arkansas, Louisiana, and Mississippi. Environmental Entomology **13**: 110–116.
- Southwood T. R. E., Leston D. 1959. Land and Water Bugs of the British Isles. London and New York, U. K.: Frederick Warne and Co., 436 p.
- Spurgeon D. W. 2012. Physiological consequences of laboratory rearing of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). Environmental Entomology **41**: 415–419.
- Spurgeon D. W. 2017. Instar- and stage-specific photoperiodic diapause response of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). Journal of Insect Science **17** (6): 1–7.
- Spurgeon D. W. 2020. Diapause response of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) at different temperatures. Journal of Entomological Science **55** (1): 126–129.
- Spurgeon D. W., Brent C. S. 2010. Morphological characters of diapause in *Lygus hesperus* Knight (Hemiptera: Miridae). Journal of Entomological Science **45**: 303–316.
- Spurgeon D. W., Brent C. S. 2015. Diapause response to photoperiod in an Arizona population of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). Journal of Entomological Science **50** (3): 238–247.
- Spurgeon D. W., Brent C. S. 2019. Development and survival of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) nymphs under constant and variable temperatures. Journal of Insect Science **19** (1): 20 doi: <https://doi.org/10.1093/jisesa/iez003>
- Stewart R. K. 1969. The biology of *Lygus rugulipennis* Poppius (Hemiptera: Miridae) in Scotland. Transactions of the Entomological Society of London **120**: 437–457.
- Stewart R. K., Khoury H. 1976. The biology of *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae) in Quebec. Annals of the Entomological Society of Quebec **21**: 52–63.
- Strong F. E., Seldahl J. A., Hugbes P. R., Hussein M. K. 1969. Reproductive biology of *Lygus hesperus* Knight. Hilgardia **40** (4): 105–147.
- Tajima J., Miyahara R., Terao M., Shintani Y. 2018. Environmental control of the seasonal life of zoophytophagous mirid, *Adelphocoris triannulatus* (Hemiptera; Miridae). Applied Entomology and Zoology **53** (3): 333–341.

- Tavella L., Alma A., Arzone A. 1997. *Lygus rugulipennis* Poppius, a minor pest in the peach orchards of northwestern Italy. *Bulletin OILB/SROP* **20** (6): 1–5.
- Tavella L., Alma A., Arzone A., Galliano A., Bricco D., Rinaudo M. 1994. Indagini bio-etologiche su *Lygus rugulipennis* Poppius in pescheti piemontesi (Rhynchota, Miridae) [Bio-ecological studies on *Lygus rugulipennis* Poppius (Rhynchota, Miridae) in peach orchards in Piedmont]. *Informatore Fitopatologico* **44** (7–8): 43–48.
- Ting Y. Q. 1963. Studies on the ecological characteristics of cotton mirids I. Effect of temperature and humidity on the development and distribution of the pests. *Acta Phytophylacica Sinica* **2**: 285–296 [in Chinese with English summary].
- Varis A.-L. 1972. The biology of *Lygus rugulipennis* Popp. (Het., Miridae) and the damage caused by this species to sugar beet. *Annales Agriculturae Fenniae* **11**: 1–56.
- Varis A.-L. 1995. Species composition, abundance, and forecasting of *Lygus* bugs (Heteroptera: Miridae) on field crops in Finland. *Journal of Economic Entomology* **88** (4): 855–858.
- Varis A.-L. 1997. Seasonal occurrence of *Lygus* bugs on field crops in Finland. *Agricultural and Food Science in Finland* **6** (5–6): 409–413.
- Villavaso E. J., Snodgrass G. L. 2004. Diapause in tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) reared in dynamic photoperiod environmental cabinets. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* **21**: 87–97.
- Watanabe K., Kikuchi S., Tanaka T. 1997. Seasonal occurrence of *Lygocoris (Apolygus) lucorum* (Meyer-Dür) (Heteroptera: Miridae) on *Artemisia* spp. Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan **48**: 181–183.
- Wheeler A. G., Jr. 2001. *Biology of the Plant Bugs (Hemiptera: Miridae): Pests, Predators, Opportunists*. Ithaca, New York, U. S. A.: Cornell University Press, 507 p.
- Wheeler A. G., Jr., Henry T. J. 1992. *A Synthesis of the Holarctic Miridae (Heteroptera): Distribution, Biology, and Origin, with Emphasis on North America*. Thomas Say Foundation Monographs. Vol. 15. Lanham, Maryland, U. S. A.: Entomological Society of America, 282 p.
- Wightman J. A. 1968. Termination of egg diapause in *Lygocoris pabulinus* (Heteroptera: Miridae). Long Ashton Research Station Reports (Bristol), 154–156.
- Wipfli M. S., Wedberg J. L., Hogg D. B., Syverud T. D. 1989. Insect pests associated with birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus*, in Wisconsin. *The Great Lakes Entomologist* **22** (1): 25–33.
- Woodroffe G. E. 1966. The *Lygus pratensis* complex (Hemiptera, Miridae) in Britain. *Entomologist* **99**: 201–206.
- Xu X.-M., Jay Ch. N., Fountain M. T., Linka J., Fitzgerald J. D. 2014. Development and validation of a model forecasting the phenology of European tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* in the U. K. *Agricultural and Forest Entomology* **16**: 265–272.
- Yang M.-C., Yang T. 2001. Occurrence and control of *Lygus pratensis* in South Xinjiang. *Plant Protection* **27** (5): 31–32 [in Chinese].
- Yang X., Jin B. F. Meng J. W., Zhu B. 2004. Outbreaks of *Lygus pratensis* in southern Xinjiang in 2003. *China Cotton* **31**: 43.
- Yasunaga T. 1991. A revision of the plant bug, genus *Lygocoris* Reuter from Japan. Part I (Heteroptera, Miridae, *Lygus*-complex). *Japanese Journal of Entomology* **59**: 435–448.
- Young O. P. 1986. Host plants of the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Heteroptera: Miridae). *Annals of the Entomological Society of America* **79** (4): 747–762.
- Zhang L.-J., Cai W.-Z., Luo J.-Y., Zhang S., Wang C.-Y., Lv L.-M., Zhu X.-Z., Wang L., Cui J.-J. 2017. Phylogeographic patterns of *Lygus pratensis* (Hemiptera: Miridae): Evidence for weak genetic structure and recent expansion in northwest China. *PLoS ONE* **12** (4): 1–19. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174712>.
- Zhang S. M., Zhao Y. X. 1996. *The Geographical Distribution of Agricultural and Forest Insects in China*. Beijing, China: China Agriculture Press, 400 p. [in Chinese].
- Zhuo D.-G., Li Z.-H., Men X.-Y., Yu Y., Zhang A.-S., Li L.-L., Zhang S.-C. 2011. Effects of photoperiod and temperature on diapause induction of *Apolygus lucorum* Meyer-Dür (Hemiptera: Miridae). *Acta Entomologica Sinica* **54**: 1082–1086.

SEASONAL DEVELOPMENT OF PLANT BUGS (HETEROPTERA, MIRIDAE):
SUBFAMILY MIRINAE, TRIBE MIRINI

A. Kh. Saulich, D. L. Musolin

Key words: adult diapause, biological control, day length, dormancy, seasonal development, photoperiod, photoperiodic response, plant protection, true bugs, voltinism.

SUMMARY

The paper reviews available data that allow to characterize seasonal development of the plant bugs (Mirinae: Mirini) and evaluate our understanding of their seasonal adaptations. The ecological responses involved in the control of seasonal development of 14 species from five genera (*Adelphocoris*, *Apolygus*, *Lygus*, *Lygocoris*, and *Stenotus*) are analyzed in detail. All studied species are broadly polyphagous and produce varying number of annual generations in different climatic zones. The studied representatives of four genera (namely, *Adelphocoris*, *Apolygus*, *Lygocoris*, and *Stenotus*) hibernate at the embryonic stage, and bugs of the genus *Lygus* do so at the adult stage. The pronounced ability to fly over long distances evolved to enable the search for flowering vegetation was recorded in some species of the genera *Adelphocoris* and *Lygus*, in particular, *Lygus pratensis*. However, unlike many insects that make distant migrations in the state of adult diapause, females of plant bugs of the genus *Adelphocoris* migrate having mature eggs in their oviducts. This feature of the species allows females to successfully colonize new areas even without males, as females do not need additional fertilization in a colonized area. For the majority of species from the tribe Mirini experimentally studied in laboratory, the temperature parameters of development and the sum of effective temperatures necessary to complete the full generation were calculated. When combined with observations done under natural conditions, these data allowed to precisely estimate the number of generations produced by the species or population during a year. The role of day length in the control of seasonal development is analyzed in detail in three species of the genus *Adelphocoris* (*A. triannulatus*, *A. suturalis*, and *A. lineolatus*). The conditions inducing and terminating adult diapause have been studied in detail in *Lygus hesperus* in the southern United States. The seasonal development of *Lygocoris pabulinus* is an unusual example of an obligate change of the host plant during the year. In this species, the overwintering of diapausing eggs in the tissues of woody plants is followed by the shift of nymphs to and further development of the summer generations on grassy plants. Such seasonal strategy is characteristic of aphids (Homoptera) rather than true bugs (Heteroptera). The analysis of the data indicates that the control of seasonal development of plant bugs of the subfamily Mirinae is still poorly understood despite their high economic importance. Most of reports deal with a small number of experimentally studied species and are limited to the data on temperature parameters of development. Only a limited number of species are studied well enough. Data obtained stress the important role of photoperiodic adaptations in the control of seasonal development. Such data are necessary for the analysis and forecast of the species' seasonal development and spread of harmful and beneficial insect species, since the seasonal cycle of each population of the species is strictly synchronized with the local conditions of its existence.

УДК 595.768.12:574.24:591.543

**О СПОСОБЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ И ТЕРМОЛАБИЛЬНОСТИ
ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЛЖЕРАДУЖНИЦЫ
PLATEUMARIS BRACCATA (SCOP.) (COLEOPTERA,
CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE)**

© 2020 г. Д. А. Кучеров

Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034 Россия
e-mail: d.kucherov@spbu.ru

Поступила в редакцию 4.12.2018 г.
После доработки 3.02.2020 г.
Принята к публикации 3.02.2020 г.

Несмотря на уникальный образ жизни жуков-радужниц (*Chrysomelidae*, *Donaciinae*) и давний интерес биологов к этой своеобразной группе, многие аспекты их экологии остаются неизвестными или изучены слабо. В настоящей работе путем наблюдений в садке и в природных условиях проверены противоречивые данные предыдущих авторов о том, питаются ли имаго лжерадужницы *Plateumaris braccata* и каким образом самки этого вида откладывают яйца. Получены данные о скорости и температурной зависимости эмбрионального развития *P. braccata*. Этот вид отличается малым значением нижнего температурного порога развития и относительно большой суммой градусо-дней, необходимой для завершения эмбриогенеза, по сравнению с другими ранее изученными представителями семейства листоедов (*Chrysomelidae*).

Ключевые слова: листоеды, радужницы, *Donaciinae*, яйцекладка, развитие, температура.

DOI: 10.31857/S0367144520010025

Радужницы (*Donaciinae*) – уникальное в биологическом отношении подсемейство жуков-листоедов (*Chrysomelidae*). Личинки радужниц перешли к обитанию в водной среде, где они прикрепляются к погруженным в воду стеблям и корням травянистых растений и питаются их соками. До сих пор неясно, как в эволюции произошло такое радикальное изменение образа жизни. В ближайших к радужницам подсемействах листоедов личинки живут на суше и обычно развиваются внутри растительных тканей (*Sagrinae*, *Bruchinae*, некоторые *Criocerinae*) или открыто на растениях (большинство *Criocerinae*).

Род *Plateumaris* Thoms. (лжерадужницы) сохранил ряд примитивных морфологических черт и, по-видимому, занимает базальное положение в подсемействе (Askevold, 1990, но см. Kölsch, Pedersen, 2008). Многие виды *Plateumaris* связаны с болотами и влажными лугами (Schwarz, 1893; Дубешко, Медведев, 1989). Можно предположить, что экологически они занимают промежуточное положение между предковыми сухо-

путными формами и более продвинутыми обитателями водоемов. Биология и экология представителей рода *Plateumaris* изучены очень слабо. Их сезонные циклы неизвестны, а продолжительность отдельных стадий развития не была измерена с достаточной точностью не только у *Plateumaris*, но и ни у одного вида радужниц в целом. Например, согласно Бёвину (Böving, 1911), продолжительность эмбрионального развития *Plateumaris braccata* (Scop.) (= *nigra* (F.)) варьирует от 8 до 12 сут. Невозможно заключить, насколько это быстро или медленно по сравнению с другими листоедами, так как автор ничего не говорит о температуре, при которой протекало развитие.

В 2016 г. в черте Санкт-Петербурга, в прибрежных зарослях тростника *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. в Невской губе, мы обнаружили многочисленную популяцию *P. braccata* – вида, который указан как очень редкий для Ленинградской области (Романцов, 2007). Полноценный учет численности мы не проводили, но в течение часовой прогулки вдоль берега можно было насчитать сотни особей. Они сидели парами и поодиночке, чаще всего – на стебле над основанием листовой пластинки, головой вниз.

Известно, что личинки *P. braccata* развиваются на корнях тростника и осоковых, где и окукливаются в твердом коконе, а имаго встречаются открыто на тех же растениях (Беньковский, 2014). Данные о питании взрослых жуков противоречивы. Согласно одним авторам (Böving, 1911; Menzies, Cox, 1996), жуки питаются листьями тростника, оставляя характерные следы: жук выгрызает ямку в молодом скрученном листе, и, когда лист впоследствии разворачивается, на пластинке остается поперечный ряд округлых отверстий. Однако Беньковскому (2014) не удалось найти погрызы на тростнике в местообитании, где была собрана большая серия *P. braccata*, хотя на других растениях жуки не встречались. Помещенные в садок с листьями тростника, они в течение недели спаривались, но не питались. Тот же автор приводит аналогичные данные об отсутствии следов питания имаго *P. sericea* (L.) на их кормовом растении – ирисе. Для североамериканского вида *P. nitida* (Germar) отмечено питание цветками калужницы (*Caltha palustris*) (Woodruff, 1913).

Не установлен окончательно и способ яйцекладки у *P. braccata*. В отличие от большинства радужниц, самки *Plateumaris* имеют заостренный, сильно склеротизованный и нередко зубчатый по краю яйцеклад – вероятно, такая форма облегчает откладку яйца внутрь растительных тканей (Schwarz, 1893; Askevold, 1990). Бёвинг (Böving, 1911) содержал имаго *P. braccata* в садке, куда была также помещена банка с водой и растениями, и выяснил, что самки ночью откладывают рассеянные скопления яиц в основания листьев, не погруженных в воду. Найти кладки в природе ему не удалось, и осталось неизвестным, было ли поведение самок искажено условиями содержания. Самки *P. flavipes* (Lac.) откладывают яйца в стебли камыша и рогоза (Hoffman, 1940), а самки *P. constricticollis* Jacoby – в стебли тростника и осоковых (Sota et al., 2007).

Основной целью настоящей работы было получение первых сведений о ранних этапах жизненного цикла *P. braccata*, которые станут отправной точкой для изучения биологии этого вида в природных и лабораторных условиях. В частности, нам представлялось важным выяснить, каким образом и в какую часть растения самка *P. braccata* откладывает яйца и каковы сроки эмбрионального развития. Поскольку работа предполагала долгосрочное содержание жуков в садках, мы также смогли проверить выводы предыдущих авторов о том, питаются имаго или нет.

15 имаго *P. braccata* были собраны вручную 3 июня, еще 22 жука – 15 июня. Жуков держали в стеклянных цилиндрах диаметром 17 см и высотой 25 см под люминесцентными лампами широкого спектра Dulux L 55 W/830 (Osram GmbH, Германия) при длине светового дня 20 ч. Исходно в каждом цилиндре было 14–17 особей. Сверху цилиндры были накрыты тюлем, закрепленным вокруг горла с помощью резинки. На дно тонким слоем были насыпаны опилки, которые регулярно увлажняли для поддержания высокой относительной влажности воздуха. В каждом цилиндре были 2 стаканчика с водой, в одном из которых стояли нарезанные стебли тростника, а в другом – соцветия осоки, камыша и сныти (*Aegopodium podagraria* L.). Тростник собирали в удаленном местообитании, где не было радужниц, чтобы случайно не занести кладки их яиц. Растения ежедневно заменяли свежими и тщательно проверяли на наличие погрызов и кладок. Кроме того, мы несколько раз в день наблюдали за поведением жуков, в частности, откладывают ли они яйца и питаются ли.

Каждую найденную кладку в тот же день целиком переносили на лист тростника, который, в свою очередь, помещали в чашку Петри диаметром 40 мм на слой влажных опилок. Чашки с кладками распределяли случайным образом между 5 термостатами с постоянными температурами 14, 17, 20, 23 и 26 °C при 20 ч света в сутки. Регистрация и запись фактической температуры происходили автоматически каждые 10 с. Время вылупления личинок и их количество отмечали дважды в день, утром и вечером, наблюдая кладки под бинокулярным микроскопом. Вылупляемость рассчитывали как процент яиц, развитие которых завершилось выходом личинки. Полученные продолжительности эмбрионального развития (сут) усредняли по каждой кладке и переводили в скорости (1/сут). Статистический анализ проводили в программной среде R, версия 3.5.1, с помощью пакета RStudio (RStudio Team, 2016; R Core Team, 2017). Зависимость скорости развития R от температуры T описывали с помощью уравнения линейной регрессии $R = a + bT$ (Campbell et al., 1974). Параметры a и b с их ошибками определяли обобщенным методом наименьших квадратов (GLS) с ограниченной оценкой максимального правдоподобия (REML). Регрессионный анализ проводили, используя функцию `gls()` в пакете `nlme` (Pinheiro et al., 2018), указав, что дисперсия отличается в каждом температурном режиме (функция `varIdent`). Требования гомогенности, линейности и нормальности остатков проверяли визуально по соответствующим графикам. Нижний порог развития вычисляли как $-a/b$, сумму градусо-дней – как $1/b$.

Чтобы убедиться, что способ яйцекладки, который наблюдали в садке, был естественным поведением самок, а не следствием содержания их в неволе, 11 августа в том же местообитании мы собрали 37 стеблей тростника и вскрыли их скальпелем в поисках кладок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Питание имаго

Продолжительность жизни *P. braccata* в неволе была в целом невелика, что согласуется с данными о коротком периоде активности имаго в природе (Menzies, Cox, 1996). К 22 июня из 37 собранных имаго живыми остались только 13, которые были выпущены обратно в природу. Остальные 24 особи в среднем прожили 7.6 сут с момента поимки (минимум 1 сут, максимум 18 сут).

В природе были обнаружены характерные погрызы в виде ямок на свернутых молодых листьях тростника и поперечных рядов отверстий на развернутых листьях. Свежие погрызы в виде ямок мы наблюдали и в садке, но единично и не при каждой смене корма. Кроме того, жуки посещали предложенные им соцветия и изредка грызли цветки. Таким образом, в отличие от более южной популяции *P. braccata* из Саратовской обл., где питание имаго не было отмечено вообще (Беньковский, 2014), петербургские

жуки нуждаются в дополнительном питании, однако не прожорливы и повреждают лишь незначительную часть растения. Наше наблюдение согласуется с данными для других североευропейских популяций: датской (Böving, 1911) и английской (Menzies, Cox, 1996).

Яйцекладка

Откладка яиц в условиях садка происходила следующим образом. Самка ходила кругом по стеблю тростника, подогнув брюшко, пока не нащупывала край влагалища листа. После этого она вводила яйцеклад в тесное пространство между влагалищем листа и соломиной и откладывала туда белые узкоовальные яйца перпендикулярно оси стебля, так что в итоге вся кладка представляла собой правильный вертикальный ряд яиц, соприкасающихся краями и обращенных вершинами к краю влагалища листа. Все кладки, полученные в садке, были отложены под край листа: либо в пространство между влагалищем и стеблем, либо между краями влагалища, лежащими внахлест, либо в скрученный верхушечный лист. В общей сложности с 5 по 22 июня было получено 27 кладок, в среднем содержащих 34 яйца (минимум 3, максимум 69).

Из 37 стеблей тростника, срезанных на берегу залива в августе, 9 содержали по одной кладке *P. braccata*, которые по величине и расположению не отличались от полученных в садке. К моменту вскрытия стеблей выход личинок уже закончился, но остались пустые хорионы с выходными отверстиями. В 2 кладках были найдены несколько неразвившихся яиц, а в 4 – по одной личинке, погибшей в процессе выхода из влагалища листа.

Таким образом, можно считать установленным, что самки *P. braccata* откладывают яйца во влагалища листьев тростника, не повреждая растительных тканей. Бёвинг (Böving, 1911, стр. 96–97 и рис. 71) приводит очень похожее изображение кладки радужницы в тростнике, которую он предположительно определил как кладку *Donacia clavipes* F. (= *menyanthidis* Gyll.). Впрочем, яйца *Donacia* отличаются как цветом, так и наличием защитной желеобразной массы, так что их трудно перепутать с яйцами *Plateumaris*. В то же время описание кладки *P. braccata* как отдельных яиц, рассеянных у основания листовой пластинки тростника (Böving, 1911, стр. 96–97 и рис. 72), совершенно не соответствует тем кладкам, которые мы наблюдали в садке и в природе.

Скорость и термоллабильность эмбрионального развития

Все биологические процессы у насекомых зависят от температуры среды, и для получения точных характеристик продолжительность их развития необходимо измерять при ряде постоянных температур. В отличие от приблизительных результатов, получаемых в комнатных или природных условиях, точно определенные нормы реакции на температуру можно напрямую сравнивать между собой. Выживаемость *P. braccata* в период эмбрионального развития была максимальной при 20–23 °С и несколько снижалась при более высокой и низких температурах (см. таблицу). Скорость развития линейно возрастала между 14 и 23 °С, а при 26 °С была несколько меньше, чем следовало ожидать, исходя из линейной зависимости, поэтому данные при этой температуре не были учтены в регрессионном анализе. Параметры линейной регрессии скорости развития по температуре составили (\pm стандартная ошибка): $a = -0.0519 \pm 0.00317$, $b = 0.0058 \pm 0.00019$. Следовательно, для завершения эмбриогенеза *P. braccata* было

Успешность и продолжительность эмбрионального развития *Plateumaris braccata* (Scop.) при пяти постоянных температурах

Фактическая температура, °С	Число кладок (в скобках – исходное число яиц)	Вылупляемость, %	Средняя продолжительность развития ± стандартное отклонение, сут
14.3	5 (149)	76.5	31.7 ± 1.6
17.2	5 (226)	79.6	21.7 ± 1.3
19.9	5 (160)	85.0	16.0 ± 0.8
23.3	6 (208)	85.1	11.8 ± 0.6
26.0	5 (168)	81.0	10.7 ± 0.7

необходимо 172.7 градусо-дня выше пороговой температуры 9.0 °С. В целом развитие было сравнительно долгим (см. таблицу). У листоедов, температурные нормы развития которых изучены, эмбриогенез в среднем занимает 12.9 сут при 17 °С и 6.6 сут при 23 °С, что соответствует 96.6 градусо-дня выше 10.5 °С (Kutcherov, 2016). Таким образом, эмбриональное развитие *P. braccata* протекает медленно и характеризуется низкой термоллабильностью (низкой величиной коэффициента *b*), что в целом свойственно представителям базальных групп насекомых (Медников, 1966).

Отдельно стоит отметить стимулирующее влияние яркого света на выход личинок *P. braccata*. При осмотрах было многократно замечено, что, как только кладку помещали на предметный столик микроскопа и наводили на нее пучок света, полностью сформированные и готовые к выходу личинки поспешно покидали оболочку яйца. Весь процесс вылупления занимал у них не более 20 с. Такое фотофобное поведение отчасти объяснимо, поскольку в природе, покинув влагище листа тростника, личинка должна упасть в воду и переместиться ко дну, против градиента освещенности. Отрицательный фототаксис сохраняется и у взрослых личинок (Беньковский, 2014).

Несмотря на более чем столетний интерес энтомологов к образу жизни радужниц (Беньковский, 2014), полученные результаты – пока лишь один из первых шагов в экспериментальном изучении экологии не только рода *Plateumaris*, но и всего этого древнего и своеобразного подсемейства листоедов. В указанном местообитании в Невской губе нам также удалось найти на корнях тростника личинок *P. braccata* разных возрастов и коконы с предкуколками, но попытки проследить их развитие в лаборатории не увенчались успехом. Разработка подходящих методов содержания и выяснение особенностей постэмбрионального развития данного вида – задача будущих исследований.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает признательность А. О. Беньковскому (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва) за подтверждение определения вида.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа поддержана грантом Российского научного фонда № 18-74-00039 и частично выполнена в ЦКП «Хромас» Научного парка Санкт-Петербургского государственного университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беньковский А. О. 2014. Листоеды-радужницы (Coleoptera: Chrysomelidae: Donaciinae). Ливны: Издатель Мухаметов Г. В., 380 с.
- Дубешко Л. Н., Медведев Л. Н. 1989. Экология жуков-листоедов Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Издательство Иркутского университета, 224 с.
- Медников Б. М. 1966. Эволюционные аспекты термолABILITY развития насекомых. Успехи современной биологии **61** (2): 247–259.
- Романцов П. В. 2007. Обзор жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Энтомологическое обозрение **86** (2): 306–336.
- Askevold I. S. 1990. Reconstructed phylogeny and reclassification of the genera of Donaciinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Quaestiones Entomologicae* **26**: 601–664.
- Böving A. G. 1911. Natural History of the Larvae of Donaciinae. Leipzig: Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, 108 p.
- Campbell A., Frazer B. D., Gilbert N., Gutierrez A. P., Mackauer M. 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasites. *Journal of Applied Ecology* **11** (2): 431–438.
- Hoffman C. E. 1940. Limnological relationships of some Northern Michigan Donaciini (Chrysomelidae; Coleoptera). *Transactions of the American Microscopical Society* **59** (3): 259–274.
- Kölsch G., Pedersen B. V. 2008. Molecular phylogeny of reed beetles (Col., Chrysomelidae, Donaciinae): the signature of ecological specialization and geographical isolation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **48** (3): 936–952.
- Kutcherov D. 2016. Thermal reaction norms can surmount evolutionary constraints: comparative evidence across leaf beetle species. *Ecology and Evolution* **6**: 4670–4683.
- Menzies I. S., Cox M. L. 1996. Notes on the natural history, distribution and identification of British reed beetles. *British Journal of Entomology and Natural History* **9**: 137–162.
- Pinheiro J., Bates D., DebRoy S., Sarkar D., R Core Team. 2018. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1–137. [Пакег R] URL: <https://CRAN.R-project.org/package=nlme> (дата обращения 1.3.2019).
- R Core Team. 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, URL: <https://www.R-project.org> (дата обращения 1.3.2019).
- RStudio Team. 2016. RStudio: Integrated Development Environment for R, URL: <http://www.rstudio.com> (дата обращения 1.3.2019).
- Schwarz E. A. 1893. Note on the ovipositor of some species of *Donacia*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **3**: 24–26.
- Sota T., Hayashi M., Yagi T. 2007. Geographic variation in body and ovipositor sizes in the leaf beetle *Plateumaris constricticollis* (Coleoptera: Chrysomelidae) and its association with climatic conditions and host plants. *European Journal of Entomology* **104** (2): 165–172.
- Woodruff L. B. 1913. *Donacia emarginata* Kirby (Coleoptera). A biographic note. *The Canadian Entomologist* **45** (7): 210–211.

ON THE OVIPOSITION MODE AND TEMPERATURE-SENSITIVITY OF EMBRYONIC DEVELOPMENT IN A REED BEETLE, *PLATEUMARIS BRACCATA* (SCOP.) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE)

D. A. Kutcherov

Key words: leaf beetles, Donaciinae, oviposition, development, temperature.

SUMMARY

Despite a unique lifestyle of reed beetles and a long-time interest that this peculiar group enjoyed among biologists, many aspects of their ecology remain unknown or understudied. I verify contradictory statements of previous authors regarding adult feeding and oviposition in *Plateumaris braccata* with observations in the laboratory and in a natural habitat. The temperature-dependence of embryonic development in this species is also studied. The lower temperature threshold for development is smaller and the sum of degree-days is greater than is typically found in other leaf beetles studied in this regard.

УДК 632.7.05

**ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ
В ХРАНЯЩЕМСЯ ЗЕРНЕ ОТ ПЛОТНОСТИ ЗАСЕЛЕНИЯ
ЕГО РИСОВЫМ ДОЛГОНОСИКОМ *SITOPHILUS ORYZAE* (L.)
(COLEOPTERA, DRYOPHTHORIDAE)**

© 2020 г. Г. А. Закладной,* А. В. Яицких**

Всероссийский научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки
– филиал Федерального научного центра пищевых систем
им. В. М. Горбатова РАН
Дмитровское шоссе, 11, Москва, 127434 Россия
*e-mail: vlaza@list.ru, **e-mail: microbiolab@mail.ru

Поступила в редакцию 11.08.2019 г.

После доработки 13.02.2020 г.

Принята к публикации 13.02.2020 г.

Экспериментальными исследованиями установлена зависимость количества в зерне пшеницы мочево́й кислоты, накопленной в результате жизнедеятельности рисового долгоносика *Sitophilus oryzae*, от плотности заселения зерна этим насекомым.

Ключевые слова: зерно, насекомые, мочево́я кислота.

DOI: 10.31857/S0367144520010037

Довольно давно было установлено (Subrahmanyam et al., 1955), что мочево́я кислота может служить индикатором выделений насекомых в зерне и продуктах его помола. Немногом позднее (Venkat Rao et al., 1957) была определена тесная связь концентрации мочево́й кислоты с количеством выходных отверстий в зернах, оставленных насекомыми. Анализ содержания в различных продуктах мочево́й кислоты как показателя интенсивности метаболизма азота у насекомых, в частности у амбарного долгоносика *S. granarius* (L.), неоднократно предлагался в качестве альтернативы определению фрагментов насекомых в зерне и зернопродуктах (Wehling, Wetzel, 1983; Lamkin et al., 1991).

Логично предположить, что содержание мочево́й кислоты в зерне должно быть прямо связано с количеством в нем насекомых. В данной статье описаны результаты исследования закономерностей изменения содержания мочево́й кислоты в зерне в зависимости от плотности заражения его рисовым долгоносиком *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera, Dryophthoridae).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

За основу методики анализа мочевой кислоты взяты «Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания мочевой кислоты в зерне и зернопродуктах № 4072-86».

В исследованиях использовали жидкостный хроматограф «Стайер» производства АО «Аквилон», Россия, по ТУ 4215-003-18294344, с флуориметрическим детектором и программно-аппаратным комплексом «МультиХром». Предел допускаемого значения относительного среднеквадратического отклонения времени удерживания определяемого компонента – 0.5 % и выходного сигнала по высоте и площади пика – 4 %. Для разделения подвижной фазы в хроматографе использованы разделительная хроматографическая колонка «Synergi Hydro-RP», 4 мкм, 250 × 4.6 мм, с предохранительной колонкой «C18» или «C18 Aq», 4.0 × 3.0 мм производства «Phenomenex», США.

Режим разделения – изократический, подвижная фаза – 0.04M ацетатный буфер (pH = 5.8), скорость потока 1 см³/мин, объем петлевого дозатора 20 мкл, температура термостата колонки 30 °С, детектирование флуориметрическое (лех: (282 ± 2) нм), уровень чувствительности детектора RFU: 0.01, ориентировочное время удерживания мочевой кислоты – 5–6 мин.

Градуировку выполняли последовательно для всех растворов. Для каждого градуировочного раствора регистрировали не менее двух хроматограмм.

Полученную хроматограмму обрабатывали в соответствии с руководством пользователя программного обеспечения «МультиХром».

Пики мочевой кислоты идентифицировали по абсолютному времени удерживания.

Рассчитанный для градуировочного графика коэффициент корреляции (R) равен 0.998, относительная погрешность (СКО) составляла 3.139 %.

Навеску зерна 20 г помещали в плоскодонную коническую колбу, добавляли 200 мл дистиллированной воды и нагревали при кипении в течение 10 мин. После охлаждения до 25 °С экстракт фильтровали через складчатый бумажный фильтр.

Проводили анализ 2 параллельных проб, для каждой из которых выполняли по 2 измерения с получением 2 хроматограмм.

Массовая концентрация мочевой кислоты в пробах, введенных в хроматограф, автоматически рассчитывалась системой сбора и обработки хроматографической информации.

Рассчитывали среднее арифметическое двух результатов анализа массовой концентрации мочевой кислоты для каждой из параллельных проб.

Расчет содержания мочевой кислоты в образце зерна (X мг/кг) проводили по формуле:

$$X = C \times V / m, \quad (4.1)$$

где:

V – объем экстракта, мл (200 мл);

m – масса пробы зерна (20 г);

C – среднее значение массовой концентрации мочевой кислоты в пробе, введенной в хроматограф (мкг/мл).

Пробы зерна пшеницы, зараженные рисовым долгоносиком, готовили следующим образом.

В стеклянные сосуды с сетчатыми крышками помещали зерно пшеницы влажностью 12.2 % в количестве 1.0 кг. Зерно прежде не было заражено насекомыми и клещами и не обрабатывалось пестицидами.

К зерну подсаживали 300 жуков рисового долгоносика из многолетней лабораторной культуры без разделения на пол и возраст.

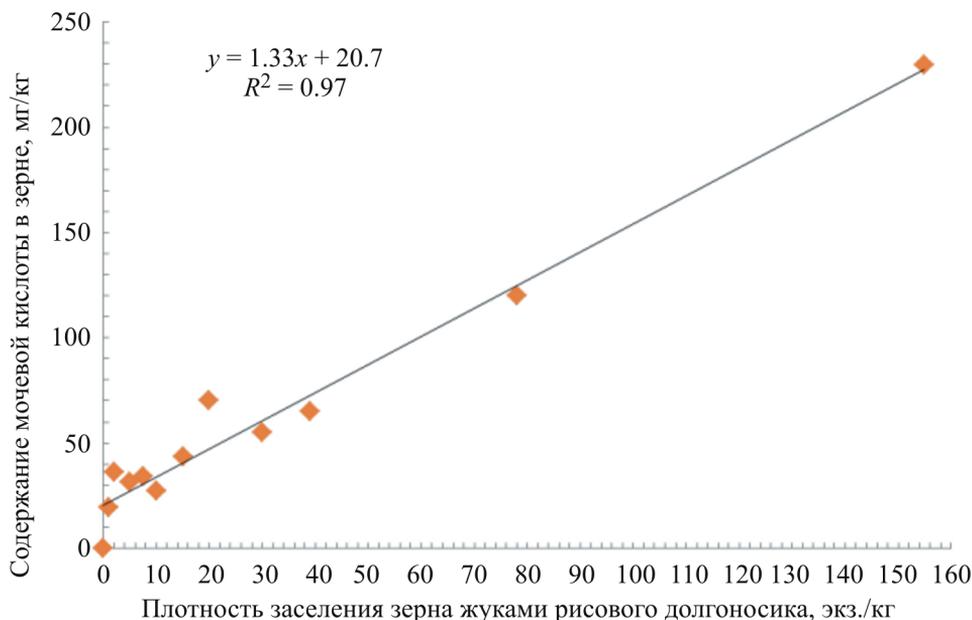
Сосуд с зерном содержали при относительной влажности воздуха около 75 % и температуре 25 °С. Спустя 35 суток, когда завершилось развитие первых отложенных самками яиц, родителей удаляли, а зерно хранили при температуре –11 °С до проведения анализа содержания в нем мочевой кислоты.

Из зерна формировали пробы с разной плотностью загрязненности рисовым долгоносиком, для чего загрязненное зерно разбавляли незагрязненным в различных соотношениях, чтобы получить ряд проб с нарастающим количеством в них загрязненных зерен, соответствующим следующему числу жуков (экз./кг): 0, 1, 2, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30, 39, 78, 155. В зерне этих проб проводили анализ содержания мочевой кислоты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке показана зависимость количества мочевой кислоты в зерне пшеницы от плотности заселения зерна жуками рисового долгоносика. Видно, что увеличение числа жуков рисового долгоносика в зерне влечет за собой повышение содержания в нем мочевой кислоты. Зависимость эта описывается уравнением прямой линии с высоким коэффициентом детерминации, равным 0.97.

Полученные результаты показывают возможность установления максимально допустимого уровня (МДУ) мочевой кислоты в зерне, соответствующего имеющимся МДУ плотности заселения зерна насекомыми разных видов. Контроль содержания в зерне мочевой кислоты позволит обеспечить безопасность зерна по этому показателю, что исключит вывод на рынок фальсифицированной зерновой продукции, например, после удаления насекомых из зерна его сепарированием.



Зависимость накопления мочевой кислоты в зерне от плотности заселения его жуками рисового долгоносика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Lamkin W. M., Unruh N. C., Pomeranz Y. 1991. Use of fluorometry for the determination of uric acid in grain. Elimination of interfering fluorescence. *Cereal Chemistry* **68**: 81–86.
- Subrahmanyam V., Swaminathan M., Pingale S. V., Kadkol S. B. 1955. Uric acid as an index of insect filth in cereals and milled cereal products. *Bulletin of Central Food Technology Research Institute* **5**: 86.
- Venkat Rao S. Nuggeshalli R. N., Pingale S. V., Swaminathan M., Subrahmanyam V. 1957. The relation between the uric acid content and the extent of kernel damaged in insect infested grain. *Journal of Food Science* **6** (12): 273.
- Wehling R. L., Wetzel, D. L. 1983. High performance liquid chromatographic determination of low level uric acid in grain and cereal products as a measure of insect infestation. *Journal of Chromatography* **296**: 191.

DEPENDENCE OF URIC ACID CONTENT IN STORED GRAIN ON THE POPULATION DENSITY OF THE RICE WEEVIL *SITOPHILUS ORYZAE* (L.) (COLEOPTERA, DRYOPHTHORIDAE)

G. F. Zakladnoy, A. V. Yaitskikh

Key words: grain, insects, uric acid.

SUMMARY

Experimental research has shown the dependence between the amount of uric acid in wheat grain, accumulated because of vital activity of rice weevil *Sitophilus oryzae*, and the densities of these insects in grain.

УДК 595.768(571.65/66)

ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ФАУНЫ ИРКУТСКА НА ПРИМЕРЕ ЖУКОВ-ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)

© 2020 г. В. Г. Шиленков,^{1*} Б. А. Коротяев^{2**}

¹Иркутский государственный университет
ул. Карла Маркса, 1, Иркутск, 664003 Россия
*e-mail: vgshilenkov@gmail.com

²Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия
**e-mail: korotyay@rambler.ru

Поступила в редакцию 31.01.2018 г.

После доработки 30.11.2019 г.

Принята к публикации 30.11.2019 г.

Приведены сведения о находках в черте Иркутска 4 видов долгоносиков, ранее не отмечавшихся в Прибайкалье и, вероятно, расширяющих свой ареал с помощью человека. Обсуждаются их распространение, кормовые связи и возможные пути проникновения в Прибайкалье. Восточнопалеарктический *Yunakovius orientalis* Borovcev впервые указан также из Забайкальского края.

Ключевые слова: Прибайкалье, Иркутск, акклиматизация, Curculionidae, *Otiorhynchus smreczynskii*, *Yunakovius orientalis*, *Curculio betulae*, *Larinus turbinatus*.

DOI: 10.31857/S0367144520010049

Городская фауна и флора формируются в значительной степени под воздействием деятельности человека. Синантропная фауна членистоногих Иркутска и источники ее формирования подробно рассмотрены в работе Г. И. Плешановой (2005). Вредителям городских зеленых насаждений Иркутска посвящены несколько публикаций В. Н. Томиловой (1959, 1962, 1974), в том числе статья о минирующем долгоносике *Orchestes steppensis* Kog., серьезно повреждающем вяз мелколистный (*Ulmus pumila*) (Томилова, Томилов, 1964; как *Orchestes* sp. pr. *mutabilis*, определение Л. В. Арнольди; 6 экз. из сборов В. Н. Томиловой 1961 г. включены в число паратипов *O. steppensis*: Korotyayev, 2016). Фауне жесткокрылых Иркутска и его окрестностей посвящена статья Э. Я. Берлова и В. Н. Томиловой (1980).

Регулярные сборы первым автором (Шиленков, 2006, 2011) насекомых в черте Иркутска на протяжении многих лет свидетельствуют о достаточно хорошей изученности городской фауны, в особенности жесткокрылых, и о постоянном ее пополнении. В настоящей публикации представлены данные о 4 видах долгоносиков, отмеченных в черте города в последние годы. В нашем распоряжении нет сведений о присутствии этих видов в Прибайкалье вне городской среды, что позволяет с достаточной степенью уверенности предполагать антропогенный характер их проникновения в Иркутск.

Otiorhynchus (Melasemnus) smreczynskii Smoluch, 1968 (рис. 1).

Материал. Иркутск: пристань «Ракета» на Иркутском водохранилище, 1.VII.2008 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; о. Малый Конный на Ангаре, искусственные лесопосадки, почвенные ловушки с формалином, 3–18.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; устье р. Кая, заросли черемухи с примесью *Rhamnus cathartica* и других кустарников, почвенные ловушки с формалином: 13.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; 5.VIII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; 9.VIII.2018 (В. Г. Шиленков), 2 экз., 22.VIII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; Академгородок, газон перед Институтом лимнологии Сибирского отделения РАН, под кустами *Syringa josikaea*, 12.VII.2018 (Б. А. Коротяев), 2 экз.; ул. Карла Маркса, 20, отряхивание ветвей *S. vulgaris* L. и *S. josikaea* с 22 до 23 ч., 13.VII.2018 (В. Г. Шиленков, А. Д. Шиленкова), 31 экз.



Рис. 1. *Otiorhynchus smreczynskii* Smoluch (фотография А. В. Ковалева; по: Коротяев и др., 2018).

В последние десятилетия этот партеногенетический долгоносик быстро расселился в европейской части России на север до Санкт-Петербурга и Вологды (Коротяев, Андреева, 2016), а в Европе на запад до Нидерландов и Дрездена и Франкфурта в Германии (Писаненко, Коротяев, 2019). В Сибири ранее он был указан только из Омска и Новосибирска (Legalov, 2010).

Первый экземпляр этого вида собран В. Г. Шиленковым в 2008 г. на пристани «Ракета», расположенной в черте города на Иркутском водохранилище. Территория пристани окружена большим парком из искусственных насаждений, где произрастает и сирень. Специальных обследований сирени в то время не проводилось. Далее этот вид был обнаружен в сборах почвенными ловушками на о. Малый Конный на Ангаре и на правом берегу р. Кая при впадении в Иркут (рис. 2). В обоих пунктах в непосредственной близости от точек сбора ловушками сирень не произрастает. На одичавших растениях груши уссурийской (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), культивируемой в Иркутске и найденной в местах сбора *O. smreczynskii*, повреждений листьев долгоносиками не было. По краям зарослей черемухи растут многочисленные кусты жостера (*Rhamnus cathartica* L.), листья которого в нижней части кроны сильно объедены долгоносиком. Этот вид совсем недавно натурализовался в Иркутске (Виньковская и др., 2015); любопытно, что значительная часть видов растений, сильно повреждаемых и, по-видимому,



Рис. 2. Устье р. Кая, осенний аспект растительности, место обитания *Larinus turbinatus* Gyll. (заросли *Cirsium setosum* на переднем плане), *Otiiorhynchus smreczynskii* Smoluch и *Yunakovius orientalis* Borovcev (куртина черемухи и заросли караганы (*Caragana arborescens*) на склоне на заднем плане). Фотография В. Г. Шиленкова.

предпочитаемых интродуцированными долгоносиками рода *Otiorhynchus*, также относится к числу завезенных (Писаненко, Коротяев, 2019).

Б. А. Коротяев в июле 2018 г. обратил внимание на сильное повреждение листьев венгерской сирени в иркутском «Академгородке» и нашел в подстилке под кустами 2 экз. *Otiorhynchus smreczynskii*. В. Г. Шиленковым были проведены специальные обследования сирени в центре города. Отмечены значительные повреждения листьев в нижней части кроны двух видов сирени – обыкновенной и венгерской – во дворе дома по улице Карла Маркса (рис. 3). В результате отряхивания крон с 22 до 23 часов 13 июля 2018 г. был собран 31 экз. *O. smreczynskii*, у 3 экз. покровы были сильно недоокрашенными, еще у некоторых не вполне окрашены надкрылья и ноги, что говорит о недавних сроках выплoda. Обследование кустов сирени в соседних скверах не выявило поврежденных листьев. В разных частях Иркутска повреждение листьев двух видов сирени обнаружено в нескольких местах в центре города, в районе Академгородка, пристани «Ракета» и на территории Ботанического сада Иркутского государственного



Рис. 3. Повреждение молодого куста венгерской сирени долгоносиком *Otiorhynchus smreczynskii* Smoluch в центре Иркутска. Фотография В. Г. Шиленкова.



Рис. 4, 5. *Yunakovius orientalis* Borovec (4), *Curculio betulae* (Stephens) (5).
Фотографии К. В. Макарова.

университета. Повреждаются обычно отдельные растения или их группы, при этом даже близко расположенные кусты сирени, разделенные строениями или дорогами, часто не имеют следов питания долгоносика. Отсутствие способности к полету и низкая скорость расселения по поверхности почвы, по-видимому, способствуют существованию очень изолированных локальных популяций этого вида долгоносиков.

Питаются жуки в вечернее и ночное время, поднимаясь из подстилки на нижние ветви кормового растения, обычно на высоте не более полутора метров над землей. Наиболее сильно повреждаются кусты сирени обыкновенной и венгерской. В устье р. Кая отмечено сильное повреждение листьев жостера и в значительно меньшей степени – черемухи. Возможно, участие в повреждении этих пород принимает *Otiorynchus ovatus* L., встречающийся совместно с *O. smreczynskii*. Питание *O. smreczynskii* в европейской части России, как и в других европейских странах (Balalaikins, Bukejs, 2011; Heijerman, Burgers, 2015; Писаненко, Коротяев, 2019), отмечено на многих видах кустарников и невысоких деревьев, но чаще всего на сиренях и бирючине (*Ligustrum vulgare* L.) (Дедюхин, 2014). В Санкт-Петербурге он повреждает также листья нижних ветвей деревьев *Prunus virginiana* L. и *P. avium* L. (Коротяев и др., 2018).

***Yunakovius orientalis* Borovec, 2010 (рис. 4).**

Материал. **Россия.** Иркутская обл. Иркутск, о. «Юность» (Малый Конный), ловушки с формалином в искусственных лесопосадках, 20.VI–18.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 2 экз.;

там же, кошением на разнотравном лугу, 18.VII.2018 (В. Г. Шиленков); 1 экз.; устье р. Кая, заросли черемухи, ловушки с формалином, 4.VII–22.VIII.2018 (В. Г. Шиленков); 3 экз.; там же, заросли караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.) на склоне южной экспозиции, ловушки с формалином, 20.VI–13.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 4 экз. *Забайкальский край*. ЮВ ст. Борзя, 20.VI.1989 (О. Н. Кабаков), 1 экз.

Описан из Приморского края, Монголии и Китая (Vorovets, 2010).

Вид впервые отмечается из Прибайкалья, где пока собран только в двух точках в Иркутске, и из Забайкалья. Почвенные ловушки в последние годы регулярно использовались на о. «Юность», однако вид обнаружен впервые в 2018 г., что говорит о его недавнем вселении. Находка вида О. Н. Кабаковым в Забайкальском крае может означать более широкое распространение вида в Восточной Сибири, где он в связи с обитанием в подстилке редко попадает в сборы.

Подобно предыдущему виду, предполагается антропогенный завоз *Yu. orientalis* в Иркутск. Мелкие размеры и скрытый образ жизни делают его трудным для обнаружения.

Curculio betulae (Stephens, 1831) (рис. 5).

= *cerasorum* Paykull, 1792.

Материал. **Россия**. *Иркутская обл.* Иркутск, о. «Юность», отряхивание березы, 18.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 3 экз.; там же, кошением по разнотравному лугу, 18.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 3 экз.

Этот транспалеарктический вид, развивающийся в сережках берез (Dieckmann, 1988; Caldara, 2013), ранее не был известен из Иркутска или Иркутской области и восточнее Байкала был указан А. А. Легаловым (Legalov, 2010) только из Бурятии. Материала из Восточной Сибири и с Дальнего Востока в коллекции ЗИН по нему нет; найти его на березах в Бурятии и на юго-западе Забайкальского края второму автору в 2018 и 2019 гг. не удалось, несмотря на настойчивые поиски.

Larinus (Phyllonomeus) turbinatus Gyllenhal, 1836 (рис. 6).

Материал. **Россия**. *Тува*. Улуг-Хемская котловина, Тандинский кожуун, ~95 км Ю Кызыла, бугристые пески около пос. Балгазын близ соснового леса, 22.VII.2009 (С. А. Белокобыльский), 6 экз. *Иркутская обл.* Иркутск: о. «Юность» (Малый Конный), на бодяке, 15.VI.2017 (В. Г. Шиленков), в массе; там же, на бодяке, 18.VII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; 29.VIII.2018 (В. Г. Шиленков), 1 экз.; микрорайон «Солнечный», берег Чертугеевского залива возле Иркутской ГЭС, кошением по зарослям бодяка, 14.VI.2017 (В. Г. Шиленков), 2 экз.; устье р. Кая, на бодяке, 16.VI.2018, (В. Г. Шиленков), 5 экз.

Западно-центральнопалеарктический вид, ранее самые восточные его местонахождения были известны в Алтайском крае и Республике Алтай (Legalov, 2010).

В Иркутске отмечается с 2017 г. на острове «Юность», в устье р. Кая и на Чертугеевском заливе Иркутского водохранилища, где в массе развивается на бодяке (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser). Вид хорошо летает, поэтому можно предполагать его самостоятельное расселение на восток. Однако в других местах сборов в Иркутской области и Бурятии, где произрастает его кормовое растение, вид пока не обнаружен, что говорит в пользу его антропогенного появления в Иркутске. Ранее для Иркутской области отмечался *Larinus (Phyllonomeus) scabriorostris* Faldermann, 1835 (рис. 7) (Тер-Минасян,

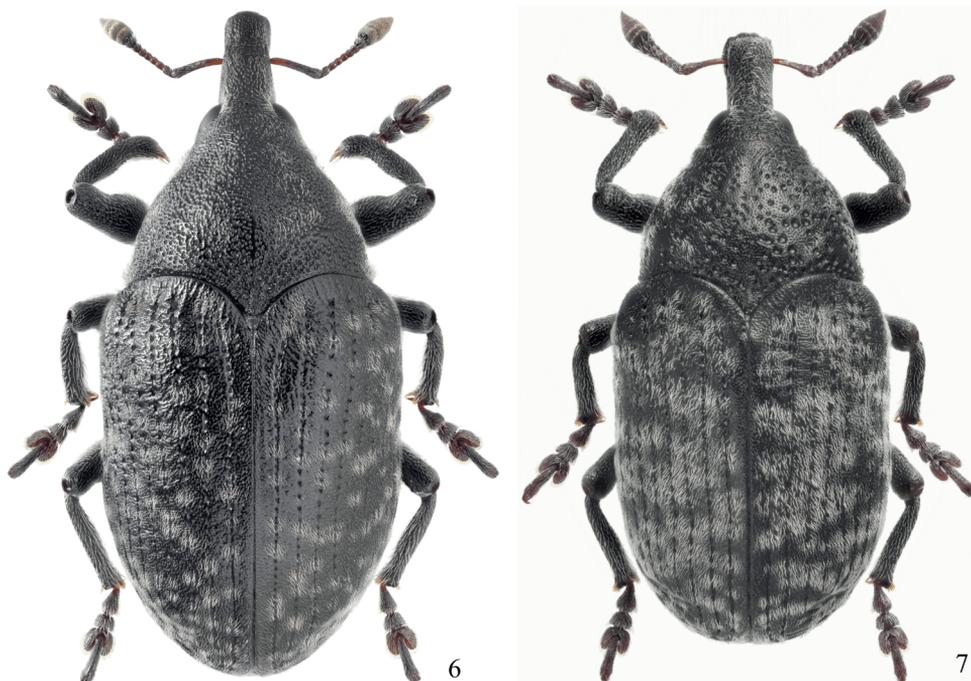


Рис. 6, 7. *Larinus turbinatus* Gyllenhal (6) и *L. scabrirostris* Faldermann (7).
Фотографии К. В. Макарова.

1967; Legalov, 2010), однако в материале первого автора и в коллекции ЗИН сборов из нее нет.

Первым автором настоящего сообщения личинки этого долгоносика в массе собраны в Монголии на оз. Хубсугул (р. Ардагийн-гол, 21–27.VII.1977). Они повреждали созревающие семена в соцветиях форнициума одноцветкового (*Fornicium uniflorum*), из которых в дальнейшем были выведены жуки. В Монголии также отмечалось питание на *Fornicium* (Тер-Минасян, Медведев, 1975 («*Rhaponticum*» – вероятно, *F. carthamoides* subsp. *orientalis* (Serg.) Kamelin).

Иркутск – крупный транспортный центр, расположенный на пересечении автомобильных, железнодорожных и авиационных путей вдоль северной Евразии. Приведенные выше данные говорят об активном проникновении различных по происхождению видов долгоносиков как с западно-, так и с восточнопалеарктическими ареалами, при этом способность к полету не является сейчас главным фактором, способствующим расширению ареалов. Особую опасность представляют насекомые-фитофаги, которые в результате инвазии могут стать серьезными вредителями в новых регионах. Так, *Otiorhynchus smreczynskii* в Иркутске теперь локально повреждает два вида сирени, которая до этого, по наблюдениям первого автора, страдала только от размножения розанной цикадки *Edwardsiana rosae* (L.).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны А. Д. Шиленковой за помощь в сборе материала, Н. Д. Степановой (Иркутский государственный университет) за определение вида бодяка и К. В. Макарову (Московский педагогический государственный университет) за фотографии долгоносиков.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа Б. А. Коротяева выполнена на основе коллекции ЗИН в рамках государственной темы АААА-А19-119020690101-6 и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 19-04-00565 А). Исследования в Иркутске проведены в ходе выполнения проекта, поддержанного грантом Российского фонда фундаментальных исследований № 18-05-00557 А.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Берлов Э. Я., Томилова В. Н. 1980. Жесткокрылые окрестностей Иркутска. В кн.: В. Г. Шиленков (ред.). Членистоногие Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Издательство Иркутского государственного университета, с. 7–79.
- Виньковская О. П., Поваринцев А. И., Деловеров А. Т., Лузан А. А., Юндунов Х. И. 2015. Памятник природы регионального значения «Роща Кайская (Кайский бор)»: результаты инвентаризации. В кн.: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне (1941–1945 гг.) и 100-летию со дня рождения А. А. Ежовского. Иркутск, 28–31 мая 2015 г. Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежовского (Молодежный), с. 339–346.
- Дедюхин С. В. 2014. Новые данные по фауне и экологии долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) Вятско-Камского региона и Среднего Предуралья. Вестник Удмуртского университета. Серия биология. Науки о Земле 1: 73–84.
- Коротяев Б. А., Андреева С. В. 2016. Об акклиматизации долгоносика *Ottiorhynchus smreczynskii* Smoluch, 1968 (Coleoptera, Curculionidae) в Санкт-Петербурге. Энтомологическое обозрение 95 (1): 249–252.
- Коротяев Б. А., Катаев Б. М., Ковалев А. В. 2018. О находке в Санкт-Петербурге на сирени (*Syringa* L.) еще трех видов долгоносиков рода *Ottiorhynchus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae). Энтомологическое обозрение 97 (1): 93–101.
- Писаненко А. Д., Коротяев Б. А. 2019. Новые находки инвазивных видов долгоносиков рода *Ottiorhynchus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) в Белоруссии. Энтомологическое обозрение 98 (4): 745–752.
- Плешанова Г. И. 2005. Экология синантропных насекомых Восточной Сибири: явление синантропизации, экологические закономерности формирования фауны, система мониторинга и защиты. Иркутск: Издательство Института географии СО РАН, 166 с.
- Тер-Минасян М. Е. 1967. Жуки-долгоносики подсемейства Cleoninae фауны СССР. Цветожилы и стеблееды (триба Lixini). Л.: Наука, Ленинградское отделение, 142 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, т. 95).
- Тер-Минасян М. Е., Медведев Л. Н. 1975. Особенности состава и стациального распределения Cleoninae (Coleoptera, Curculionidae) лесостепной и пустынно-степной зон Монголии. В кн.: И. М. Кержнер (ред.). Насекомые Монголии. Вып. 3. Л.: Наука, с. 285–293.
- Томилова В. Н. 1959. Насекомые – вредители зеленых насаждений г. Иркутска и меры борьбы с ними. Охрана природы Сибири. Иркутск 2 (5): 114–117.
- Томилова В. Н. 1962. Энтомофауна зеленых насаждений г. Иркутска. Энтомологическое обозрение 41 (1): 125–141.
- Томилова В. Н. 1974. Вредители акации желтой (*Caragana arborescens* Lam.) в зеленых насаждениях Иркутской области. В кн.: Вопросы энтомологии Сибири. Новосибирск: Наука, с. 99–100.
- Томилова В. Н., Томилов А. А. 1964. Повреждение приземистого ильма долгоносиком-прыгуном. Научные доклады высшей школы. Биологические науки 2: 29–32.
- Шиленков В. Г. 2006. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) в урбанистическом градиенте г. Иркутска. В кн.: Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической конференции. Новосибирск, 20–24 сентября 2006 г. Новосибирск, с. 305–306.

- Шиленков В. Г. 2011. Насекомые. В кн.: В. В. Попов (ред.). Редкие виды растений и животных города Иркутска и его окрестностей. Иркутск: «Время странствий», с. 51–64.
- Balalaikins M., Bukejs A. 2011. *Otiorhynchus smreczynskii* (Coleoptera: Curculionidae) – a new to Estonia and Lithuania weevil species with notes on its occurrence and bionomy in the Eastern Baltic region. *Acta Zoologica Lituanica* **21** (4): 263–267.
- Borovec R. 2010. A taxonomic study of Eastern Palaearctic Omiini (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* **50** (2): 577–594.
- Caldara R. 2013. Subfamily Curculioninae Latreille, 1802. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Curculionoidea II*. Vol. 8. Leiden: Brill, p. 117–172.
- Heijerman Th., Burgers J. 2015. *Otiorhynchus smreczynskii*, weer een nieuwe snuitkeverexoot aangetroffen in Nederland (Coleoptera: Curculionidae). *Entomologische Berichten* **175** (4): 137–141.
- Korotyaev B. A. 2016. 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.
- Legalov A. A. 2010. Annotated checklist of species of superfamily Curculionoidea (Coleoptera) from Asian part of the Russia. *Амурский зоологический журнал* **2** (2): 93–132.

SOURCES OF THE URBAN FAUNA OF IRKUTSK EXEMPLIFIED BY THE WEEVIL FAMILY (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)

V. G. Shilenkov, B. A. Korotyaev

Key words: Baikal region, Irkutsk, acclimatization, Curculionidae, *Otiorhynchus smreczynskii*, *Yunakovius orientalis*, *Curculio betulae*, *Larinus turbinatus*.

SUMMARY

Data on the occurrence of four species of weevils previously not recorded from Irkutsk are given. Their ranges are expanded east- or westwards probably under anthropogenic influence. Distribution, host plants and possible pathways of these species into the Baikal region are discussed.

УДК 632.937.3 (470.21)

**БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ, ПОВРЕЖДАЮЩИЕ ЛИСТЯ
РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ СЕМ. ROSACEAE JUSS.
В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ
ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО
САДА-ИНСТИТУТА**

© 2020 г. Н. С. Рак,* С. В. Литвинова**

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина
Кольского научного центра Российской академии наук
г. Кировск, Мурманская обл., 184250 Россия

*e-mail: rakntlj@rambler.ru

**e-mail: litvinvasvetlana203@rambler.ru (автор, ответственный за переписку)

Поступила в редакцию 12.04.2018 г.

После доработки 25.10.2018 г.

Принята к публикации 25.10.2018 г.

Приведен список вредных беспозвоночных, обнаруженных в дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада в 2015–2017 гг. Выявлены и определены вредители интродуцированных растений сем. Rosaceae, относящиеся к отрядам Pulmonata из моллюсков (1), Acariformes (растительноядные клещи) (3 вида) Hemiptera (6), Coleoptera (6), Lepidoptera (6) и Hymenoptera (1 вид) из насекомых. Наиболее многочисленны из вредителей растительноядные клещи и насекомые отрядов Hemiptera, Coleoptera и Lepidoptera.

Ключевые слова: интродукция, Кольский Север, растения семейства Rosaceae, насекомые-вредители и клещи.

DOI: 10.31857/S0367144520010050

Полярно-альпийский ботанический сад (ПАБСИ) – единственный в полярных широтах нашей страны и один из немногих альпийских (высокогорных) ботанических садов. Он расположен в Хибинских горах на 67°38' северной широты и 33°31' восточной долготы, в 120 км севернее Полярного круга.

Ведущее направление работ Сада – обогащение растительных ресурсов Кольского Севера за счет переселения растений из разных климатических поясов и с разных континентов (Качурина, 1950, 1959; Аврорин, 1956; Качурина, Александрова, 1967; Андреев, 1981; Головкин, 1977; Александрова, Головкин, 1978, Казаков, 1993; Гончарова, 2017).

Весь период интродукционных дендрологических исследований в ПАБСИ можно разделить на три этапа. Первый (с 1931 по 1956 г.), начальный накопительный этап, положивший начало созданию и формированию коллекционного фонда на основной

территории ботанического сада (г. Кировск). За 25 лет было испытано 470 видов деревьев и кустарников. С 1954 по 1973 г. создается и осваивается новый экспериментально-дендрологический участок вблизи г. Апатиты с более благоприятными почвенно-климатическими условиями. Исследования приобрели селекционную направленность. С 1974 г. разрабатывается и внедряется агротехнический комплекс выращивания и использования крупномерных растений (Казаков, 1993). В 1978 г. был издан первый каталог дендрологической коллекции, в который вошло 402 таксона (Казаков, 1978).

За 85 лет интродукционных исследований в питомниках и на экспериментальных экспозиционных участках создана уникальная коллекция растений: более 8000 образцов травянистых растений, деревьев и кустарников и более 1000 представителей флоры их всех частей всего Кольского полуострова, включающих разные жизненные формы и морфологические типы (www.pabgi.ru).

Дендрологические коллекции – это динамические системы, которые постоянно меняются за счет появления новых видов и выпадения других по причинам абиотического и биотического характера (Казаков, 1993).

Интродукция растений сопровождается инвазиями и расширением видового состава связанных с ними организмов. Сведения об этих процессах представляют особую ценность для познания путей формирования комплексов фитофагов, географическое своеобразие которых обусловлено интродукционной и аборигенной растительностью, а также почвенно-климатическими условиями (Новицкая, 1962; Синадский, 1987). Изучение миграций насекомых и других растительноядных беспозвоночных – приоритетное направление в исследованиях энтомофауны на Кольском Севере, особенно важное для решения практических вопросов интродукции и защиты растений.

Сведения о вредителях интродуцированных растений немногочисленны и разрозненны. Они содержатся в работах сотрудников ПАБСИ Л. А. Новицкой (1962), Н. П. Вершининой (1975, 1981), С. М. Иванова и Л. И. Милиной (Иванов, Милина, 2003), И. В. Блиновой (2013), а также специалистов-энтомологов М. В. Козлова (1984, 1987, 1994, 2000), М. В. Козлова с соавт. (Kozlov, Jalava, 1994; Kozlov et al., 2000) и Т. П. Коломоец (1987).

Для анализа комплекса беспозвоночных-вредителей выбрана коллекция древесно-кустарниковых интродуцентов сем. Rosaceae, наиболее обширная (280 образцов, относящихся к 17 родам, 113 видам, 12 внутривидовым таксонам и 8 гибридам) и включающая много ценных плодовых и декоративных растений, которые широко используются для озеленения городов Мурманской области. Интродуцированные образцы – это представители флоры Европы, Сибири и других районов Азии, в том числе Дальнего Востока, а также Северной Америки.

В данной работе представлены первые результаты рекогносцировочного обследования растений сем. Rosaceae.

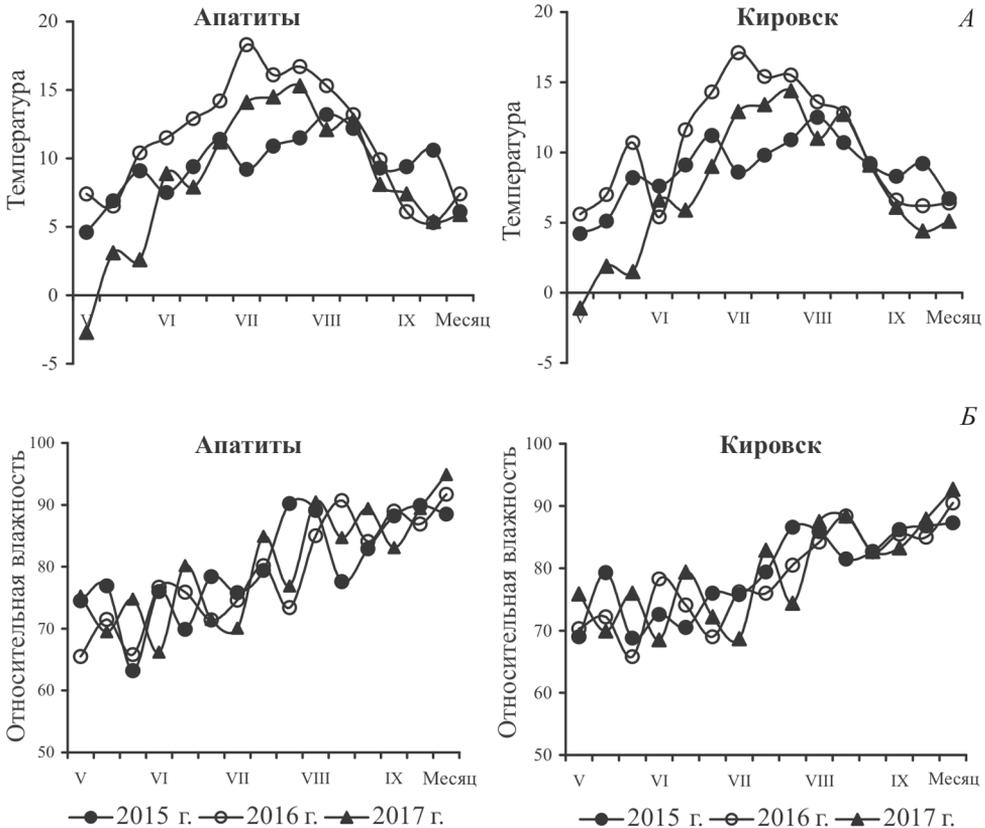
УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Дендрологическая коллекция размещена в двух географических пунктах: на экспериментальном участке, расположенном на предгорной равнине в 3 км западнее г. Апатиты (равнинная часть Кольского полуострова, высота над уровнем моря 150 м), и на основной заповедной территории ботанического сада в г. Кировск (горная часть Кольского полуострова, высота над уровнем моря

316 м). Расстояние между ними по прямой составляет всего около 30 километров, но из-за разности высот климатические условия участков отличаются.

Для экспериментального участка в г. Апатиты характерен относительно мягкий климат с аномально высокими зимними температурами воздуха. Средняя месячная температура наиболее холодных зимних месяцев (январь, февраль) не опускается ниже -13°C , в летний период (июль) колеблется от $+10$ до $+14^{\circ}\text{C}$. Первые заморозки в воздухе возможны уже в августе, а последние – в конце мая – июне. Продолжительность вегетационного периода составляет 90–120 дней. Климат на Кировской площадке (Хибинский горный массив) отличается более коротким вегетационным периодом – продолжительность безморозного периода колеблется от 44 до 118 дней, в среднем 60–70 дней. Зимой и в переходные сезоны преобладают сильные теплые и влажные ветры, вызывающие оттепели, а летом – холодные и сухие ветры, из-за которых в любой день возможны заморозки до -5°C . В отдельные годы в конце июня на растения в фазе развертывания листьев выпадает снег (Медведев, 1964; Семко, 1989). На рисунке показана динамика метеоданных за три года наблюдений.

Световой режим в Мурманской обл. специфический, с резко выраженными годовым и суточным ходом. Полуденная высота солнца изменяется от 0° в зимний сезон до 43° в летний, поэтому продолжительность дня колеблется от 0 часов в полярную ночь (с 10 декабря по 3 января солн-



Динамика средних температур (А) и относительной влажности (Б) воздуха в городах Апатиты и Кировск в 2015–2017 гг.

це находится за горизонтом) до 24 часов в полярный день (с 26 мая по 18 июля солнце светит круглые сутки). Поскольку территория Ботанического сада в Кировске находится на северо-восточном склоне, то даже в полярный день в ночное время прямого солнечного освещения нет в течение 2–4 часов – солнце скрывается за вершину горы. Низкий уровень суммарной солнечной радиации (от 55 до 75 ккал/см² в год) и ее неравномерное распределение в течение сезона с низкой освещенностью в осенние месяцы резко снижают интенсивность фотосинтетической деятельности растений (Шульгин, 1967, 1973; Зюзин, 2006).

Объектом исследования были листья древесных и кустарниковых растений сем. Rosaceae. При обнаружении пораженных листьев вели описание, фотографирование, сбор беспозвоночных для лабораторной идентификации и создания справочной коллекции. Обследование растений проводилось в 2015–2017 гг. с начала распускания до опадения листвы: с июня по октябрь, каждые 14 дней детально-маршрутным методом. Отмечали сроки появления повреждений, обнаруживали и описывали внешний вид вредителей и наносимые ими повреждения. При определении степени поврежденности растений использовали шкалу оценки в баллах: 0.5 балла – листья практически не имеют повреждений (повреждено менее 5 % листьев на растении); 1 балл – повреждено 10 % листьев; 2 балла – повреждено до 50 % листьев; 3 балла – повреждено более 50 % листьев. Учитывали повреждения листьев фитофагами различных трофических групп: листогрызущие (погрызы, прогрызы, скелетирование), открыто живущие сосущие (следы укулов), скрыто живущие минеры и галлообразователи, полускрытоживущие обитатели «гнезд», «выпуклин»; отмечали также совместное заселение листовой пластинки несколькими видами вредителей.

Идентификацию биологического материала проводили с помощью определителей, атласов (иллюстрированные пособия) и справочной литературы (Бей-Биенко, 1971; Гусев, 1984; Вершинина, 1981; Плавильщиков, Полюнова, 1994; Иванов, Милина, 2003; Полюнова, 2013); «Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи» (<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/Rus/index.html>), «Encyclopedia of Life» (<http://www.eol.org>). Классификация насекомых представлена по Бей-Биенко (1971). Номенклатура родов и видов растений приведена по: «The Plant List» (<http://www.theplantlist.org/>).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных обследований выявлено и определено 23 вида вредителей листьев интродуцированных древесно-кустарниковых растений сем. Rosaceae (см. таблицу). Этим видам свойственны низкая миграционная активность имаго, относительно невысокая их плодовитость и стабильный уровень численности популяций, что наблюдалось на Кировской площадке. Однако в дендрологической коллекции экспериментального участка в 2016 г. нами была зафиксирована вспышка массового размножения тлей *Dysaphis sorbi* Kalt., *Macrosiphum rosae* L. и *Rhopalosiphum padi* L., а в 2017 г. – различных видов листоверток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регулярные обследования позволили разделить растения на группы с разной степенью подверженности поражению вредителями. Из 127 исследованных видов и форм растений наиболее сильно повреждаются *Padus avium* Mill., *P. avium* Mill. f. *colorata* Almquist, *P. avium* Mill. f. *commutata* Dippel, *P. borealis* Schübel, *P. virginiana* (L.) Mill., *P. asiatica* Kom. На 57 видах розоцветных вредители были отмечены, а 64 вида практически не повреждались фитофагами.

Представленный видовой состав вредных беспозвоночных в коллекции интродуцированных растений сем. Rosaceae нельзя считать окончательно изученным, так как

Список беспозвоночных, повреждающих листья интродуцированных растений сем. Rosaceae в Полярно-альпийском ботаническом саду, по материалам 2015–2017 гг.

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
Класс <i>Gastropoda</i>				
Отряд <i>Pulmonata</i>				
Сем. <i>Agriolimacidae</i>				
<i>Deroceras reticulatum</i> Müll.	<i>Cotoneaster alauicus</i> Golits.	0.5	Июль–август	Взрослая
	<i>C. cinnabarinus</i> Juz.	0.5		
	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	1		
	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	1		
	<i>R. davurica</i> Pall.	0.5		
	<i>R. xanthina</i> Lindl.	0.5		
	<i>R. xanthina</i> Lindl. f. <i>plena</i>	0.5		
	<i>R. sicula</i> Tratt.	0.5		
	<i>R. virginiana</i> Mill.	0.5		
	<i>Rubus arcticus</i> L.	1		
Класс <i>Arachnida</i>				
Отряд <i>Acariformes</i>				
Сем. <i>Eryophyidae</i>				
<i>Eriophyes padi</i> Nal.	<i>Padus avium</i> Mill.	2	Май–август	Имаго, личинки, нимфы
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>commutata</i> Dippel	2		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	3		
	<i>P. borealis</i> (Schübeler) N. I. Orlova	3		
<i>E. sorbi</i> Nal.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	0.5	Июль–август	Имаго, личинки, нимфы
	<i>S. commixta</i> Hedl.	1		
	<i>S. koehneana</i> C. K. Schneid.	2		
	<i>S. tianschanica</i> Rupr.	0.5		
Сем. <i>Tetranychidae</i>				
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	<i>Spiraea alba</i> Du Roi	1		Имаго, личинки, нимфы
	<i>S. cana</i> Waldst. et Kit.	0.5		
	<i>S. japonica</i> L. f.	0.5		
	<i>S. latifolia</i> (Sol.) Borkh.	1		
	<i>S. media</i> Schmidt	1		
	<i>S. nipponica</i> Maxim.	1		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
Класс Insecta				
Отряд Hemiptera				
Сем. Aphididae				
<i>Dysaphis sorbi</i> (Kalt.)	<i>Sorbus americana</i> Marsh.	1	Июнь–июль	Имаго, нимфы
<i>Macrosiphum rosae</i> (L.)	<i>Rosa amblyotis</i> C. A. Mey.	2	Июль	Имаго, нимфы
	<i>R. glauca</i> Pourr.	1		
	<i>R. laxa</i> Retz.	1		
	<i>R. pimpinellifolia</i> L.	2		
	<i>R. pimpinellifolia</i> L. 'Plena'	0.5		
	<i>R. rugosa</i> Thunb. 'Frau Dagmar'	1		
	<i>R. sherardii</i> Davies	0.5		
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	<i>Padus asiatica</i> Kom.	2	Июнь–июль	Имаго, нимфы
	<i>P. borealis</i> Schübel.	1		
Сем. Psyllidae				
<i>Cacopsylla mali</i> (Schm.)	<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	1	Июль	Нимфы, личинки
	<i>C. chlorosarca</i> Maxim. f. <i>pyramidalica</i>	1		
	<i>C. dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	0.5		
	<i>C. laevigata</i> (Poir.) DC.	0.5		
	<i>C. maximowiczii</i> C. K. Schneid.	1		
	<i>C. pentagyna</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	1		
<i>Cacopsylla sorbi</i> (L.)	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	0.5	Июль	Нимфы, личинки
	<i>S. gorodkovii</i> Pojark.	1		
	<i>S. hybrida</i> L.	0.5		
Сем. Cercopidae				
<i>Philaenus spumarius</i> (L.)	<i>Rosa amblyotis</i> C. A. Mey.	1	Июль–август	Имаго, нимфы
	<i>R. corymbifera</i> Borkh.	0.5		
	<i>R. davidii</i> Crép.	0.5		
	<i>R. davurica</i> Pall.	1		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
	<i>R. xanthina</i> Lindl.	1		
	<i>R. rugosa</i> Thunb. 'Hansa'	0.5		
	<i>R. sicula</i> Tratt.	1		
	<i>Sorbaria pallasii</i> (G. Don. fil.) Pojark.	0.5		
	<i>S. sorbifolia</i> (L.) A. Braun	0.5		
	<i>Spiraea alba</i> Du Roi	1		
	<i>S. betulifolia</i> Pall.	0.5		
	<i>S. cana</i> Waldst. et Kit.	0.5		
	<i>S. chamaedrifolia</i> L.	0.5		
	<i>S. densiflora</i> Nutt. ex Rydb.	1		
	<i>S. douglasii</i> Hook.	0.5		
	<i>S. japonica</i> L. f.	1		
	<i>S. latifolia</i> (Sol.) Borkh.	0.5		
	<i>S. lucida</i> Douglas ex Hook.	0.5		
	<i>S. menziesii</i> Hook.	0.5		
	<i>S. nipponica</i> Maxim.	1		
	<i>S. salicifolia</i> L.	0.5		
	<i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> Burv.	1		
	<i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> Burv. 'Shraederii'	0.5		
Отряд Coleoptera				
Сем. Chrysomelidae				
<i>Phratora vulgatissima</i> (L.)	<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	2	Июнь– июль	Имаго, личинки
	<i>A. canadensis</i> (L.) Medik.	1		
	<i>A. florida</i> Lindl.	2		
	<i>A. oligocarpa</i> Roem.	1		
	<i>A. spicata</i> (Lam.) C. Koch	2		
	<i>Crataegus dahurica</i> Koehne et Schneid.	3		
	<i>C. douglasii</i> Lindl. (K)	1		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
<i>Chrysomela lapponica</i> L.	<i>C. foetida</i> Ashe	0.5	Июнь	Имаго
	<i>Sorbus albovii</i> Zinserl.	1		
	<i>S. aucuparia</i> L.	1		
	<i>S. buschiana</i> Zinserl.	1		
	<i>S. fedorovii</i> Zaikonn.	1		
	<i>S. hybrida</i> L.	1		
	<i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	1		
	<i>S. koehneana</i> C. K. Schneid.	2		
	<i>S. mougeotii</i> Soy. et Gord.	1		
	<i>S. reflexipetala</i> Koehne	1		
	<i>S. scopulina</i> Greene	1		
	<i>S. sibirica</i> Hedl.	1		
	<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	0.5		
<i>A. canadensis</i> (L.) Medik.	1			
<i>A. florida</i> Lindl.	1			
<i>A. oligocarpa</i> Roem.	1			
<i>A. spicata</i> (Lam.) C. Koch	0.5			
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot	1			
<i>G. pallida</i> (L.)	<i>Sorbus gorodkovii</i> Pojark.	1	Июнь	Имаго
	<i>S. hybrida</i> L.	0.5		
	<i>S. kamtschaticensis</i> Kom.	1		
	<i>S. margittaiana</i> (Jäv.) Kárpáti	0.5		
	<i>S. matsumurana</i> (Makino) Koehne	1		
	<i>S. sambucifolia</i> (Cham. et Schltld.) M. Roem.	1		
	<i>S. scopulina</i> Greene	0.5		
	<i>S. semipinnata</i> Borbás	1		
	<i>S. takhtajanii</i> Gabrieljan	0.5		
	<i>Spiraea beauverdiana</i> C. K. Schneid.	1		
	<i>S. media</i> Schmidt	0.5		
	<i>S. salicifolia</i> L.	0.5		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
<i>G. quinquepunctata</i> (F.)	<i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	1	Июль	Личинки
	<i>C. intricata</i> Lange	0.5		
	<i>C. maximowiczii</i> C. K. Schneid.	1		
	<i>C. nigra</i> Waldst. et Kit.	0.5		
	<i>C. sanguinea</i> Pall.	1		
	<i>C. schroederi</i> Koehne ex Späth	1		
	<i>Padus asiatica</i> Kom.	3		
	<i>P. avium</i> Mill.	2		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>commutata</i> Dippel	2		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	1		
	<i>P. borealis</i> (Schübeler) N. I. Orlova	2		
	<i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom. et Aliss.	0.5		
	<i>Prunus virginiana</i> (L.) Mill.	3		
	<i>P. pensylvanica</i> L. f.	1		
Сем. Cerambycidae				
<i>Callidium violaceum</i> (L.)	<i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim.	1	Июнь	Имаго
	<i>Padus avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	0.5		
Сем. Curculionidae				
<i>Anthonomus rectirostris</i> (L.)	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M. Roem.	1	Июнь–июль	Имаго, личинки
	<i>A. florida</i> Lindl.	1		
	<i>Crataegus canadensis</i> Sarg.	1		
	<i>C. dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	1		
	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	1		
	<i>M. mandshurica</i> (Maxim.) Kom. ex Juz.	1		
	<i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck. ex Koehne	0.5		
	<i>M. sylvestris</i> (L.) Mill.	0.5		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
	<i>M. toringo</i> (Siebold) Siebold ex de Vriese	1		
	<i>Padus avium</i> Mill.	2		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>commutata</i> Dippel	1		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	2		
	<i>Prunus virginiana</i> (L.) Mill.	2		
	<i>P. pensylvanica</i> L. f.	1		
Отряд Lepidoptera				
Сем. Yponomeutidae				
<i>Yponomeuta evonymella</i> L.	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	1	Июль	Гусеницы
	<i>Padus asiatica</i> Kom.	2		
	<i>P. avium</i> Mill.	2		
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>commutata</i> Dippel	2		
<i>Swammerdamia compunctella</i> (Herrich-Schaeffer)	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	1		Гусеницы
	<i>Crataegus maximowiczii</i> C. K. Schneid.	0.5	Июнь–июль	
	<i>Padus avium</i> Mill.	0.5		
Сем. Lyonetiidae				
<i>Lyonetia clerkella</i> L.	<i>P. avium</i> Mill.	2	Август	Гусеницы
	<i>P. avium</i> Mill. f. <i>colorata</i> Almquist	2		
Сем. Tortricidae				
<i>Archips crataegana</i> Hbn.	<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	1	Июнь	Гусеницы
	<i>C. chlorosarca</i> Maxim. f. <i>pyramidalica</i>	2		
	<i>C. dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	1		
	<i>C. laevigata</i> (Poir.) DC.	1		
	<i>C. maximowiczii</i> C. K. Schneid.	2		
	<i>C. pentagyna</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	1		
	<i>C. schroederi</i> Koehne ex Späth	2		
	Сем. Geometridae			
<i>Erannis defoliaria</i> (Cl.)	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M. Roem.	1	Июль–август	Гусеницы
	<i>A. bartramiana</i> (Tausch) M. Roem.	1		

Таблица (продолжение)

Вредитель	Повреждаемые растения	Степень поврежденности (балл)	Период вредности	Вредящая стадия
<i>Epirrita autumnata</i> (Borkhausen)	<i>A. spicata</i> (Lam.) K. Koch	1	Июнь	Гусеницы
	<i>Malus toringo</i> Siebold	1		
	<i>Rosa laxa</i> Retz.	0.5		
	<i>R. amblyotis</i> C. A. Mey. × <i>R. rugosa</i> Thunb.	1		
	<i>R. rugosa</i> Thunb. 'Frau Dagmar'	1		
	<i>R. villosa</i> L.	0.5		
	<i>Padus avium</i> Mill.	0.5		
	<i>P. borealis</i> (Schübeler) N. I. Orlova	0.5		
Отряд Hymenoptera				
Сем. Tenthredinidae				
<i>Caliroa cerasi</i> (L.)	<i>Cotoneaster alauicus</i> Golits.	0.5	Август	Личинки
	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	0.5		
	<i>S. hybrida</i> L.	0.5		
	<i>S. takhtajanii</i> Gabrieljan	0.5		

в период исследований отмечались смена и расширение трофических связей в системе растение–хозяин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аврорин Н. А. 1956. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. М., Л.: Наука, 285 с.
- Александрова Н. М., Головкин Б. Н. 1978. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. Л.: Наука, 116 с.
- Андреев Г. Н. 1981. Теория и практика интродукции растений на Крайнем Севере. В кн.: Г. Н. Андреев (ред.). Развитие ботанических исследований на Кольском Севере. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 70–80.
- Бей-Биенко Г. Я. 1971. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 478 с.
- Блинова И. В. 2013. Краткий обзор исследований по фауне насекомых и паукообразных Мурманской области в XX–XXI столетиях. Вестник Кольского научного центра РАН 1 (12): 58–65.
- Вершинина Н. П. 1975. Вредители зеленых насаждений Мурманской области и меры борьбы с ними. В кн.: Г. Н. Андреев (ред.). Флористические исследования на Кольском полуострове. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 198–202.
- Вершинина Н. П. 1981. Вредители декоративных растений Мурманской области. В кн.: Г. Н. Андреев (ред.). Развитие ботанических исследований на Кольском Севере. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 138–147.

- Головкин Б. Н. 1977. Сравнение интродукционных возможностей древесных и травянистых растений при переселении их на Север. Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР **104**: 8–12.
- Гончарова О. А. 2017. Коллекция древесных растений открытого грунта в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н. А. Аврорина. В кн.: С. И. Павлов (ред.). Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Самара: Самарский государственный социально-педагогический университет, с. 50–53.
- Гусев В. И. 1984. Определитель поврежденных лесных, декоративных и плодовых растений и кустарников. М.: Лесная промышленность, 472 с.
- Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/Rus/index.html> (дата обращения 15.10.2017).
- Зюзин Ю. Л. 2006. Суровый лик Хибин. Мурманск: «Рекламная полиграфия», 236 с.
- Иванов С. М., Милина Л. И. 2003. Основные вредители и болезни растений, их фитосанитарная профилактика в условиях Мурманской области. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 76 с.
- Казаков Л. А. 1978. Каталог дендрологической коллекции Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 40 с.
- Казаков Л. А. 1993. Древесные растения Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 186 с.
- Качурина Л. И. 1950. Опыт акклиматизации кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду. Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР **5**: 80–90.
- Качурина Л. И. 1959. Опыт Полярно-альпийского ботанического сада по введению в культуру ягодных кустарников. В кн.: Интродукция растений и зеленое строительство. Л.: Ботанический институт им. В. И. Комарова АН СССР, с. 142–143. (Труды Ботанического института им. В. И. Комарова АН СССР, сер. 6, вып. 7).
- Качурина Л. И., Александрова Н. М. 1967. Результаты интродукции деревьев и кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду (1932–1956 гг.). В кн.: Н. А. Аврорин (ред.). Переселение растений на Полярный Север. Л.: Наука, с. 18–66.
- Козлов М. В. 1984. Роль насекомых в фитоценозах Кольского полуострова. В кн.: Общие проблемы охраны растительности. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, с. 86–89.
- Козлов М. В. 1987. Листовертки – вредители растений в Мурманской области. В кн.: Ю. В. Синадский (ред.). Миграция патогенных организмов при интродукции растений. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 33–38.
- Коломоец Т. П. 1987. К изучению галлиц Полярно-альпийского ботанического сада. В кн.: Ю. В. Синадский (ред.). Миграция патогенных организмов при интродукции растений. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 39–40.
- Медведев П. М. 1964. Роль тепла и влаги для жизни растений в трудных климатических условиях (на примере Хибинских гор). М., Л.: Наука, 104 с.
- Новицкая Л. А. 1962. Обзор вредителей декоративных растений Мурманской области. В кн.: Г. Н. Андреев (ред.) Декоративные растения и озеленение Крайнего Севера. М., Л.: Наука, с. 182–186.
- Плавильщиков Н. Н. 1994. Определитель насекомых. М.: Топикал, 544 с.
- Полынова Г. В., Полынова О. Е. 2013. Краткий определитель насекомых (до отряда). Учебно-методическое пособие. М.: ИД «Энергия», 23 с.
- Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина (ПАБСИ) URL: <http://www.pabgi.ru>
- Семко А. П. 1989. Режим тепла и влаги для роста и развития дикорастущих и интродуцированных растений в центральной части Кольского полуострова. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 30 с.
- Синадский Ю. В. 1987. Динамика численности вредных и патогенных организмов, новых вредителей и болезней, появившихся в ГБС АН СССР (1975–1985 гг.). В кн.: Ю. В. Синадский (ред.). Миграция патогенных организмов при интродукции растений. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, с. 5–8.
- Шульгин И. А. 1967. Солнечная радиация и растение. Л.: Наука, 179 с.
- Шульгин И. А. 1973. Растение и солнце. М.: Наука, 141 с.
- Encyclopedia of Life URL: <http://www.eol.org/> (дата обращения 1.02.2018).
- Kozlov M. V., Jalava J. 1994. Lepidoptera of the Kola Peninsula, northwestern Russia. *Entomologica Fennica* **5**: 65–85.
- Kozlov M. V., Jalava J., Shutova E. 2000. New records of Lepidoptera from the Kola Peninsula, Northwestern Russia. *Entomologica Fennica* **11**: 131–136.
- The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения 17.01.2018).

INVERTEBRATES DAMAGING FOLIAGE OF THE PLANT FAMILY ROSACEAE
IN THE DENDROLOGICAL COLLECTION OF THE POLAR-ALPINE
BOTANICAL GARDEN INSTITUTE

N. S. Rak, S. V. Litvinova

Key words: introduction, Kola North, Rosaceae, insect and mite pests.

S U M M A R Y

A list of 23 species of invertebrates damaging foliage of introduced plants of the family Rosaceae is compiled with indications of the period of the activity, harmful stage, and damage rate (in grades). Most of the pests are characterized by low migrational activity of adults, relatively low fecundity, and stable population numbers. The investigation has shown that largest part of the Rosaceae collection is resistant to pests.

УДК 632.754.1

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ВРЕДНОСТИ ВРЕДНОЙ
ЧЕРЕПАШКИ *EURYGASTER INTEGRICEPS* PUT. (НЕТЕРОПТЕРА,
SCUTELLERIDAE) В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР СТЕПНОЙ
ЗОНЫ ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

© 2020 г. А. В. Капусткина,^{1*} В. А. Хилевский^{2,3**}

¹Всероссийский НИИ защиты растений
шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург–Пушкин, 196608 Россия
*e-mail: aleksandrakapustkina@gmail.com

²Всероссийский НИИ защиты растений,
филиал «Ростовская научно-исследовательская лаборатория ВИЗР»
ул. Учебная, 3, пос. Гигант, Сальский район, Ростовская область, 347628 Россия;
³ООО «Инновационный центр защиты растений», Ростовское представительство
ул. Звенигородская, 8, Сальск, Ростовская область, 347630 Россия
**e-mail: 89281485089@mail.ru

Поступила 17.06.2019 г.

После доработки 6.11.2019 г.

Принята к публикации 6.11.2019 г.

В статье представлены результаты многолетних наблюдений за динамикой численности и вредности клопа вредной черепашки на производственных посевах пшеницы в Ростовской обл. Полученные данные свидетельствуют, что поврежденность преимущественно возделываемых на обследуемой территории сортов пшеницы достигает 20 % и более, а вредитель находится в фазе устойчивого массового размножения. Установлена достоверная положительная корреляционная зависимость поврежденности зерна пшеницы от численности в посевах личинок клопов вредной черепашки.

Ключевые слова: клоп вредная черепашка, численность, озимая пшеница, сорт, поврежденность зерна, Ростовская область.

DOI: 10.31857/S0367144520010062

Клоп вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) относится к числу экономически особо опасных видов насекомых, требующих постоянного мониторинга состояния их популяций в связи с высокой численностью, вредоносностью, широким распространением и экологической пластичностью. Высокая вредоносность клопов определяется воздействием их пищеварительных ферментов, введенных в эндосперм зерновки при питании, на основные биополимеры растений, что приводит к резкому ухудшению технологических, хлебопекарных и других свойств поврежденного им зерна (Кретович и др., 1943; Вилкова, 1980; Шапиро, 1985; Дулов, Казакова, 2009; Капусткина, 2011; Torbica et al., 2014; Olanca et al., 2016). Так, при по-

вреждении 12 % зерна происходит полная деградация клейковины, 6–10 % – снижение всхожести на 22–25 % и энергии прорастания на 18–21 %. При наличии в зерновой массе 10–20 % поврежденного клопом-черепашкой зерна продовольственную пшеницу переводят в категорию фуражной (Вилкова и др., 1976; Захаренко, Захаренко, 2005; Топчий, 2012; Павлюшин и др., 2015; Капусткина, Нефедова, 2017). Потенциальные потери урожая от вредной черепашки в зависимости от почвенно-климатической зоны, технологий возделывания и культуры могут достигать 20–50 %, а при отсутствии защитных мероприятий и использовании восприимчивых сортов потери зерна будут более значительными (Hariri et al., 2000; Kivan, Kilic, 2005; Darkoh et al., 2010; Вилкова и др., 2018).

Ростовская обл. находится в зоне постоянной высокой численности и значительной вредоносности вредной черепашки. Это связано с нестабильностью в области фитосанитарной обстановки, провоцирующей периодические вспышки массового размножения вредителя. Цикличность массовых размножений клопов обнаруживает связь с изменениями солнечной активности, климатическими условиями и антропогенными воздействиями (Белецкая, 2002; Павлюшин и др., 2015; Нейморовец и др., 2016). В связи с этим для прогнозирования потерь урожая пшеницы от вредной черепашки и планирования научно обоснованных мероприятий по защите растений необходимо своевременно проводить фитосанитарный мониторинг, позволяющий оценить численность и состояние популяции данного вида в области, что требует наличия простых, эффективных и доступных методов учета численности и вредоносности клопов.

При оценке численности вредной черепашки на посевах зерновых культур в основном отдадут предпочтение двум визуальным подходам: методу стационарных площадок, который позволяет в течение вегетационного периода собрать детальную информацию о динамике численности популяции насекомого, и методу кошения энтомологическим сачком, предложенному К. С. Артохином (2010) и позволяющему в сжатые сроки провести мониторинг на больших площадях, а также определить количество и стадию развития клопов на посевах пшеницы. Однако данные методы дают лишь ориентировочное представление о популяции вредной черепашки и тенденциях ее изменений, потому что не могут с высокой точностью определить численность имаго и личинок клопов на посевах (Нейморовец, 2012), а, следовательно, не позволяют достоверно спрогнозировать потери урожая.

Для диагностики поврежденности зерна вредной черепашкой существует большое количество запатентованных методов (визуальные методы с использованием лупы или стереоскопических микроскопов, методы полевых исследований, рентгенографические, биохимические, мультиспектральные, оптические, акустические и т. д.). Эти методы, однако, либо не позволяют достоверно определить этиологию и интенсивность повреждения, либо требуют использования дорогостоящего оборудования, участия в работе квалифицированного специалиста и разработки специальных алгоритмов компьютерной обработки данных анализа зерна (ГОСТ 33538–2015; Нейморовец и др., 2016; Вилкова и др., 2018).

Из-за обилия различных подходов к оценке поврежденности зерна вредной черепашкой получаемые данные могут существенно различаться и нередко вызывать сомнения при их высоких значениях из-за отсутствия достоверной зависимости от численности клопов на посевах. Только в нескольких научных работах была показана взаимосвязь между численностью вредной черепашки и поврежденностью зерна (Марус, 2004;

Гринько, 2007; Емельянов, Критская, 2010; Радевич, 2015), но данные исследования были проведены в рамках деляночных опытов или в садках. Фитосанитарная ситуация на производственных посевах с трудом может моделируется в условиях мелкоделяночных опытов, поэтому данные полевых наблюдений за динамикой численности и вредоносности представляют особую ценность для теории и практики прогнозирования.

Основной целью проведенных исследований было выявление взаимосвязи между численностью и вредоносностью вредной черепашки на примере производственных посевов пшеницы в Ростовской обл. Полученные результаты позволят усовершенствовать модели учета численности и вредоносности клопов, а также зональные системы мониторинга и защиты озимой пшеницы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения за численностью вредной черепашки проводили на производственных посевах пшеницы в Ростовской обл. в 2008–2018 гг. Погодные условия 2008–2010 и 2014–2017 гг. характеризовались избыточным (ГТК = 1.7–3.8), условия 2013 г. – нормальным увлажнением (ГТК = 1.4), тогда как 2012 и 2018 гг. отличались слабо засушливыми (ГТК = 1.3) условиями. Гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по методике Г. Т. Селянинова (1928).

Численность вредной черепашки оценивали на посевах озимой пшеницы, представленных сортами Иришка, Донская безостая, Тарасовская остистая, Августа, Ростовчанка 3, Гром, Юка, Станичная, Ермак, Донская юбилейная, Васса и др. путем осмотра 20 учетных площадок (0.25 м²) на каждые 100 га обследованной площади (занятые культурой посевные площади в регионе составляют 1460 тыс. га, из них подлежало обследованию 0.1 % при заселении вредителем 18–100 % от обследованной площади). В апреле и мае посевы обрабатывали против вредной черепашки пестицидами – синтетическими пиретроидами Альтерр, Фаскорд, Децис Профи, Молния, Цезарь и фосфорорганическим Би–58 Новый.

За 4–5 дней до уборки урожая (1-я декада июля) проводили сбор имаго вредной черепашки, а также отбирали снопы, из которых после обмолота выделяли средний образец зерна с каждого сорта (не менее 0.4 кг). Оценку поврежденности зерна вредной черепашкой проводили на 13 сортах озимой мягкой пшеницы репродукции Сальского р-на Ростовской обл.

Диагностику и определение степени поврежденности зерна вредной черепашкой проводили в Лаборатории сельскохозяйственной энтомологии ВИЗР с помощью инфракрасной микроскопии и компьютерного сканирования (Вилкова и др., 1978; Вилкова и др., 2006; ГОСТ 33538–2015) по 5-балльной шкале. Повреждения, оцениваемые 1 или 2 баллами, занимают не более 1/4–1/5 части зерновки; те же, что оцениваются 3–5-м баллами, наиболее вредоносны, поскольку зона ферментативного воздействия клопов в этих случаях охватывает более 1/3 спинки и бочков эндосперма зерновки. После установления балла повреждения различных генотипов пшеницы проводится определение средневзвешенного балла по формуле:

$$B = (1 \times A) + (2 \times A_1) + (3 \times A_2) + (4 \times A_3) + (5 \times A_4) / N,$$

где B – средневзвешенный балл; 1, 2, 3, 4, 5 – балл повреждения; A, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ – количество зерновок с повреждениями соответствующего балла; N – общее количество зерновок в пробе.

Исследуемые сорта разделяли на 3 группы по поврежденности вредной черепашкой: слабо (до 10 %), средне (от 10 до 20 %) и сильно (более 20 %) повреждаемые (Вилкова, Нефедова, 2007; Павлюшин и др., 2010, 2015; Вилкова и др., 2012). Для статистической обработки экспериментальных данных использовали пакеты компьютерных программ Statistica 6.0 EN и Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние наблюдения, проведенные в Ростовской обл. в 2008–2018 гг., свидетельствуют о существенных колебаниях численности вредной черепашки. Так, в период с 2008 по 2012 г. численность перезимовавших клопов на посевах составляла 2.3–3.8 экз./м², а количество личинок достигало 11–22.2 экз./м². Площадь заселения посевов вредной черепашкой в эти годы составила 96–100 %. В 2011 и 2013 гг. отмечалось снижение численности личинок клопов на 50.5–70.7 %, но при этом площади заселения остались на уровне прошлых лет. В 2012 и 2014 гг. произошел рост численности черепашки до уровня 2008–2010 гг. (когда численность перезимовавшего имаго была равна 4, количество личинок – 11 и 14 экз./м², соответственно) и уменьшение заселенных площадей на 4–24 %.

С 2015 по 2017 г. количество перезимовавших клопов на посевах достигало 2–5.5 экз./м², при этом отмечалось снижение численности личинок до 6.8 экз./м². Заселенность посевов вредной черепашкой в этот период составляла: в 2015 г. – 86, в 2016 г. – 100, и в 2017 г. – 70.6 % от всех обследованных. В 2018 г. вновь отмечался рост численности личинок до 15.3 экз./м² и площади, заселенной клопами, до 100 %. Колебания средних значений плотности личинок вредителя за период наблюдений характеризует рис. 1.

Средняя поврежденность зерна пшеницы вредной черепашкой в исследуемые годы варьировала от 11.2 до 44.7 % (рис. 1), а средневзвешенный балл – 0.21–1.3 единицы (ед.) (рис. 2). Так, в 2008 и 2009 гг. поврежденность зерна составила 23.7–29.1 % со средневзвешенным баллом 0.7–0.8 ед. В 2012 и 2013 гг. отмечается снижение повре-



Рис. 1. Динамика численности личинок вредной черепашки и поврежденности зерна пшеницы репродукции Ростовской обл. (2008–2018 гг.) ($p < 0.05$).

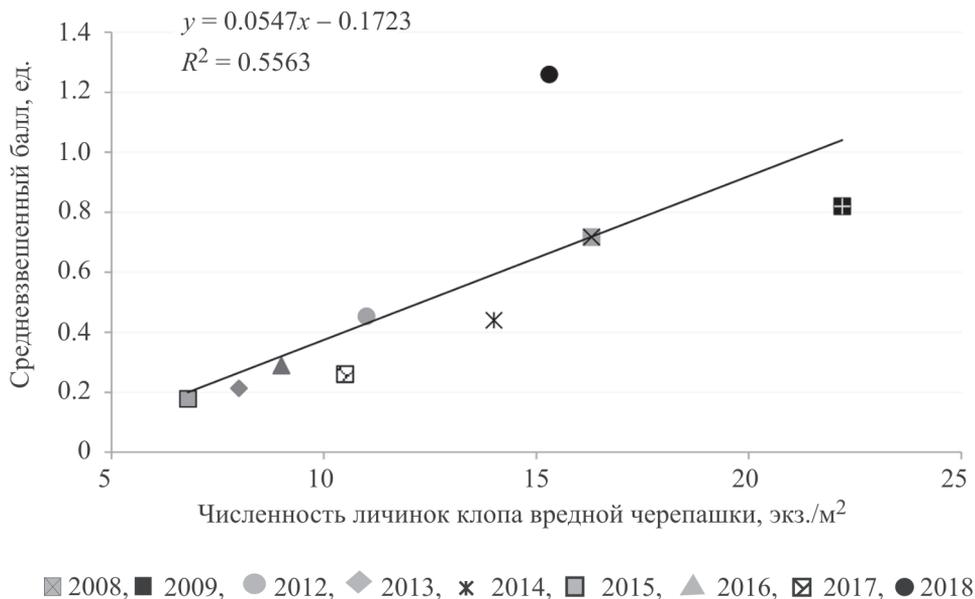


Рис. 2. Изменение поврежденности зерна пшеницы (средневзвешенный балл) в зависимости от численности личинок клопов (2008–2018 гг.).

жденности зерна пшеницы на 5.5–13.6 %. В 2014 г. средняя поврежденность зерна пшеницы вредной черепашкой составляла 29.9 %, при этом средневзвешенный балл не превышал 0.5 ед. В период с 2015 по 2017 г. поврежденность зерна клопами не превышала 11.3 %, средневзвешенный балл – 0.29 ед. В 2018 г. поврежденность зерна пшеницы клопами достигла 44.7 %, средневзвешенный балл – 1.3 ед.

Средние оценки поврежденности зерна пшеницы вредной черепашкой по сортам варьировали от 6.8 до 58.4 % при средневзвешенном балле от 0.2 до 0.9 ед. Наименьшая степень повреждения зерна клопами за исследуемый период наблюдалась у сортов Иришка (6.8–12.8 %) и Донская безостая (11.0–11.4 %). Высокая степень повреждения зерновок клопами отмечалась у 61.5 % исследуемых сортов пшеницы, например, у Тарасовской остистой (26.6 %), Августы (31.7 %) и Ростовчанки 3 (41.4 %). Обнаруженные отличия в поврежденности зерна клопами могут также отражать специфическую реакцию разных генотипов пшеницы на воздействие антропогенных факторов, в том числе на уровень интенсивности использования химических средств защиты и агротехнических мероприятий, направленных на снижение вредоносности данного вида.

Обнаружено, что на посевах, где не проводили химических обработок против вредной черепашки, степень поврежденности клопами зерна сортов озимой пшеницы варьировала от 11 до 50.2 % при средневзвешенном балле 0.13–0.90 ед. Обработка посевов пшеницы в период вегетации инсектицидами разных химических классов позволяла снизить уровень поврежденности зерна на 2.8–29.9 %. Степень снижения поврежденности клопами зерна зависела как от сорта пшеницы, так и от класса применяемого инсектицида. Так, на посевах пшеницы, где применяли пиретроидные инсектициды, степень поврежденности зерна черепашкой колебалась от 6.7 до 32.2 %, а на фоне обработки фосфорорганическим препаратом составляла 15.6–41.4 %. Наи-

меньшая поврежденность зерна (до 10 %) отмечена у зерна сортов Гром и Станичная, посевы которых в период вегетации были обработаны препаратами Молния и Цезарь. При этом доля зерновок сорта Гром с поврежденностью 3–5-го баллов (наиболее высокой) была незначительной (0.45 %), в то время как зерновки сорта Станичная характеризовались, наоборот, увеличением доли таких зерновок (10.6 %). Снижение поврежденности зерна у сортов Донская юбилейная и Ермак на фоне обработки посевов пиретроидами (Децис Профи, Фаскорд, Альтерр) достигало 19 %, в том числе зерновок с повреждениями по 3–5-му баллам, – на 4–14.4 %. Поврежденность зерна вредной черепашкой на фоне обработки Би–58 Новый у сортов Васса, Гром и Юка достигала 15.6–24 %, при этом содержание в зерновой массе зерновок с 3–5-м баллами не снижалось (32.1–64.5 %).

Очевидно, высокие показатели поврежденности зерна вредной черепашкой обусловлены тем обстоятельством, что обработки пестицидами проводили по завершении выхода имаго на посевы из мест зимовки (в апреле–мае), но не против личинок, т. е. не был соблюден регламент применения пестицидов, предусматривающий двукратное опрыскивание посевов.

Корреляционно-регрессионный анализ полученных экспериментальных данных позволил выявить тесную положительную связь между поврежденностью зерна пшеницы клопами и их численностью ($r_x = 0.74–0.85$). Так, в годы, когда численность личинок вредной черепашки превышала 11 экз./м², поврежденность клопом зерна пшеницы достигала 18.1–44.7 % со средневзвешенным баллом 0.4–1.8 ед., а при численности личинок 4–9 экз./м² поврежденность зерна составляла 10.0–15.5 %, при этом средневзвешенный балл поврежденности составил 0.17–0.3 ед. Об этом свидетельствуют и полученные при построении однофакторной модели уравнений регрессии:

$$а) y = 1.7645x + 5.0955 \text{ при } R^2 = 0.72; r_x = 0.85;$$

$$б) y = 0.0547x - 0.1723 \text{ при } R^2 = 0.56; r_x = 0.74,$$

где а – зависимость поврежденности зерна от численности личинок черепашки, б – зависимость средневзвешенного балла поврежденности зерна от количества личинок.

Следовательно, при росте численности личинок вредной черепашки на посевах пшеницы на 1 экз./м² поврежденность зерна пропорционально увеличивается на 1.7 %, средневзвешенный балл – на 0.06 ед. Установленные зависимости близки к линейной, но при численности личинок вредной черепашки более 16 экз./м² будет наблюдаться резкое возрастание как степени поврежденности зерна, так и средневзвешенного балла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фитосанитарные обследования посевов пшеницы в Ростовской обл. в 2008–2018 гг. показали, что численность вредной черепашки почти ежегодно находится на высоком уровне (4–22 экз./м²). От 70.6 до 100 % площадей посевов заселены клопами, т. е. динамика численности вредной черепашки на территории области находится в фазе устойчивого массового размножения.

Поврежденность зерна пшеницы клопами в годы исследований в среднем составляла 10.4–44.4 %. Более 60 % возделываемых сортов озимой пшеницы имели высокую степень поврежденности зерна вредной черепашкой (23.4–58.4 %). Наименьшая сте-

пень повреждения зерна клопами наблюдалась у сортов Иришка и Донская безостая. Показано, что применение активной защиты пшеницы от клопа вредной черепашки в области позволяет снизить уровень поврежденности зерна на 29.9 %.

Выявлена тесная положительная зависимость между показателями численности личинок вредной черепашки и поврежденности ими зерна ($r_x = 0.85$; $R^2 = 0.72$). Очевидно, что использованные нами методы оценки поврежденности зерна клопами позволяют корректно характеризовать вред, наносимый зерну пшеницы вредителем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Артохин К. С. 2010. Метод кошения энтомологическим сачком. Защита и карантин растений **11**: 45–48.
- Белецкая Н. Е. 2002. История, закономерности и прогноз массовых размножений хлебных клопов (Heteroptera: Scutelleridae, Pentatomidae). Известия Харьковского энтомологического общества **9** (1–2) (за 2001 г.): 269–276.
- Вилкова Н. А. 1980. Физиологические основы теории устойчивости растений к насекомым. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Л.: ВИЗР, ВАСХНИЛ, 48 с.
- Вилкова Н. А., Капусткина А. В., Конарев Ал. В., Фролов А. Н. 2018. Проблемы диагностики поврежденности зерна пшеницы хлебными клопами. Защита и карантин растений **9**: 3–8.
- Вилкова Н. А., Нефедова Л. И. 2007. Способ оценки поврежденности зерна пшеницы вредной черепашкой. В кн.: Материалы докладов II-го международного конгресса «Зерно и хлеб России», 8–10 ноября 2007 г., «Park INN Пулковская», Санкт-Петербург. СПб.: «ФарЭкспо», с. 117–118.
- Вилкова Н. А., Нефедова Л. И., Капусткина А. В. 2012. Поврежденность зерна пшеницы вредной черепашкой (*Eurygaster integriceps* Put.) в основных зонах возделывания. Вестник защиты растений **1**: 19–24.
- Вилкова Н. А., Нефедова Л. И., Худяков С. В. 2006. Способ диагностики поврежденности зерна пшеницы сосущими вредителями. Патент № 2278502 (РФ) от 27.06.2006.
- Вилкова Н. А., Шапиро И. Д., Борщева Т. А. 1978. Использование инфракрасной микроскопии для диагностики повреждения и устойчивости зерновок к клопам. В кн.: Итоги исследований по устойчивости растений к вредителям. Познань, Координационный центр СЭВ, с. 93–97.
- Вилкова Н. А., Шапиро И. Д., Слепян Э. И., Гапонова А. Г. 1976. К методике определения устойчивости пшениц к вредной черепашке. В кн.: Методы исследований патологических изменений (отв. ред. Ю. Н. Фадеев). М.: «Колос», с. 205.
- Гост 33538–2015. 2016. Защита растений. Методы выявления и учета поврежденных зерен злаковых культур клопами-черепашками. М.: Стандартинформ, 10 с.
- Гринько А. В. [Электронный ресурс] 2007. Вредоносность личинок клопа вредной черепашки в условиях приазовской зоны Ростовской области. Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета: политематический сетевой электронный журнал **34** (10): 1–7 [URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/vredonosnost-lichinok-klopa-vrednoy-cherepashki-v-usloviyah-priazovskoy-zony-rostovskoy-oblasti>].
- Дулов М. И., Казакова Е. С. 2009. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы при повреждении клопом-черепашкой. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии **4**: 83–88.
- Емельянов Н. А., Критская Е. Е. 2010. Вредная черепашка в Поволжье. Саратов: ФГОУ ВПО Саратовский ГАУ, 380 с.
- Захаренко В. А., Захаренко А. В. 2005. Экономика аспекта применения пестицидов в современном земледелии России. Российский химический журнал **49** (3): 55–63.
- Капусткина А. В. 2011. Проявление вредоносности вредной черепашки при повреждении семенного зерна пшеницы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата библиологических наук. СПб.–Пушкин: ВНИИ защиты растений, 20 с.
- Капусткина А. В., Нефедова Л. И. 2017. Жизнеспособность семян при повреждении пшеницы вредной черепашкой. Вестник защиты растений **2** (92): 22–28.
- Кретович В. Л., Пшенова К. В., Бундель А. А. 1943. Протеолиз в зерне, пораженном клопом черепашкой. Доклады Академии наук СССР **40** (1): 35–38.
- Марус И. Ю. 2004. Влияние плотности популяции клопа вредная черепашка на качество урожая озимой пшеницы. В кн.: Материалы международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем», посвященной 100-летию со дня рождения Е. М. Степанова. 8–9 октября 2004 г., Краснодар. Вып. 1. Краснодар, с. 329–333.
- Нейморевец В. В. 2012. Мониторинг личинок вредной черепашки. Защита и карантин растений **4**: 57–59.

- Нейморовец В. В., Конарев Ал. В., Нефедова Л. И., Гричанов И. Я. 2016. Методы выявления повреждений колоса и зерен злаковых культур клопами-черепашками рода *Eurygaster* (обзор). Защита и карантин растений **2**: 28–36.
- Павлюшин В. А., Вилкова Н. А., Сухорученко Г. И., Нефедова Л. И. 2010. Вредная черепашка: распространение, вредоносность, методы контроля. Защита и карантин растений **1**: 53–84.
- Павлюшин В. А., Вилкова Н. А., Сухорученко Г. И., Нефедова Л. И., Капусткина А. В. 2015. Вредная черепашка и другие хлебные клопы. СПб., 280 с.
- Павлюшин В. А., Долженко В. И., Шпанев А. М., Лаптиев А. Б., Гончаров Н. Р., Лысов А. К., Кунгурцева О. В., Гришечкина Л. Д., Буркова Л. А., Голубев А. С., Яковлев А. А., Бабич Н. В., Силаев А. И., Хилевский В. А., Лулева Н. Н., Гагаева Т. Ю., Вилкова Н. А., Нефедова Л. И., Сухорученко Г. И., Гульяева Е. И., Михайлова Л. А., Баранова О. А., Ульяненко Л. Н., Беспалова Л. А., Аблова И. Б., Филоненко В. А. 2015. Интегрированная защита озимой пшеницы. Защита и карантин растений **5**: 38–71.
- Радевич Е. В. 2015. Инсектициды против основного вредителя озимой пшеницы – вредной черепашки. Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации **4** (20): 160–169.
- Топчий Т. В. 2012. Хлібні клопи. Видовий склад та сезонна динаміка чисельності у сортових посівах озимої пшениці. Карантин і захист рослин **6**: 2–5.
- Шапиро И. Д. 1985. Иммуниетг полевых культур к насекомым и клещам. Л.: Зоологический институт АН СССР, 321 с.
- Darkoh C., El Bouhssini M., Baum M., Clack B. 2010. Characterization of a prolyl endoprotease from *Eurygaster integriceps* Puton (Sunn pest) infested wheat. Archives of Insect Biochemistry and Physiology **74**: 163–178.
- Hariiri G., Williams P. C., El-Haramein F. J. 2000. Influence of Pentatomidae insects on the physical dough properties and two-layered flat bread baking quality of Syrian wheat. Journal of Cereal Science **31**: 111–118.
- Kivan M., Kilic N. 2005. Effects of storage at low-temperature of various heteropteran host eggs on the egg parasitoid, *Trissolcus semistriatus*. BioControl **50**: 589–600.
- Olanca B., Koksel H., Ozderen N. T., Ozay D. S. 2016. Determination of wheat bug (*Eurygaster* spp.) damage in durum wheat (*Triticum durum* L.) by electrophoresis and rapid visco analyser. Journal of Cereal Science **72**: 69–74.
- Torbica A. M., Mastilović J. S., Pojić M. M., Kevrešan Ž. S. 2014. Effects of wheat bug (*Eurygaster* spp. and *Aelia* spp.) infestation in preharvest period on wheat technological quality and gluten composition. [URL: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/148025>].

POPULATION AND HARMFULNESS DYNAMICS OF THE SUNN PEST,
EURYGASTER INTEGRICEPS PUT. (HETEROPTERA, SCUTELLERIDAE)
IN GRAIN CROPS OF THE CISCAUCASIA STEPPE ZONE

A. V. Kapustkina, V. A. Khilevskiy

Key words: sunn pest, abundance, winter wheat, cultivars, damaged grain, Rostov Province.

S U M M A R Y

The article presents the results of long-term studies on the relationship between changes in the number and harmfulness of the sunn pest, on the example of industrial wheat crops in Rostov Province. It was found that the number of cereal bugs in the area annually remains at a high level and to be in a phase of sustainable «mass reproduction». A direct correlation dependence was elicited between the number of larvae of the sunn pest and grain damage ($r_x = 0.84$; $R^2 = 0.72$). When changing the number of bugs per 1 specimen / m² grain damage increases by 1.7%. It is shown that under the production conditions of the region mainly grown varieties of winter are wheat heavily damaged by the sunn pest (above 20%). Application of chemical protection on wheat crops reduces the grain damage by the bug by 29.9%.

УДК 595.798:591.563

**ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О БИОЛОГИИ ОДИНОЧНОЙ
ОСЫ *EUODYNERUS FASTIDIOSUS* (DE SAUSSURE)
(HYMENOPTERA, VESPIDAE: EUMENINAE)**

© 2020 г. А. В. Фатерыга

Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал
Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН
ул. Науки, 24, пгт Курортное, Феодосия, 298188 Россия
e-mail: fater_84@list.ru

Поступила в редакцию 24.04.2019 г.
После доработки 20.01.2020 г.
Принята к публикации 20.01.2020 г.

Биология *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure) изучена в Крыму. Исследовано 1 гнездо в старой норе *Cicadatra querula* (Pallas) и 13 гнезд в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp. Гнезда содержали 1–4 ячейки, разделенные перегородками из земляной замазки, получаемой осами путем смешивания сухой земли с водой. В части гнезд боковые стенки ячеек также были покрыты земляной замазкой. Самки ос охотились на гусениц семейств Pyralidae, Crambidae и Hesperidae; в каждую ячейку они запасали 2–11 гусениц. Питание имаго зарегистрировано на цветках растений семейств Аросунасеae и Plumbaginaceae. Вид дает 2 поколения в году, зимовка происходит на стадии предкуколки. Зарегистрированы драки между гнездящимися самками, существенно замедляющие темп гнездостроения. В гнездах обнаружены наездники *Melittobia acasta* Walker и осы-блестянки *Chrysis sexdentata* Christ. Репродуктивный успех составил 38 %. Обсуждается роль квартирантства (заселения гнезд других видов ос и пчел) в эволюции гнездостроительного поведения ос рода *Euodynerus*.

Ключевые слова: Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae, *Euodynerus fastidiosus*, строение гнезд, трофические связи, гнездостроительная активность, квартирантство.

DOI: 10.31857/S0367144520010074

Euodynerus Dalla Torre – крупный космополитный род одиночных ос подсем. Eumeninae. В мировой фауне насчитывается более 100 видов этого рода, из которых 44 отмечены в Палеарктике (Антропов, Фатерыга, 2017; Ma et al., 2017). В составе рода выделяют 3 подрода: *Euodynerus* s. str., распространенный всесветно, *Pareuodynerus* Blüthgen, обитающий в Голарктической, Афротропической и Ориентальной областях, и *Incolepipona* Giordani Soika, включающий 1 ориентальный вид (J. M. Carpenter, in litt.). С территории России известно 12 видов рода *Euodynerus*: 8 видов *Euodynerus* s. str. и 4 вида *Pareuodynerus* (Антропов, Фатерыга, 2017; Фатерыга, Мокроусов, 2019). Большинство представителей номинативного подрода встречается в России только на юге европейской части, Северном Кавказе и в Крыму, лишь *Eu. (Eu.) dantici* (Rossi) обитает также на Урале, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Некоторые виды

подрода *Pareuodynerus* распространены еще шире, например, *Eu. (P.) quadrifasciatus* (Fabricius) отмечен по всей территории страны.

Подавляющее большинство видов рода *Euodynerus*, в том числе все изученные представители подрода *Pareuodynerus*, гнездятся в готовых полостях: полых стеблях растений, ходах насекомых-ксилофагов, полостях в искусственных гнездовых конструкциях. Самка осы разделяет полость гнезда на ячейки перегородками, изготовленными из грязи: земляной замазки, получаемой путем смешивания сухой земли с водой (с добавлением слюны). Характерная особенность гнезд представителей подрода *Pareuodynerus* – наличие промежутков между ячейками и дифференциация перегородок на более массивное дно ячейки и более тонкую ее крышку (Фатерыга, 2012б). Наиболее подробно исследована биология североамериканского вида *Eu. (P.) foraminatus* (de Saussure) (Rau, 1932; Medler, 1964; Krombein, 1967; Cowan, 1981, 1986) и палеарктического *Eu. (P.) posticus* (Herrich-Schäffer) (Blüthgen, 1951; Polidori et al., 2011; Фатерыга, 2012а; Иванов и др., 2015). Гнездование видов подрода *Euodynerus* s. str. более разнообразно. Большинство его представителей также гнездятся в готовых полостях, но их гнезда обычно не содержат промежутков между ячейками и все перегородки в гнезде (за исключением донной перегородки и конечной пробки) одинакового строения (Фатерыга, 2012б). Наиболее подробно исследована биология *Eu. dantici*, часто заселяющего полости в искусственных гнездовых конструкциях (Фатерыга, 2012б; Buyanjargal, Abasheev, 2015). Для данного вида также характерно квартирантство – устройство гнезд в старых (покинутых) ячейках гнезд других видов перепончатокрылых, например, пчел *Megachile (Chalicodoma) parietina* (Geoffroy) (Hymenoptera, Megachilidae) (Blüthgen, 1961) или ос рода *Sceliphron* Klug (Hymenoptera, Sphecidae) (Амолин, 2009). Еще чаще квартирантство встречается у также палеарктического *Eu. (Eu.) disconotatus* (Lichtenstein) (Фатерыга, 2012б) и у североамериканского *Eu. (Eu.) hidalgo* (de Saussure) (Isely, 1914; Rau, 1943). По мнению автора, оно оказало существенное влияние на эволюцию гнездостроительного поведения подрода *Euodynerus* s. str. (Фатерыга, 2012б), хотя случаи гнездования в покинутых ячейках гнезд других видов отмечены и у представителей подрода *Pareuodynerus* (Rau, 1944). Квартирантство обнаружено также у североамериканского *Eu. (Eu.) auranus* (Lichtenstein), гнездо которого было найдено в старом гнезде *Bembix pruinosa* Fox (Hymenoptera, Crabronidae) в песчаной почве (Evans, 1978). При этом у самок *Eu. auranus* на передних базитарзусах развиты особые щетинки, образующие подобие грабеля, что рассматривается как адаптация к гнездованию в песчаной почве (Buck et al., 2008). Отдельные представители номинативного подрода гнездятся в ходах, самостоятельно выгрызаемых в почве с использованием воды. К ним относятся североамериканские виды *Eu. (Eu.) annulatus* (Say) (= *Odynerus arvensis* de Saussure) и *Eu. (Eu.) crypticus* (Say) (= *O. dorsalis* auct.). Самки *Eu. annulatus* при этом строят из земли входную трубку, разбираемую затем при запечатывании гнезда (Isely, 1914; Evans, 1956). Для еще одного североамериканского вида *Eu. (Eu.) annectens* (de Saussure) (= *Odynerus tempiferus* var. *macio* Bequaert) сообщается о находке свободного многоячейкового гнезда на веточке дерева (Clark, Sandhouse, 1936).

Охотничьи инстинкты самок ос рода *Euodynerus* довольно однообразны: большинство видов охотится на средних размеров гусениц (Lepidoptera). Среди добычи зарегистрированы представители большого числа семейств, но чаще всего отмечены Pyralidae, Crambidae, Tortricidae, Gelechiidae, Noctuidae, Erebidae и Hesperiidae (Krombein, 1967; Iwata, 1976; Buck et al., 2008). Как правило, это гусеницы, ведущие

полускрытый образ жизни. Охотясь на них, самки ос вначале ищут подходящее для своих жертв местообитание, а затем исследуют оставленные жертвами следы жизнедеятельности: шелковинные коконы и склеенные между собой листья, из которых можно извлечь искомого добычу (Steiner, 1984).

Сведения о биологии *Euodynerus (Euodynerus) fastidiosus* (de Saussure) до настоящего времени практически отсутствовали. В Крыму известно 19 пунктов сбора данного вида (Fateryga, 2018), из которых 6 расположены в зоне полупустынных степей и солончаков, 3 – в зоне настоящих степей, и 9 пунктов – в зоне редколесий южного побережья (названия зон даны по: Выработка приоритетов, 1999). Согласно предложенной ранее классификации (Фатерыга, 2010), *Eu. fastidiosus* относится к эколого-ландшафтному комплексу ксерофильных видов лесостепей и редколесий, что не совсем верно, поскольку он населяет также и ксерофитные травянистые биотопы. 9 гнезд *Eu. fastidiosus* были ранее найдены в полостях стеблей тростника в гнездах-ловушках, установленных в с. Соленое Озеро Джанкойского р-на Крыма в 2009 г. (Иванов и др., 2019). 7 из них располагались в тростинках, содержащих старые гнезда пчелы *Hoplitis (Alcidamea) tridentata* (Dufour et Perris) (Hymenoptera, Megachilidae), построенные из пережеванной растительной замазки. В этих случаях число ячеек ос (1–3) совпадало с числом ячеек пчел, поскольку каждая ячейка осы располагалась в точности внутри ячейки пчелы. Выведенный из данных гнезд материал был ошибочно определен в предыдущей работе автора как *Eu. dantici* (Фатерыга, 2012б), в действительности же эти 9 гнезд относились к *Eu. fastidiosus*. Цель настоящей публикации – представить первые подробные сведения о гнездовании, трофических связях и некоторых других особенностях биологии *Eu. fastidiosus*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проведены в Крыму. Несколько самок и самцов *Euodynerus fastidiosus* были обнаружены 5 июля 2014 г. в Лисьей бухте (44°53'59" с. ш., 35°09'30" в. д.). Осы обследовали поверхность земли в пределах эродированного бедленда и опустыненной террасы у его подножья (рис. 1). Растительность, сформированная на данном участке, представляла собой разреженное сообщество *Artemisia taurica* Willd., *A. lercheana* Weber ex Stechm. (Asteraceae) и *Camphorosma monspeliaca* L. (Chenopodiaceae) с отдельными растениями *Capparis herbacea* Willd. (Capparaceae). В 2015 г. с целью получения гнезд *Eu. fastidiosus* в этом месте были установлены гнезда-ловушки в виде связок полых стеблей тростника [*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (Poaceae)], а также в виде отдельных таких стеблей. Связки устанавливали между камнями, а отдельные стебли вставляли в отверстия, просверленные ручной дрелью в глинистом склоне бедленда так, чтобы вход в тростинку находился на одном уровне с поверхностью земли. Однако с помощью гнезд-ловушек не было получено ни одного гнезда *Eu. fastidiosus*: все стебли оказались полностью заселены другими видами ос и пчел. Единственное гнездо искомого вида было обнаружено на данном участке 23 июня 2015 г. в старой норе *Cicadatra querula* (Pallas) (Hemiptera, Cicadidae). Гнездо было найдено в момент запечатывания его самкой осы и распечатано на следующий день. Содержимое ячеек было собрано в стеклянные пробирки, закрытые ватными тампонами, и помещено в лабораторию для дальнейших наблюдений.

В 2016 г. гнездование *Euodynerus fastidiosus* было отмечено на косе Арабатская стрелка (45°18'14" с. ш., 35°27'36" в. д.). Большая часть этой косы покрыта приморской псаммофитной растительностью с доминированием *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), *Crambe maritima* L. (Brassicaceae), *Galium humifusum* M. Bieb. (Rubiaceae), *Marrubium peregrinum* L., *Teucrium capitatum* L. (Lamiaceae), *Eryngium maritimum* L. (Apiaceae) и ряда других видов (рис. 2). Гнезда были найдены в железобетонной трубе (рис. 3), выполняющей водоотводную функцию. Вокруг трубы сформировалась несколько иная, более густая растительность с домини-

рованием *Artemisia santonicum* L. (Asteraceae), а также *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl., *Stipa pennata* subsp. *sabulosa* (Pacz.) Tzvelev и других злаков (Poaceae). На стенках трубы 12 июля была обнаружена агрегация гнезд ос *Sceliphron destillatorium* (Illiger) и *S. madraspatanum* (Fabricius) (Hymenoptera, Sphecidae) (рис. 4). В старых ячейках этих гнезд и располагались гнезда *Eu. fastidiosus*. Всего было обнаружено 3 гнездящихся самки исследуемого вида. В тот же день за ними были проведены наблюдения. 3 гнезда *Eu. fastidiosus*, запечатанные осами во время наблюдений за ними, были вскрыты 12 июня на месте, их содержимое также было собрано в стеклянные пробирки и помещено в лабораторию. Вся агрегация гнезд *Sceliphron* spp. была разобрана 10 сентября 2016 г.; в результате разбора было получено и исследовано еще 7 гнезд *Eu. fastidiosus*. В 2017 г. на месте агрегации были установлены гнезда-ловушки, но гнезд искомого вида, как и в Лисьей бухте, с их помощью получено не было. Однако 18 августа 2018 г. на этом же месте было обнаружено еще одно старое гнездо *S. destillatorium* (построенное в 2017 г.), содержащее 3 гнезда *Eu. fastidiosus*. Эти гнезда были вскрыты и исследованы в лаборатории на следующий день. Таким образом, всего было получено и исследовано 14 гнезд *Eu. fastidiosus*.

Фенология исследована по материалам коллекций Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского (Симферополь), Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Зоологического музея Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Москва) и частной коллекции Д. В. Пузанова (Евпатория). Всего было изучено 60 экз. *Euodynerus fastidiosus*, собранных в Крыму в 1900–2017 гг. Наблюдения за питанием имаго на цветках растений проведены в различных местах Крыма в 2003–2017 гг.



Рис. 1–4. Местообитания *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure) в Крыму.

1 – опустыненная терраса у подножья бедленда в Лисьей бухте, 2 – псаммофитное сообщество на косе Арабатская стрелка, 3 – железобетонная труба с агрегацией гнезд *Sceliphron* spp. (местоположение агрегации показано стрелкой) на косе Арабатская стрелка, 4 – агрегация гнезд *Sceliphron* spp. в этой трубе.

Гнездостроительная активность

Самки *Euodynerus fastidiosus*, гнездящиеся в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp., начинали гнездование с выбора полости для гнезда; этот процесс занимал у них от 25 мин. до 1.5 ч. После того, как полость была выбрана, самка приступала к ее очистке. В это время она выносила из своего будущего гнезда фрагменты коконов *Sceliphron* spp., остатки пауков и другой посторонний материал. Всё это она выбрасывала налету в 1.5–2 м от места гнездования. Затем оса, как правило, приступала к строительным работам, которые обычно начинались с вылета за водой. Строительным материалом осам служила земляная замазка, получаемая путем смешивания сухой земли с водой (вероятно, с добавлением слюны). Сбор воды не удалось зарегистрировать непосредственно в ходе наблюдений за самками, гнездящимися на косе Арабатская стрелка, однако его неоднократно наблюдали в других местах Крыма. Самки обычно собирали воду из различных луж (рис. 5), реже из моря (мыс Лукулл, 2015 г.). После пополнения запасов воды самки собирали землю, размачивая ее отрыгиваемой жидкостью и формируя таким образом комочек строительного материала (рис. 6). Землю оса собирала примерно в 1 м от места гнездования. Вылет из гнезда за порцией строительного материала занимал от 15 сек. до 5 мин. 34 сек. (в среднем 100 ± 52 сек., $n = 15$, $p = 0.05$). Большой разброс данного показателя связан в первую очередь с тем, что во время части вылетов оса собирала также воду. Таким образом, одной порции воды хватало на изготовление нескольких порций земляной замазки. Укладка порции строительного материала в гнездо занимала от 14 сек. до 6 мин. 15 сек. (в среднем 93 ± 53 сек., $n = 15$, $p = 0.05$). Разброс этого показателя объясняется тем, что время укладки может различаться в зависимости от этапа строительства ячейки. Например, обмазка стенок ячейки или строительство перегородок между ячейками, очевидно, требуют от самки осы разных действий, занимающих большее или меньшее время.

Однажды удалось пронаблюдать случай модификации полости гнезда самкой *Euodynerus fastidiosus*. Во время чистки ячейки *Sceliphron destillatorium* от мусора эта самка (№ 1) прогрызла земляную перегородку, сделанную в ней ранее каким-то другим видом осы или пчелы. В результате получилась полость бóльших размеров, способная вместить больше ячеек *Eu. fastidiosus*. Закончив чистку полости и (при необходимости) строительные работы, самка откладывала яйцо и приступала к охоте. Результативную охоту наблюдали только у одной самки (также № 1), которая в течение 1.5 ч. принесла в гнездо 4 жертвы, а затем запечатала его. Запечатывание гнезда происходило также с помощью земляной замазки (рис. 7). Конечные пробки гнезд *Eu. fastidiosus* практически не выделялись на фоне поверхности гнезд *Sceliphron* spp. (рис. 8).

Наблюдения за гнездящимися самками, проведенные 12 июля 2016 г., были начаты в 10.20 и окончены в 18.40 (солнечное время). За этот период самка № 1 успела отложить яйцо, снабдить провизией одну ячейку гнезда, запечатать гнездо, найти полость для следующего гнезда и вычистить ее. При этом она закончила активность в 17 ч., после чего все время находилась внутри своего нового гнезда, сидя головой к выходу. Самки № 2 и № 3 в начале наблюдений были заняты запечатыванием своих гнезд, однако бóльшую часть времени они не занимались строительными работами непосредственно, а также сидели в гнезде головой к выходу. При этом самка № 3 периодически покидала свое гнездо и нападала на самку № 2, пытаясь захватить гнездо последней.

Кроме того, однажды самка № 3 принесла порцию земляной замазки не в свое гнездо, а в гнездо самки № 2, пытаясь его запечатать. Самка № 2 при этом оборонялась, выходя из своего гнезда и делая попытки ужалить соперницу (рис. 9). Несколько раз две самки, сцепившись, падали в траву и затем разлетались, возвращаясь каждая в свое гнездо. Периодически самка № 3 оставляла в покое самку № 2 и занимала находящееся рядом гнездо *Euodynerus disconotatus* (Lichtenstein), пользуясь отсутствием осы-хозяйки во время ее очередного вылета. Это давало возможность самке № 2 продолжить строительство. Самка *Eu. disconotatus*, возвращаясь в свое гнездо, не могла попасть внутрь, атакуемая более крупной самкой *Eu. fastidiosus* (рис. 10). Затем самка № 3 оставила в покое самку *Eu. disconotatus* и опять возобновила атаки на самку № 2. Это дало возможность самке *Eu. disconotatus* запечатать свое гнездо. Самка № 2, периодически обороняясь от самки № 3, запечатала свое гнездо только к 17 часам, после чего приступила к поиску места для нового гнезда. В 18.00 она в течение примерно 1 минуты предприняла 5 попыток атаковать самку № 1. При этом каждый раз осы разлетались (так же, как в случаях драк самки № 3 с самкой № 2), а самка № 1 возвращалась в свое гнездо. В конце концов самка № 2 улетела и больше не возвращалась к месту гнездования. После того, как гнезда самки № 2 и самки *Eu. disconotatus* были запечатаны, самка № 3 вернулась к своему гнезду, которое запечатывала до 18.15. При этом она запечатала также пустую полость ячейки *Sceliphron destillatorium* рядом со своим гнездом. После этого самка № 3 начала искать место для нового гнезда. Таким образом, обе самки (№ 2 и № 3) успели за день лишь запечатать свои гнезда, уже снабженные провизией ранее.

Трофические связи

Самки *Euodynerus fastidiosus* охотились на гусениц. В гнезде, найденном в Лисьей бухте, были обнаружены гусениц 2 видов: неопределенного представителя подсем. *Purginae* (Lepidoptera, Hesperiiidae) и *Sciota imperialella* (Ragonot) (Lepidoptera, Pyralidae) (рис. 11). В 4 ячейках гнезда находилось следующее число гусениц: 11, 4, 7 и 8. На косе Арабатская стрелка осы охотились только на один вид добычи – гусениц *Loxostege clathralis* (Hübner) (Lepidoptera, Crambidae) (рис. 12). В 3 ячейках, вскрытых сразу после их запечатывания самками, были обнаружены 2, 4 и 4 гусеницы этого вида. Обнаруженные в гнездах *Eu. fastidiosus* гусеницы ведут полускрытый образ жизни. Например, гусеницы *L. clathralis* живут в шелковинных трубках на веточках кормового растения (рис. 13). Во время охоты самки ос, очевидно, вынуждены извлекать добычу из этих трубок и других подобных укрытий.

Питание взрослых ос обоих полов в массе отмечено близ места гнездования в Лисьей бухте на цветках *Cynanchum acutum* L. (Аросунасеae) (рис. 14). Все наблюдения сделаны 5 августа 2014 г. в утренние часы (6.35–8.20 по солнечному времени). Днем случаи питания *Euodynerus fastidiosus* на *C. acutum* зарегистрированы не были, хотя были отмечены самцы, патрулирующие соцветия (вероятно, в поисках самок). Возможно, это связано с тем, что днем данное растение выделяет меньше нектара. В Ялтинском горно-лесном заповеднике осы обоих полов были отмечены днем (11.00–13.00) 12 июля 2010 г. на цветках *Trachomitum venetum* subsp. *sarmatiense* (Woodson) Avetisjan (Аросунасеae). При этом самцы помимо питания также патрулировали соцветия. Одна самка *Eu. fastidiosus* была отмечена на соцветиях *Limonium platyphyllum* Lincz. (Plumbaginaceae) (Казантипский заповедник, 2003 г.).



Рис. 5–10. Гнездование *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure).

5 – самка, занятая сбором воды; 6 – самка, формирующая комочек земляной замазки; 7 – самка, запечатывающая гнездо в ячейке старого гнезда *Sceliphron destillatorium* (Illiger); 8 – старое гнездо *S. destillatorium*, занятое гнездами *Eu. fastidiosus* (пробка одного из них показана стрелкой); 9 – драка двух самок у входа в гнездо одной из них в ячейке старого гнезда *S. destillatorium*; 10 – самка (верхняя оса), захватившая гнездо *Euodynerus disconotatus* (Lichtenstein) в ячейке старого гнезда *S. destillatorium* и атакующая хозяйку (нижнюю осу), возвращающуюся в гнездо после очередного вылета из него.

Строение гнезд

Гнездо, построенное в старой норе *Cicadatra querula*, содержало 4 ячейки, разделенные поперечными перегородками из земляной замазки (рис. 15). Глубина норы составила около 17 см, при этом первая перегородка (дно первой ячейки) располагалась на глубине 14 см. Диаметр полости норы был около 10 мм. Ячейки имели длину 24, 16, 17 и 12 мм. Над последней ячейкой имелось пустое пространство – вестибюль. Боковые стенки ячеек не были покрыты земляной замазкой и не отличались от стенок норы

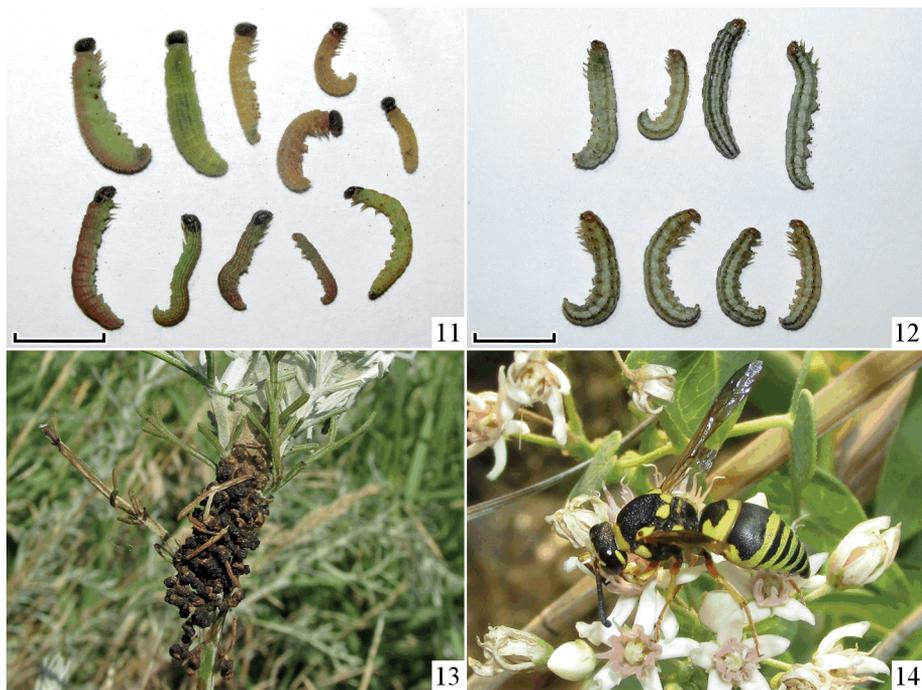


Рис. 11–14. Трофические связи *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure).

11 – гусеницы *Purginae* gen. sp. (верхний ряд) и *Sciota imperialella* (Ragonot) (нижний ряд) из одной ячейки гнезда в Лисей бухте; 12 – гусеницы *Loxostege clathralis* (Hübner) из двух ячеек гнезд на косе Арабатская стрелка; 13 – шелковинная трубка гусеницы *L. clathralis* (покрыта экскрементами) на веточке *Artemisia santonicum* L.; 14 – самец *Eu. fastidiosus*, питающийся на цветке *Cynanchum acutum* L.

Масштабные линейки на рис. 11, 12 – 1 см.

в остальных местах (при этом стенки норы на всем ее протяжении были довольно гладкими).

Ячейки *Sceliphron* spp., содержавшие гнезда *Euodynerus fastidiosus*, имели размеры внутренней полости от 22×7 до 38×11 мм (в среднем $31.7 \pm 2.7 \times 9.3 \pm 0.7$ мм, $n = 13$, $p = 0.05$). Наиболее крупные из них принадлежали *S. destillatorium*, а наиболее мелкие – *S. madraspatanum*; ячейки средних размеров могли с равной вероятностью относиться к любому из двух видов. Гнезда, расположенные в ячейках *Sceliphron* spp., обычно содержали 1 (5 гнезд), 2 (еще 5 гнезд) или, реже, 3 ячейки (2 гнезда). Еще одно гнездо, содержавшее 4 ячейки, занимало сразу 2 ячейки *Sceliphron* sp., перегородка между которыми была частично разрушена. Наиболее мелкие ячейки *Sceliphron* spp. содержали 1 ячейку *Eu. fastidiosus* без вестибюля; более крупные могли содержать 1 ячейку и вестибюльную ячейку или же 2 ячейки без вестибюля, а также 1 ячейку и 2 вестибюльные ячейки, 2 ячейки и 1 вестибюльную ячейку или же 3 ячейки без вестибюля (рис. 16). Стенки ячеек *Eu. fastidiosus* в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp., как правило, были полностью покрыты тонким слоем плотной земляной замазки (рис. 17); иногда это покрытие отсутствовало (см. верхние центральное и правое гнезда на рис. 16). В последнем случае гнезда располагались в более прочных ячейках *Sceliphron* spp., построенных с использованием большего количества глины и меньшего количества песка.

Развитие потомства и фенология

Яйцо *Euodynerus fastidiosus* подвешивалось самкой к потолку ячейки (перед ее провиантированием) с помощью короткой нити (рис. 18). Размеры двух яиц, которые удалось измерить, составили 2.72×0.95 и 2.82×0.82 мм. Вылупившаяся из яйца личинка приступала к питанию запасенными в гнезде гусеницами (рис. 19), после чего плела кокон, выделяла меконий и превращалась в предкуколку. Кокон *Eu. fastidiosus* в гнездах, построенных в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp., состоял из одного тонкого слоя и плотно облегал внутренние стенки ячейки, не отделяясь от них (за исключением небольшого участка, где были собраны остатки провизии). Меконий находился на дне ячейки внутри кокона (см. рис. 17). Предкуколки располагались в коконах довольно свободно (рис. 20).

Две предкуколки из гнезда, раскопанного 24 июня 2015 г., окуклились сразу же после того, как сплели коконы. Из кокона во второй ячейке 1 августа того же года вышел самец, а из кокона в первой ячейке 5 августа вышла самка (потомство осы из 2 других ячеек этого гнезда было утеряно при его раскопке). Из двух гнезд, полученных 12 июля 2016 г. (каждое содержало по одной ячейке), 18 и 19 августа того же года вышло по одной самке (потомство из третьего одноячейкового гнезда было утеряно при его вскрытии). Таким образом, исследуемому виду свойственны протерандрия и два поколения в году, а не одно, как это было предположено ранее на основе изучения только материала коллекций (Фатерыга, 2009). Большинство исследованных гнезд относилось к гнездам первого поколения. Лишь гнезда, найденные 18 августа 2018 г., относились ко второму поколению; предкуколки, полученные из этих гнезд, впали в зимнюю диапаузу (см. рис. 20).

По данным коллекций, лёт самок *Euodynerus fastidiosus* отмечен в Крыму с 11 июня по 10 сентября, самцов – с 26 июня по 11 августа (рис. 21). Отсутствие самцов в сборах первой и второй декад июня, вероятно, связано с недостаточным объемом материала. В коллекционных сборах обнаружено почти в два раза больше самок (38), чем самцов (22) (на рис. 21 учтены 37 самок и 21 самец, имеющие даты сбора на этикетках). Такое соотношение полов в коллекциях может не отражать реальное соотношение полов в природе, для установления которого необходимо исследование большего числа гнезд (Иванов, Фатерыга, 2006).

Гнездовые паразиты и репродуктивный успех

Гнезда *Euodynerus fastidiosus*, построенные в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp., поражались наездниками *Melittobia acasta* Walker (Hymenoptera, Eulophidae) и осами-блестянками *Chrysis sexdentata* Christ (Hymenoptera, Chrysididae). Первый вид является паразитоидом, его личинки съели предкуколок *Eu. fastidiosus* в 8 ячейках из 25. Личинки *Ch. sexdentata* питаются запасами провизии (Мартынова, Фатерыга, 2015). Кокон этого вида были обнаружены в 4 ячейках *Eu. fastidiosus* (2 из них в свою очередь были также поражены *M. acasta*). Еще в 6 ячейках потомство осы погибло по неизвестной причине. Таким образом, из 25 ячеек оказались успешными лишь личинки 7. Это очень низкий репродуктивный успех (28 %), однако полученные данные не достоверны из-за малого объема выборки. В гнезде, построенном в старой норе *Cicadatra querula*, паразитов обнаружено не было. Общий репродуктивный успех (с учетом этого гнезда) составил 38 %.

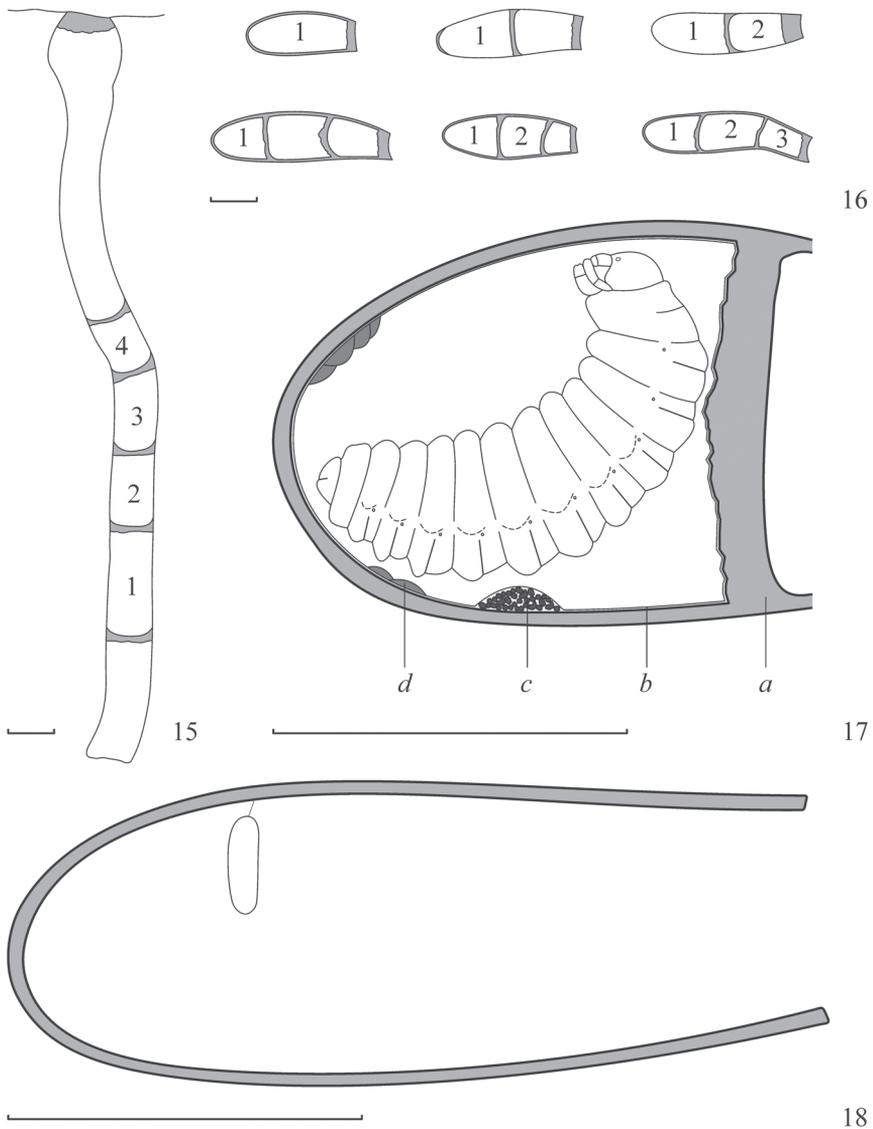


Рис. 15–18. Строение гнезд и ячеек *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure).

15 – гнездо в старой норе *Cicadatra querula* (Pallas); 16 – гнезда в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp.;
 17 – предкуполка *Eu. fastidiosus* в ячейке, построенной в ячейке старого гнезда *S. destillatorium* (Illiger);
 18 – яйцо *Eu. fastidiosus* в ячейке, построенной в ячейке старого гнезда *S. madraspatanum* (Fabricius).

1–4 на рис. 15, 16 – номера ячеек. *a* – земляная замазка, *b* – кокон (для наглядности показан отодвинутым от стенок ячейки, в действительности же он плотно прилегает к ним),
c – остатки провизии (экскременты жертв), *d* – меконий.

Масштабные линейки – 1 см.

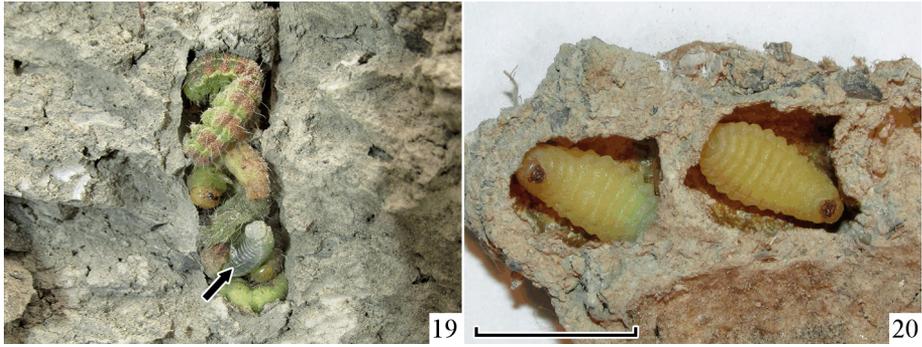


Рис. 19, 20. Состав гнезд *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure).

19 – ячейка гнезда в старой норе *Cicadatra querula* (Pallas) с провизией и питающейся личинкой осы (показана стрелкой); 20 – гнездо, построенное в ячейке старого гнезда *Sceliphron destillatorium* (Illiger), с двумя ячейками, содержащими предкуколок.

Масштабная линейка на рис. 20 – 1 см.

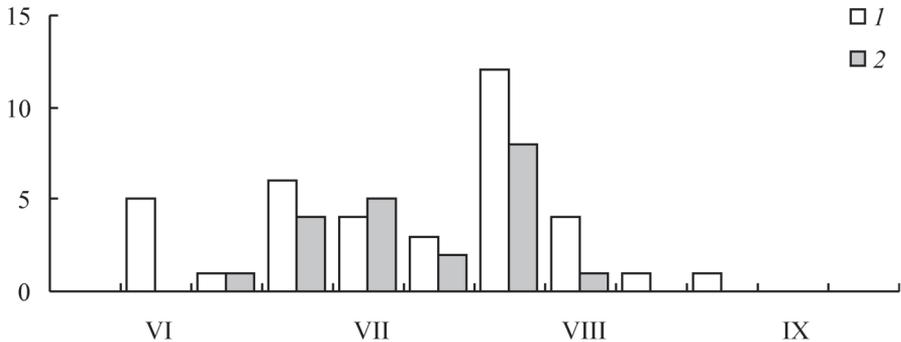


Рис. 21. Фенология лёта *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure) в Крыму.

По горизонтальной оси – месяцы (с разделением на декады); по вертикальной оси – число собранных экземпляров. 1 – самки, 2 – самцы.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Гнездостроительное поведение *Euodynerus fastidiosus* в общих чертах сходно с повадками большинства других представителей рода *Euodynerus*. Так, всем изученным видам свойственно использование земляной замазки как строительного материала, большинство видов (в том числе все палеарктические) также использует для гнездования готовые полости. Заселение старых гнезд других видов ос и пчел помимо *Eu. fastidiosus* свойственно также другим представителям номинативного подрода: *Eu. dantici* (Blüthgen, 1961; Амолин, 2009), *Eu. disconotatus* (Фатерыга, 20126), *Eu. hidalgo* (Isely, 1914; Rau, 1943) и др. Гусеницы семейств Pyralidae, Crambidae и Hesperiiidae также были ранее известны в качестве добычи ос рода *Euodynerus* (Krombein, 1967; Iwata, 1976; Buck et al., 2008).

Стоит остановиться на некоторых отличиях *Eu. fastidiosus* по биологии от близких видов. Исследуемый вид очень близок к *Eu. dantici*, от которого отличается лишь не-

значительными деталями формы и окраски наличника (в большей степени выраженными у самок) и более мелкой пунктировкой тегул. Особенности гнездования *Eu. fastidiosus* и *Eu. dantici* также очень сходны. Это подтверждается, в том числе, обнаружением в гнездах *Eu. fastidiosus* осы-блестянки *Chrysis sexdentata* – специализированного паразита *Eu. dantici* (Мартынова, Фатерыга, 2015). Единственное выявленное различие в биологии между этими двумя видами – число поколений в году: 2 у *Eu. fastidiosus* и 1 у *Eu. dantici* (Фатерыга, 2009; Buyanjargal, Abasheev, 2015). Другой, менее близкий вид *Eu. disconotatus* так же, как и *Eu. fastidiosus*, предпочитает заселять ячейки старых гнезд ос рода *Sceliphron*, но строит в них большее число своих ячеек (1–5, в среднем 2.6, см.: Фатерыга, 2012б), что связано с его меньшими размерами. Как и *Eu. dantici*, *Eu. disconotatus* дает одно поколение в году, что подтверждено наблюдениями за развитием потомства в гнездах этих видов (Фатерыга, 2009).

Использование ячеек старых гнезд других видов, прежде всего ос рода *Sceliphron*, имеет ряд преимуществ и недостатков. Как правило, такие гнезда располагаются в компактных агрегациях, благодаря чему создается высокая концентрация свободных полостей и осам не приходится тратить много времени на поиск места для очередного гнезда. С другой стороны, такие агрегации часто заселяются большим числом других видов (Фатерыга, Ковблюк, 2014). Наличие конкурентов (как из числа особей своего вида, так и других видов) может сильно снижать репродуктивный успех. Именно это наблюдалось в случае компактного гнездования 3 самок *Eu. fastidiosus* и 1 самки *Eu. disconotatus* на косе Арабатская стрелка. Кроме того, крупные агрегации гнезд служат местом концентрации гнездовых паразитов, также существенно снижающих репродуктивный успех вида, что опять-таки наблюдалось в случае гнездования *Eu. fastidiosus* в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp. Тем не менее, квартирантство могло сыграть важную роль в эволюции гнездостроительного поведения рода *Euodynerus* и других ос-эвменин.

Существует гипотеза, согласно которой первичный способ гнездования ос-эвменин – самостоятельное выгрызание ячейки в почве с использованием воды для ее размягчения (Mauss, 2007). Альтернативной гипотезой является гнездование предка ос-эвменин в готовых полостях (Курзенко, 1980) с запечатыванием ячейки сыпучим «завалом» из различного материала (Иванов, Фатерыга, 2007). Независимо от того, какая из гипотез верна, первичным способом гнездования ос рода *Euodynerus* следует считать заселение готовых полостей. Род *Euodynerus* относится к кладе ос-эвменин, обладающей высоким разнообразием гнездостроительного поведения, однако базальным в данной кладе является род *Symmorphus* Wesmael (Bank et al., 2017; Piekarski et al., 2018), все представители которого гнездятся в готовых полостях. Гнездование в готовых полостях свойственно большинству видов рода *Euodynerus*, и лишь малая часть видов номинативного подрода самостоятельно выгрызает норки в земле или строит свободные ячейки. Коконны ос рода *Euodynerus* сходны с коконами представителей других родов, гнездящихся в готовых полостях (Фатерыга, 2020). Заселение готовых полостей как первичный способ гнездования рода *Euodynerus* способствовало развитию квартирантства (заселения гнезд других видов, гнездящихся в земле или строящих свободные ячейки) в условиях дефицита полостей в иных субстратах (Фатерыга, 2012б). В дальнейшем эти осы могли научиться освобождать гнездовую полость от мусора, оставшегося после предыдущих хозяев, а затем и модифицировать и углублять ее (что удалось пронаблюдать у *Eu. fastidiosus*). Такое поведение открыло возможность перехода к самостоятельному выгрызанию гнездового хода в земле. С другой стороны, об-

мазывание стенок ячеек строительным материалом, обнаруженное у *Eu. fastidiosus* в гнездах, построенных в ячейках старых гнезд *Sceliphron* spp., по мнению автора, не является предпосылкой к возникновению свободных полнокомпонентных ячеек на поверхности субстрата. Более вероятно, что предки рода *Euodynerus* уже умели строить такие ячейки и отказались от них впоследствии. В пользу этого свидетельствуют двойные перегородки в гнездах подрода *Pareuodynerus* (Фатерыга, 2012б) и некоторых видов рода *Symmorphus* (Иванов и др., 2005), а также *Syneuodynerus* Blüthgen (Иванов, Фатерыга, 2006; Фатерыга, 2012а), относящегося к этой же кладе (Bank et al., 2017).

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен Ю. И. Будашкину и В. В. Савчуку (Феодосия) за определение гусениц, а также Е. В. Мартыновой (Киев) за проверку определения осы-блестянки.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследования выполнены в рамках темы государственного задания (№ ААА-А-А19-119012490044-3). Полевые работы, проведенные в 2017–2018 гг., частично поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 17-04-00259).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амолин А. В. 2009. Эколого-фаунистический обзор ос подсемейства Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) Юго-Восточной Украины. Донецк: Донецкий национальный университет, 123 с.
- Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. 1999. Вашингтон: Biodiversity Support Program, 257 с.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В. 2006. Биология гнездования одиночной складчатокрылой осы *Syneuodynerus egregius* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) в Крыму. Вестник зоологии **40** (4): 341–349.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В. 2007. Параллелизмы в развитии гнездостроительных инстинктов одиночных пчел и ос (Hymenoptera: Megachilidae, Megachilinae; Vespidae, Eumeninae). В кн.: А. П. Расницын, В. Е. Гохман (ред.). Исследования по перепончатокрылым насекомым. М.: Товарищество научных изданий КМК, с. 205–218.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В., Амолин А. В. 2005. Сравнительный анализ строения гнезд складчатокрылых ос-жильцов *Ancistrocerus parietinus* и *Symmorphus murarius* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). Вісник Донецького університету. Серія А: Природничі науки **2005** (2): 226–232.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В., Жидков В. Ю. 2019. Жалящие перепончатокрылые (Hymenoptera, Aculeata), заселяющие гнезда-ловушки в Крыму. Энтомологическое обозрение **98** (1): 70–90.
- Иванов С. П., Швецов В. А., Будашкин Ю. И., Пузанов Д. В., Жидков В. Ю. 2015. Апробация метода борьбы с самшитовой огневкой (*Cydalima perspectalis*) на основе искусственного разведения и выпуска в очаги поражения самшита колхидского складчатокрылых ос-энтомофагов – *Euodynerus posticus*. Экосистемы **4**: 30–44.
- Курзенко Н. В. 1980. К вопросу об основных направлениях эволюции и филогении семейства Eumenidae (Hymenoptera: Vespoidea). В кн.: В. А. Красилов (ред.). Параллелизм и направленность эволюции насекомых. Владивосток: Дальневосточный научный центр АН СССР, с. 88–114.
- Мартынова Е. В., Фатерыга А. В. 2015. Хризидиды (Hymenoptera, Chrysididae) – паразиты ос-эвменин (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) в Крыму. Энтомологическое обозрение **94** (2): 379–396.
- Фатерыга А. В. 2009. Фенология лета складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae) в Крыму. Известия Харьковского энтомологического общества **16** (1–2): 57–63.
- Фатерыга А. В. 2010. Ландшафтное распределение одиночных складчатокрылых ос подсемейства Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) Крыма. Труды Русского энтомологического общества **82** (2): 74–82.
- Фатерыга А. В. 2012а. Строение гнезд четырех видов одиночных ос подсемейства Eumeninae (Hymenoptera, Vespidae). Зоологический журнал **91** (10): 1199–1209.
- Фатерыга А. В. 2012б. Строение гнезд четырех видов ос рода *Euodynerus* Dalla Torre (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae). Энтомологическое обозрение **91** (3): 520–532.

- Фатерыга А. В., Ковблук Н. М. 2014. Экология гнездования осы *Sceliphron destillatorium* (Illiger, 1807) (Hymenoptera, Sphecidae) в Крыму. Энтомологическое обозрение **93** (1): 43–52.
- Antropov A. V., Fateryga A. V. 2017. Family Vespidae. In: A. S. Lelej, M. Yu. Proshchalykin, V. M. Loktionov (eds). Annotated Catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol. I. Symphyta and Apocrita: Aculeata. St. Petersburg: Zoological Institute RAS, pp. 175–196 (Proceedings of the Zoological Institute RAS, Suppl. 6).
- Bank S., Sann M., Mayer C., Meusemann K., Donath A., Podsiadlowski L., Kozlov A., Petersen M., Krogmann L., Meier R., Rosa P., Schmitt T., Wurdack M., Liu S., Zhou X., Misof B., Peters R. S., Niehuis O. 2017. Transcriptome and target DNA enrichment sequence data provide new insights into the phylogeny of vespid wasps (Hymenoptera: Aculeata: Vespidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **216**: 213–226.
- Blüthgen P. 1951. Zur Brutbiologie von *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (H.-Sch.) (*innumerabilis* [Sss.]) (Hym-, Vespidae, Eumeninae). *Anzeiger für Schädlingskunde* **24** (10): 153–154.
- Blüthgen P. 1961. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diptera). *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie* **1961** (2): 1–252.
- Buck M., Marshall S. A., Cheung D. K. B. 2008. Identification atlas of the Vespidae (Hymenoptera, Aculeata) of the northeastern Nearctic region. *Canadian Journal of Arthropod Identification* **5**: 1–492.
- Buyanjargal B., Abashev R. Yu. 2015. Nesting biology and behavior of *Euodynerus dantici* (Rossi, 1790) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) in Central Mongolia. *Mongolian Journal of Biological Sciences* **13** (1–2): 25–33.
- Clark A. H., Sandhouse G. A. 1936. The nest of *Odynerus tempiferus* var. *macio* Bequaert, with notes on the habits of the wasps. *Proceedings of the United States National Museum* **84**: 89–95.
- Cowan D. P. 1981. Parental investment in two solitary wasps *Ancistrocerus adiabatus* and *Euodynerus foraminatus* (Eumenidae: Hymenoptera). *Behavioral Ecology and Sociobiology* **9** (2): 95–102.
- Cowan D. P. 1986. Sexual behavior of eumenid wasps (Hymenoptera: Eumenidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **88** (3): 531–541.
- Evans H. E. 1956. Notes on the biology of four species of ground-nesting Vespidae. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **58** (5): 265–270.
- Evans H. E. 1978. Observations on the nests and prey of eumenid wasps (Hymenoptera, Eumenidae). *Psyche* **84** (3–4): 255–259.
- Fateryga A. V. 2018. Wasps of the family Vespidae (Hymenoptera) of the Crimean Peninsula. *Entomofauna* **39** (1): 193–233.
- Fateryga A. V. 2020. Nesting biology and distribution of *Stenancistrocerus (Paratropancistrocerus) obstrictus* (Morawitz, 1895) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). *Zootaxa* **4718** (4): 591–600.
- Fateryga A. V., Mokrousov M. V. 2019. New records of eumenine wasps (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Russia with description of a new species of *Leptochilus* de Saussure, 1853. *Zootaxa* **4612** (3): 412–422.
- Isely D. 1914. The biology of some Kansas Eumenidae. *University of Kansas Science Bulletin* **8**: 233–309.
- Iwata K. 1976. *Evolution of Instinct. Comparative Ethology of Hymenoptera*. New Dehly: Amerind Publishing Company, xii + 536 p.
- Krombein K. V. 1967. *Trap-Nesting Wasps and Bees: Life Histories, Nests, and Associates*. Washington: Smithsonian Press, vi + 570 p.
- Ma Z.-X., Chen B., Li T.-J. 2017. Four new species of *Euodynerus* Dalla Torre, 1904 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from China, with a key to the Chinese species. *Zootaxa* **4300** (2): 245–225.
- Mauss V. 2007. Evolution verschiedener Lebensformtypen innerhalb basaler Teilgruppen der Faltenwespen (Hymenoptera, Vespidae). *Denisia* **20**: 701–722.
- Medler J. T. 1964. Biology of *Rygchium foraminatum* in trap-nests in Wisconsin. *Annals of the Entomological Society of America* **57** (1): 56–60.
- Piekarski P. K., Carpenter J. M., Lemmon A. R., Moriarty Lemmon E., Sharanowski B. J. 2018. Phylogenomic evidence overturns current conceptions of social evolution in wasps (Vespidae). *Molecular Biology and Evolution* **35** (9): 2097–2109.
- Polidori C., Boesi R., Borsato W. 2011. Few, small, and male: Multiple effects of reduced nest space on the offspring of the solitary wasp, *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (Hymenoptera: Vespidae). *Comptes Rendus Biologies* **334** (1): 50–60.
- Rau P. 1932. The relation of the size of the cell to the sex of the wasp in *Odynerus foraminatus* Sauss. (Hymenoptera: Vespidae). *Entomological News* **43** (5): 119–121.
- Rau P. 1943. The nesting habits of Mexican social and solitary wasps of the family Vespidae. *Annals of the Entomological Society of America* **36** (3): 515–536.
- Rau P. 1944. The use of old *Polistes* nests by *Odynerus foraminatus* and *Ancistrocerus fulvipes* for nesting purposes. *Canadian Entomologist* **76** (6): 129.
- Steiner A. L. 1984. Observations on the possible use of habitat cues and token stimuli by caterpillar-hunting wasps: *Euodynerus foraminatus* (Hymenoptera, Eumenidae). *Quaestiones Entomologicae* **20** (1): 25–33.

FIRST DATA ON THE BIONOMICS OF THE SOLITARY WASP *EUODYNERUS FASTIDIOSUS* (DE SAUSSURE) (HYMENOPTERA, VESPIDAE: EUMENINAE)

A. V. Fateryga

Key words: Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae, *Euodynerus fastidiosus*, nest structure, trophic relations, nest building activity, nest tenantry.

SUMMARY

Bionomics of *Euodynerus fastidiosus* (de Saussure) were studied in the Crimea. One nest located in an old burrow of *Cicadatra querula* (Pallas) and 13 nests located in cells of old nests of *Sceliphron* spp. were examined. The nests contained 1–4 cells separated by partitions made of soil mastic prepared by wasps by mixing dry earth with water. Lateral walls of the cells were also covered with soil mastic in some nests. Females hunted for caterpillars of moths and butterflies in the families Pyralidae, Crambidae, and Hesperidae; 2–11 caterpillars were stored in each cell. Adult feeding was recorded on flowers of plants in the families Apocynaceae and Plumbaginaceae. The species is univoltine; hibernation occurs at the prepupal stage. Battles between nesting females, which decreased the nest building rate, were recorded. Parasitic wasp *Melittobia acasta* Walker and cuckoo wasp *Chrysis sexdentata* Christ were found in the nests. Reproductive success amounted 38%. The role of a nest tenantry (settling in nests of other wasps and bees) in the evolution of the nest building behavior of the genus *Euodynerus* is discussed.

УДК 595.773.4

**БИОТОПИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛИЧИНОК ЖУРЧАЛОК
ТРИБЫ XYLOTINI (DIPTERA, SYRPHIDAE: ERISTALINAE)
С КСИЛОБИОНТНЫМИ НАСЕКОМЫМИ**

© 2020 г. Н. П. Кривошеина

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

Поступила в редакцию 05.12.2018 г.
После доработки 25.12.2019 г.
Принята к публикации 25.12.2019 г.

Рассматриваются особенности экологии личинок журчалок трибы Xylotini – обитателей древесных субстратов. Приводятся первые сведения по экологии личинок *Chalcosyrphus carbonus* Viol., *Ch. femoratus* (L.) и дополнительные данные еще по 14 видам. Впервые установлены биотопические связи с насекомыми-ксилобионтами, вместе с которыми встречаются личинки журчалок. Выявлены основные и дополнительные биотопы, используемые личинками в процессе развития.

Ключевые слова: *Brachypalpoides*, *Brachypalpus*, *Temnostoma* spp., *Xylota* spp., *Chalcosyrphus carbonus*, *Chalcosyrphus femoratus*, основной и дополнительный биотопы, ксилофаги, жуки-сверлилы, короеды-древесинники.

DOI: 10.31857/S0367144520010086

К трибе Xylotini в настоящее время относят 5 родов с несколькими подродами, большинство видов которых ранее включали в род *Xylota* Meigen, 1822. Наиболее крупные роды – *Chalcosyrphus* Curran, 1925, включающий около 30 видов, и *Xylota* Meigen, 1925, включающий не менее 25 видов. Род *Brachypalpoides* Hippa, 1978 объединяет не менее 5 видов, *Brachypalpus* Macquart, 1834 – 7, а в роде *Chrysosomidia* Curran, 1934 лишь один вид (Hippa, 1978; Peck, 1988).

Большинство видов связано с лесными экосистемами. Имаго обычно встречаются на стволах деревьев, а на опушках и полянах – на листьях кустарников и травы (Штакельберг, 1952), свежих срезах стволов и на стволах, лежащих вблизи воды (Speight, 2014).

В целом сведения по биологии очень скудные и преимущественно самого общего характера: личинки обитают в гнилой древесине или под корой (Perry, Stubbs, 1978; Rotheray, 1994 и др.). Для родов *Brachypalpus* и *Brachypalpoides* приводятся данные об обитании в гниющей древесине и в дуплах (Heiss, 1938; Ferrar, 1987; Rotheray, Gilbert, 1999).

Личинки представителей трибы Xylotini являются сапрофагами (Rotheray, Gilbert, 1999). Их ротовой аппарат приспособлен к фильтрации бактерий и других микроорганизмов из жидких и вязких разлагающихся субстратов (Rotheray, 1994).

Для детального анализа исследуемых экологических связей рассматриваются две группы биотопов, сменяемых личинками в ходе развития. Первая группа – это основные биотопы, в которых происходит активное питание, рост и развитие личинок до взрослого состояния. Вторая группа – дополнительные биотопы, расположенные в поверхностных и более сухих средах, куда мигрируют взрослые личинки; этот период их жизни характеризуется малой подвижностью, низкой интенсивностью питания и формированием куколки и имаго.

В работе исследуется комплекс ксилобионтов, спутниками которых являются личинки журчалок. В приводимых в тексте таблицах приведены полученные нами основные сведения о типах биотопов, характерных для личинок Xylotini, и их связях с личинками насекомых-ксилобионтов.

Материалы были получены в процессе многолетних экспедиций (1957–1997 гг.), посвященных изучению биологии ксилобионтных насекомых. Имаго журчалок определены В. А. Мутиным и А. А. Штакельбергом.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЧИНОК ТРИБЫ XYLOTINI

Род CHALCOSYRPHUS Curran, 1925 (табл. 1)

Chalcosyrphus carbonus Violovitsh, 1975.

М а т е р и а л. 1 самка, 2 личинки. **Россия.** Амурская обл., Кундур, личинки в лежащем на земле стволе липы, 21.IV.1975, вылет имаго 14.V.1975 (А. Зайцев).

Вид описан из Амурской обл., известен из Хабаровского и Приморского краев.

Личинки обнаружены в лежащих на земле стволах липы. Древесина очень влажная, в центре ствола дупло с влажной трухой. Личинки журчалок встречались как в дупле, так и в поверхностных слоях древесины, где за ними охотились личинки *Xylophagus admirandus* Krivosheina et Mamaev, 1972 (Xylophagidae). Судя по имеющимся данным, в качестве основного биотопа следует рассматривать дупло, а взрослые личинки мигрируют перед окукливанием в поверхностные слои древесины (дополнительный биотоп, табл. 1).

Chalcosyrphus femoratus (Linnaeus, 1758).

М а т е р и а л. 2 самки, 3 личинки, pupарии. **Россия.** Хабаровский край, Хехцирский заповедник, 11.V.1976, вылет имаго 25.V.1976. Сахалинская обл., о. Кунашир, Менделеево, личинки в дуплах березы, 23.IV.1977, № 86 (Н. Кривошеина, А. Зайцев).

Вид широко распространен в Европе и России (от Кольского полуострова до Дальнего Востока); в Европе характерен для листопадных лесов, в том числе дубняков с перестойными деревьями (Speight, 2014).

На территории России вид отмечен в смешанных лесах, очевидно, предпочитает березу. Личинки и pupарии журчалок обнаружены во влажной трухе в дуплах берез. В Хабаровском крае в прилежащих участках луба и рыхлой заболони вместе с ними встречались личинки-флеофаги *Libnotes longistigma* Alexander, 1921 (Limoniidae).

Таблица 1. Биотопические связи личинок журичалок трибы Xylotini с ксилобионтными насекомыми: роды *Brachyralpoides* Híppa, 1978, *Brachyralpus* Masquart, 1834 и *Chalcosyrphus* Curran, 1925

Виды Xylotini	Основной биотоп и регион или литературный источник сведений	Дополнительный биотоп	Сопутствующие ксилобионты
<i>Brachyralpoides lenta</i> (Meigen, 1822)	Гнилая сердцевина лиственных деревьев, гниль у основания стволов и корней; влажная сердцевина пней тополя и березы. (Rotheray, 1991, 1994; Rotheray, Stuke, 1998).		
<i>Brachyralpus lapiriformis</i> Fallén, 1816	Дупла в живых деревьях на уровне земли, гнилая сердцевина стволов лиственных деревьев. (Rotheray, 1991; Rotheray, Stuke, 1998).		
<i>Chalcosyrphus carbonus</i> (Violovitsh, 1975)	Влажная труха в дупле липы. Амурская обл.	Поверхностные слои рыхлой древесины липы.	<i>Xylophagus admirandus</i> Kriv. et Mam. (Xylophagidae)
<i>Ch. femoratus</i> (Linnaeus, 1758)	Влажная труха дупел березы. Хабаровский край, о. Кунашир.	Древесная труха под корой березы.	<i>Libnotes longistigma</i> Al. (Limoniidae), <i>Phaonia</i> sp. (Muscidae)
<i>Ch. nemorum</i> (Fabricius, 1805)	Ходы ксилофагов, разжиженный темный луб и древесина березы, ильма, бука, ели, пихты. Европейская часть России, о. Кунашир.	Щели коры с трухой, рыхлая древесина под корой лиственных и хвойных пород.	<i>Rhagium inquisitor</i> (L.) (Cerambycidae), <i>Hylecoetus dermestoides</i> (L.) (Lymexylonidae), <i>Scolytus dahuricus</i> Chap., <i>S. ratzeburgi</i> Jans., <i>S. ventosus</i> Shev. (Curculionidae, Scolytinae), <i>Temnostoma angustistriatum</i> Kriv., <i>T. bombylans</i> (F.) (Syrphidae), <i>Xylomya yasumatsui</i> Nag. et Tan. (Xylomyiidae), <i>Libnotes ladogensis</i> (Lack.), <i>L. kariyana</i> Al. (Limoniidae), <i>Trichomyctobia ulmicola</i> (Mam.), <i>Mycetobia kunashirensis</i> Mam., <i>M. pseudogemella</i> Mam. (Mycetobiidae), <i>Sylvicola cinctus</i> (F.)

<i>Ch. nigricans</i> (Shiraki, 1968)	Ходы усачей, волокнистый луб, мягкая, светлая древесина ствола осины. Южное Приморье.	Трещины коры, рыхлый, влажный луб.	(Anisopodidae), <i>Forcipomyia nigra</i> Winn., <i>Rhexosa</i> sp. (Scatopsidae), <i>Culicoides</i> sp. (Ceratopogonidae), <i>Chrysopilus nigrifacies</i> Nag. (Rhagionidae), <i>Phaonia</i> sp. (Muscidae)
<i>Ch. nitidus</i> (Portschinsky, 1879)	Ходы ксилофильных насекомых во влажных бескорых стволах лиственных пород. Южное Приморье.	Светлая и темная древесина лиственных пород (ольха, липа, ильм).	Cerambycidae, <i>Libnotes kariyana</i> Al., <i>Gnophomyia acheron</i> Al., <i>Elephantomyia krivosheinae</i> Sav. (Limoniidae), <i>Pseudoseioptera ingrata</i> Stack. (Ulidiidae), <i>Rhexosa subnitens</i> (Verr.) (Scatopsidae), <i>Dasyhelea paludicola</i> Kieff. (Ceratopogonidae)
<i>Ch. piger</i> (Fabricius, 1794)	Ходы короедов, буроватая слизь луба хвойных (кедр, сосна, лиственница). Горный Алтай, Тува, Бурятия.	Труха верхних слоев коры, покинутые ходы короедов и усачей.	<i>Mesaxymya stackelbergi</i> Mam., <i>Protaxymya melanoptera</i> Mam. et Kriv. (Ахумьиidae), <i>Temnostoma angustistriatum</i> Kriv., <i>T. bombylans</i> (F.), <i>T. vespiforme</i> (L.), <i>Sphagina spiniventris</i> Stack. (Syrphidae), <i>Boletina ingrata</i> Stack. (Mycetophilidae), <i>Trichomycetobia ulmicola</i> Mam. (Mycetobiidae), <i>Culicoides</i> sp. (Ceratopogonidae).
<i>Ch. rufipes</i> (Loew, 1873)	Влажная труха расщепов древесины и древесных дупел (липа, ясень, чозения, тополь). Хабаровский край, Южное Приморье.	Увлажненная древесина лиственных пород.	Cerambycidae, <i>Ips subelongatus</i> Motsch., <i>Dryocoetes balticus</i> Rtt. (Curculionidae, Scolytinae), <i>Gnophomyia lugubris</i> Zett. (Limoniidae), <i>Sylvicola cinctus</i> (F.) (Anisopodidae), <i>Mycetobia</i> sp. (Mycetobiidae), <i>Xylophagus cinctus</i> (De Geer) (Xylophagidae).
			<i>Xyleborus saxeseni</i> Ratz. (Curculionidae, Scolytinae), <i>Sylvicola matsumurai</i> Okada (Anisopodidae), <i>Plectia thulinigra</i> Hardy (Plectidae), <i>Hesperinus rohdendorffi</i> Kriv. et Mam. (Hesperinidae), <i>Tanyptera nigricornis</i> Meig. (Tipulidae), <i>Mallota eurasiatica</i> Stack. (Syrphidae)

На Кунашире личинки заселяли зависший ствол березы с плотной корой и бурым лубом, где обитали в центре ствола в дупле, заполненном мягкой влажной древесной трухой. Здесь же встречались пупарии *Phaonia* sp. (Muscidae), личинки которого – хищники.

Chalcosyrphus nemorum (Fabricius, 1805).

Материал. 3 самца, 3 самки, 5 личинок. **Россия.** Вологодская обл., Никольское, упавшие стволы ели, 18.VI.1983, № 198. Воронежская обл., Теллерман, 29.IX.1960, № 6. Краснодарский край, станция Северская, древесина бука, 9.VII.1970, № 147. Тува, Шагонар, упавшие стволы березы, 8.VII.1974, № 288, вылет имаго 2.II.1975. Приморский край, Уссурийский заповедник, лежащий на земле ствол ильма, 30.IX.1969, № 95 (Н. Кривошеина). Сахалинская обл., о. Кунашир, Менделеево, стволы березы и пихты, 11.IX.1972, 4.VII.1977, 19.IV.1977 (Н. Кривошеина, А. Зайцев).

Этот голарктический вид широко распространен в Европе, в России – от северо-западных границ до Дальнего Востока, включая о. Кунашир. В Европе вид населяет заболоченные леса, разреженные болотные древостои из ольхи (*Alnus* L.) и ивы (*Salix* L.), недостаточно дренированные лесные массивы, участки вдоль ручьев и рек во влажных и теплых лиственных лесах (Speight, 2014). В России вид зарегистрирован в частично заболоченных ельниках (Вологодская обл.), в разреженных березняках, расположенных по периферии лиственничников (Тува), в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока.

Личинки развиваются под влажной корой предположительно недавно упавших стволов (Hartley, 1961), в сильно сгнившей древесине листопадных пород, часто внутри галерей личинок других ксилобионтов (Кривошеина, Мамаев, 1967). Личинки обнаружены не только в лиственных, но и в хвойных породах (лиственница, сосна (Багачанова, 1990), ель, пихта (М. Krivosheina, 2001)). Установлено обитание в пропитанных водой пнях и стволах, во влажных дуплах разнообразных лиственных пород: *Betula* L., *Fagus* L., *Populus* L., *Quercus* L., *Salix* L. и *Ulmus* L. (Speight, 2014).

В Вологодской обл. личинки в хвойном лесу обитали в упавших стволах ели, лежащих в понижениях и частично погруженных в воду. Взрослые личинки были сосредоточены вдоль трещин потемневшей коры на границе с водой вместе с личинками-сапрофагами *Sylvicola cinctus* (Fabricius, 1787) (Anisopodidae) и мицетофагами *Forcipomyia nigra* Winnertz, 1852 (Ceratorogonidae), концентрировавшимися около трещин на темной поверхности заболони.

На Кунашире личинки обычны в стволах пихты, нависающих над землей, на высоте до 1 м. В вершинной части стволов луб переработан, рассыпчатый, темный и влажный, кора легко отстает. Ближе к комлю луб относительно свежий, красно-бурый, влажный, с ходами усачей *Rhagium inquisitor* (L.) (Cerambycidae). Личинки сирфид сосредоточены в местах с разжиженным лубом, сопутствуя личинкам-флеофагам *Libnotes kariyana* (Limoniidae) и сапрофагам *Mycetobia pseudogemella* Mamaev, 1987 (Mycetobiidae). На участках со значительно переработанным влажным темным лубом вместе с журчалками обитают личинки сапро-некрофаги *Rhexosa* sp. (Scatopsidae) и некро-зоофаги *Culicoides* sp. (Ceratorogonidae). В комплексе, включающем перечисленные виды, постоянно присутствуют хищные личинки мусцид рода *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Muscidae).

В стволах упавших берез личинки журчалок регистрировались на территории Тувы и на о. Кунашир; несколько раз они были отмечены в стволах, заселенных жуками-сверлилами *Hylecoetus dermestoides* (L.) (Lymexylonidae). Личинки журчалок обитали в лежащих на земле на открытых местах стволах берез с хорошо сохранившейся, без повреждений корой, в которой луб темно-бурый, местами почти черный, влажный и плотно прилегает к заболони. Ходы жуков-сверлила, в которых обитали личинки журчалок, в основном расположены в древесине. В Туве личинки журчалок размещались на участках с влажным темным лубом в ходах жука-сверлила *Hylecoetus dermestoides* и березового заболонника *Scolytus ratzeburgi* Jans., где обитали совместно с личинками-флеофагами *Libnotes ladogensis* (Lackschewitz, 1940) (Limoniidae). На Кунашире личинки журчалок обычно встречались в более светлом свежем лубе в поселениях даурского заболонника *Scolytus dahuricus* Chap. вместе с личинками-флеофагами *Libnotes kariyana* (Limoniidae), ксило-некрофагами *Xylomya yasumatsui* (Nagatomi et Tanaka, 1971) (Xylomyidae) и сапрофагами *Mycetobia kunashirensis* Mamaev, 1987 (Mycetobiidae) (основной биотоп). Комплекс видов, сопутствующих поселениям жуков-сверлила, деятельность которых обеспечивает постоянный приток свежего сока, достаточно постоянен и включает личинок-зоофагов *Chrysopilus nigrifacies* Nagatomi, 1968 (Rhagionidae) и *Phaonia* sp. (Muscidae).

На территории Тувы в светлой древесине упавшей березы, заселенной жуками-сверлилами и кородами, взрослые личинки журчалок концентрировались в поверхностных слоях древесины на границе с почвой (дополнительный биотоп).

Личинки *Ch. nemorum* были обнаружены также в бескорых мокрых обрубках лиственных пород, заселенных личинками амброзиевых ксилобионтов рода *Temnostoma* Le Peletier et Serville (Syrphidae).

В Уссурийском заповеднике в мокрой древесине лежащих на земле стволов ильма (*Ulmus propinqua* Koidz.) личинки журчалок обитали в ходах *Temnostoma angustistriatum* Krivosheina, 2002, известных амброзиевых ксилофагов. Их спутниками были личинки-сапрофаги *Trichomycetobia ulmicola* (Mamaev, 1971) (Mycetobiidae).

В древесине мокрого бука на территории европейской части России личинки обитали в ходах сирфид *Temnostoma bombylans* (Fabricius, 1805). Взрослые личинки *Ch. nemorum* сосредоточивались в щелях коры. Вид зарегистрирован также в Уссурийском заповеднике под корой сучка ильма в ходах заболонника *Scolytus ventosus* Chev. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae).

***Chalcosyrphus nigricans* (Shiraki, 1968).**

М а т е р и а л. 1 самка, 2 личинки. **Россия.** Приморский край, Уссурийский заповедник, личинки в упавшем стволе осины, 16.IV.1969, № 20 (Н. Кривошеина).

Вид, описанный с о. Сикоку (Япония), зарегистрирован на Южных Курильских островах. Имеющиеся у нас материалы из Южного Приморья (Уссурийский заповедник) предварительно отнесены к этому виду.

В Южном Приморье имаго встречались в понижении между 2 сопками в ясеневнике вблизи небольшого ручья. Личинки обитали в лежащем на влажной почве стволе осины с сохранившейся корой, во влажном волокнистом лубе на границе с мягкой светлой заболонью, пронизанной ходами жуков-усачей (Cerambycidae). Основное население

в стволе сосредоточено с нижней и с северной, боковой сторон ствола. Среди лубяных волокон ствола осины обитали личинки-сапрофлеофаги *Gnophomyia acheron* Alexander, 1950 и золотистые подвижные личинки-сапроксилофаги *Elephantomyia krivosheinae* Savchenko, 1976 (Limoniidae). Личинки журчалок зарегистрированы в ходах личинок жуков-усачей в мягкой заболони, взрослые личинки концентрировались в трещинах коры и в верхней части колоды, в древесине и лубе, где их спутниками были личинки-флеофаги *Libnotes kariyana*. В волокнах луба группировались личинки-сапронекрофаги *Pseudoseioptera ingrlica* Stackelberg, 1955 (Otitidae), в трещинах коры среди темного детрита встречались единичные личинки журчалок *Brachyopa dorsata* Zetterstedt, 1837, а в черной трухе на коре – личинки-сапронекрофаги *Rhexosa subnitens* (Verrall, 1886) (Scatopsidae) и личинки-сапрофаги *Dasyhelea paludicola* Kieffer, 1925 (Ceratopogonidae).

Chalcosyrphus nitidus (Portschinsky, 1879).

Материал. 4 самца, 3 личинки, 1 пупарий. **Россия.** Приморский край, Кедровая Падь, галереи личинок *Temnostoma* в лишенном коры стволе ольхи, 9.IX.1964, № 224, вылет имаго 2.II.1965; Уссурийский заповедник, лишенный коры ствол ильма, 30.IV.1969, № 95; там же, древесина липы, 13.IV.1967, № 31, вылет имаго 2.V.1967 (Н. Кривошеина).

Вид зарегистрирован на северо-западе европейской части России и в азиатской части страны от Тувы до Курильских островов. В Приморском крае вид характерен для листопадных лесов из ильма (*Ulmus* L.), ясеня (*Fraxinus* L.), граба (*Carpinus* L.), липы (*Tilia* L.), черемухи (*Padus* Mill.), ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.) и других, включающих перестойные деревья.

Личинки обитают в светлой и бурой влажной древесине упавших, лишенных коры стволов лиственных пород (ольха, липа, ильм).

Так, в Кедровой Пади личинки были найдены в лежащем на песчаной отмели у реки стволе ольхи. Они обитали во влажной древесине комлевой части ствола, в овальных ходах личинок аксимиид *Mesaxomyia stackelbergi* Mamaev, 1968 и *Protaxomyia melanoptera* Mam. et Kriv. (Ахумыиidae) и в округлых ходах журчалок *Temnostoma angustistriatum* (Syrphidae). В Уссурийском заповеднике личинки были обнаружены в лежащем на земле мокром стволе ильма в ходах личинок рода *Temnostoma* вместе с личинками-сапрофагами *Trichomyctobia ulmicola* (Mycetobiidae). На отмелях по берегу реки личинки были обнаружены в старых, бескорых, покрытых мхом стволах, частично омываемых водой. Личинки встречались в старых ходах аксимиид, а в поверхностных, пропитанных водой слоях заболони обитали личинки-некростофаги *Culicoides* sp. (Ceratopogonidae).

Достаточно редким и необычным биотопом рассматриваемого вида являются камеры в заболони лежащих на земле бескорых стволов, которые формируют личинки *Boletina ingrlica* Stackelberg, 1948 (Mycetophilidae). Камеры диаметром в 3–4 см расположены в поверхностных, хорошо увлажненных слоях заболони, внутри которых личинки *Boletina ingrlica* перемещаются по тонким нитям-паутинкам.

Связанный с *Ch. nitidus* комплекс образуют виды, личинки которых обитают в насыщенных водой, лежащих на земле бескорых древесных стволах.; он характерен для лиственных пород, в основном для ильма, липы, маакии и др. Первоначально подобные биотопы заселяются личинками представителей амброзиевых ксилобионтов *Temno-*

stoma bombylans (Fabricius, 1805), *T. vespiforme* (Linnaeus, 1758) и *T. angustistriatum*, которым сопутствуют виды аксимиид. В Южном Приморье это *Mesaxymia stackelbergi* Mamaev, 1968 и *Protaxymia melanoptera* Mamaev et Krivosheina, 1966. В их ходах обычно совместно обитают личинки *Ch. nitidus* и *Sphagina spiniventris* Stackelberg, 1953. В ряде случаев в состав этого комплекса входят личинки *Trichomyces ulmicola*, характерные для насыщенной водой древесины, где они встречаются группами из нескольких десятков особей.

Таким образом, по нашим данным, личинки этого вида в Южном Приморье развиваются в различных лиственных породах. На территории Якутии имаго были выведены из личинок, обитающих в лубе стволов лиственницы и сосны (Багачанова, 1990).

Chalcosyrphus piger (Fabricius, 1794).

Материал. 3 самца, 2 самки, 4 личинки. **Россия.** Горный Алтай, Артыбаш, кора кедра, 1.V.1982, 18.V.1982 и другие сборы. Тува, Шагонар, июнь 1974, 10–19.VI.1979, кора лиственницы. Бурятия, Бабушкин, кора кедра, 9.VI.1976, № 135; Тажный, кора сосны, 17.VI.1986, № 184 (Н. Кривошеина).

Вид широко распространен в Европе и по всей территории России от Кольского полуострова до Дальнего Востока и характерен для хвойных лесов из ели и сосны, включающих перестойные деревья. Имаго встречаются на освещенных солнцем упавших и спиленных стволах и на нижних листьях крупнолистных низкорослых растений, а также по краям полян и опушек леса (Speight, 2014).

На территории России личинки обитают под корой хвойных деревьев, например, сибирского кедра *Pinus sibirica* (Алтай) или лиственницы сибирской *Larix sibirica* (Тува, северные склоны хр. Танну-Ола) (М. Krivosheina, 2001). Такие связи определяют распространение вида преимущественно в равнинных таежных и в горных регионах. Личинки неоднократно регистрировались в ходах поселений различных короедов, в том числе большого лиственничного короеда *Ips subelongatus* Motsch. и байкальского лесовика *Dryocoetes baicalicus* Rtt. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae).

На Алтае личинки и pupарии обнаружены под корой сибирского кедра в старых ходах личинок усачей, в очень влажной слизистой трухе или в темно-буром влажном лубе. Их спутниками были личинки-флеофаги *Gnophomyia lugubris* (Zetterstedt, 1839), сапрофаги *Sylvicola cinctus* (Fabricius, 1787), *Mycetobia* sp. и в качестве хищников – личинки *Xylophagus cinctus* (De Geer, 1776). Личинки *G. lugubris*, обычные обитатели хвойных пород: ели, пихты, кедр, сосны (Н. Кривошеина, М. Кривошеина, 2011), будучи флеофагами, активно перерабатывают лубяные волокна в труху и входят в состав специфического комплекса насекомых, заселяющих обильно смачиваемые древесным соком субстраты.

На территории Якутии личинки этого вида были собраны в упавших и частично погруженных в воду молодых стволах лиственницы и сосны (Багачанова, 1990).

Еще во второй половине XIX в. были опубликованы данные (Perris, 1870, по: Speight, 2014) о связях личинок *Ch. piger* с поселениями короедов (*Ips* De Geer) и дровосеков (*Acanthocinus* Guer.).

***Chalcosyrphus rufipes* (Loew, 1873).**

Материал. 3 самца, 2 самки, 3 личинки. **Россия.** *Хабаровский край*, пос. Бычиха, Хехцирский заповедник, дупло на липе, 6.V.1976, № 283 (А. Зайцев). *Приморский край*, заповедник Кедровая Падь, упавший влажный ствол липы, 27.VIII.1964, № 54; там же, дупло лежащего на земле ствола чозении, 30.IX.1968, № 89; Уссурийский заповедник, лежащий на земле ствол ясеня, 24.IV.1969, № 81 (Н. Кривошеина).

Вид распространен в средней полосе Европы и европейской части России, а также на территории Сибири и Дальнего Востока. В Европе вид характерен для влажных лиственных лесов, состоящих из бука (*Fagus L.*) и иногда из дуба (*Quercus L.*) (Speight, 2014). На Дальнем Востоке России имаго встречаются в хвойно-широколиственных лесах Южного Приморья.

Личинки на Дальнем Востоке обитают на стоящих ослабленных или поваленных деревьях лиственных пород (липа, чозения, ясень), в дуплах и во влажной гниющей древесине на растущих деревьях в галереях многоядного непарного короода *Xyleborus saxeseni* Ratz. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae).

Имаго были отмечены в Кедровой Пади в долине небольшой речки в лиственном лесу с примесью пихты и кедра. Личинки обитали в лежащем на земле влажном стволе липы, где концентрировались в расщепе влажной и мягкой древесины и обитали совместно с личинками-сапрофагами *Sylvicola matsumurai* Okada, 1935 (Anisopodidae). Взрослые личинки обычно встречались в старых стволах с отслаивающейся корой. Кроме того личинки были обнаружены в древостое на берегу реки, где обитали в дупле лежащего на земле ствола чозении, заполненного трухой и водой. В нем непосредственно в толще воды обитали также личинки *Mallota eurasiatica* Stackelberg, 1950 (Syrphidae).

На территории Уссурийского заповедника личинки были обнаружены в ясеневнике со значительными вкраплениями маакии (*Maackia amurensis* Rupr. et Max.), в лежащем на земле стволе ясеня, кора которого легко отслаивалась; волокна луба были темные, черноватые, у комля с внутренней стороны кора была светлее, со светло-желтыми поперечными узкими вкраплениями. Личинки *Ch. rufipes* обитали на дне дупла с трухой темно-бурого цвета. Единичные pupарии этого вида были найдены в трухе над дуплом. По периферии дупла в твердой плотной древесине обитали личинки-ксилофаги *Plectia thulinigra* Hardy, 1961 и *Hesperinus rohdendorfi* Krivosheina et Mamaev, 1967 (M. Krivosheina, 2001), а на участках со светлой гнилью – личинки-сапроксилофаги *Tanyptera nigricornis* (Meigen, 1818) (Tipulidae).

Род *XyLOTA* Meigen, 1822 (табл. 2)

Личинки журчалок рода *Xylota* обитают в различных гниющих растительных, прежде всего древесных материалах: в трухе под корой, в древесине дупел, в рыхлой разлагающейся древесине (Dušek, Láska, 1960; Hartley, 1961; Кривошеина, Мамаев, 1967; M. Krivosheina, 2001); по нашим данным, они обитают также в поверхностных слоях заболони и в гниющих древесных корнях, как вывернутых, так и находящихся под слоем земли. Специфическими средами являются натёки сока на стволах и пнях не только лиственных, но и хвойных деревьев (ель, пихта, кедр, сосна), а также труха дупел в сердцевине стволов и пней. Имаго выведены из кувшинок *Nepenthes* (Beaver, 1979). Личинки *Xylota segnis* (Linnaeus, 1758), обитающие в пропитанном соком детрите

Таблица 2. Биотопические связи личинок журавков трибы Xylotini с ксилобионтными насекомыми: род *Xylota* Meigen, 1822

Виды <i>Xylota</i> Meig.	Основной биотоп и регион	Дополнительный биотоп	Сопутствующие ксилобионты
<i>Xylota amamiensis</i> Shiraki, 1968	Ходы короедов-древесинников на амурском бархате, натёки сока на пнях и корнях ясеня. Южное Приморье, о. Кунашир.	Трещины коры и почва вокруг пней и корней	<i>Trypodendron niponicum</i> Blandf. (Curculionidae, Scolytinae), <i>Crossotarsus</i> sp. (Platypodidae), <i>Lenitovena pteropleuralis</i> (Hend.) (Tephritidae), <i>Libnotes kariyana</i> Al., <i>Sylvicola matsumurai</i> Okada (Anisopodidae), <i>Hammerschmidtia ingraca</i> Stack. (Syrphidae), <i>Chrysopilus</i> sp. (Rhagionidae), <i>Culicoides fagineus</i> Edw. (Ceratopogonidae), Cucujidae
<i>X. atricoloris</i> Mutin, 1987	Ходы короедов-древесинников, пропитанная соком кора пней ясеня и приствольных корней. Южное Приморье.	Трещины коры и почва вокруг пней и корней	<i>Trypodendron niponicum</i> Blandf. (Curculionidae, Scolytinae), <i>Erectovena amurensis</i> (Port.) (Tephritidae), <i>Trichomycetobia ulmicola</i> (Mam.), <i>Xylota amamiensis</i> Shir. (Syrphidae)
<i>X. coeruleiventris</i> Zetterstedt, 1838	Прикомлевые ходы слоника под корой на заболони (пихта, сосна, кедр). Архангельская обл., Бурятия.	Заполненные трухой трещины коры, пустые ходы слоника	<i>Hylobius abietis</i> L. – большой сосновый слоник (Curculionidae), <i>Xylota segnis</i> (L.) (Syrphidae)
<i>X. florum</i> (Fabricius, 1805)	Натёки сока в расщепках стволов и на пнях сосны, ели, осины. Архангельская и Вологодская области, Украина (Закарпатье).	Труха под корой и на земле вокруг пней лиственных и хвойных пород	<i>Sylvicola cinctus</i> (F.) (Anisopodidae), <i>Culicoides</i> sp. (Ceratopogonidae)
<i>X. meigeniana</i> Stackelberg, 1964	Натёки сока вдоль трещин коры. Вологодская обл.	Под корой упавших стволов осины	<i>Hammerschmidtia ferruginea</i> (Fall.) (Syrphidae), <i>Sylvicola stackelbergi</i> Kriv. et Menz. (Anisopodidae)
<i>X. segnis</i> (Linnaeus, 1758)	Трещины-пещерки, пропитанные соком, под корой дуба. Азербайджан.	Труха под корой лежащих на земле стволов и обрубков	<i>Acanthocinus elegans</i> Gglb. (Cerambycidae), Colydiidae, Histeridae, <i>Xylophagus lukjanovitshi</i> Kriv. et Mam. (Xylophagidae), <i>Phaonia</i> sp. (Muscidae)

Таблица 2 (продолжение)

Виды <i>Xylota</i> Meig.	Основной биотоп и регион	Дополнительный биотоп	Сопутствующие ксилобионты
<i>X. sylvorum</i> (Linnaeus, 1758)	Натеки сока на стволах; дупла и гниющие корни пней сосны, ели, дуба. Костромская обл., Адыгея, Украина (Закарпатье).	Труха под корой, поверхностные слои древесины хвойных и лиственных пород	<i>Myathropa florea</i> (L.) (Syrphidae)
<i>X. tarda</i> Meigen, 1822	Густая слизь перебродившего сока под эпидермисом осины. Краснодарский край.	Черная труха в расщепях коры осины	<i>Neopachygaster meromelaena</i> Duf. (Stratiomyidae), <i>Mycetobia pallipes</i> Meig. (Mycetobiidae), <i>Sylvicola</i> sp. (Anisopodidae), <i>Dasyhelea paludicola</i> Kieff. (Ceratopogonidae), <i>Xylophagus caucasicus</i> Kriv. et Mam. (Xylophagidae)
<i>X. xanthocnema</i> Collin, 1939	Дупла пихты, сосны с водой и соком. Краснодарский край.	Красно-бурая древесина хвойных	

под корой дуба (М. Krivosheina, 2001) и в натеках сока на пихте и других деревьях (Hartley, 1961; Rotheray, 1994), встречаются также в мокром силосе и гнилом картофеле (Blackith, Blackith, 1989).

Xylota amamiensis Shiraki, 1968 (= *coquilletti* Herve-Bazin, 1914, sensu Hippa, 1978).

М а т е р и а л. 2 самки, 2 личинки. **Россия.** Приморский край, Уссурийский заповедник, кора ясеня, 12.IX.1964, № 120. Сахалинская обл., о. Кунашир, Менделеево, лежащий на земле ствол амурского бархата, 12.IX.1972, № 60–69 (Н. Кривошеина).

Вид распространен на Дальнем Востоке – в Корее и Японии, в России известен из Хабаровского и Приморского краев, с Сахалина и Южных Курил (Мутин, Баркалов, 1999).

Личинки найдены под корой лиственных пород, увлажненной натеками сока, и в ходах короедов.

На о. Кунашир личинки обитали в лежащем на берегу речки среди зарослей бамбука амурском бархате (*Phellodendron amurense*), заселенном японским древесинником *Trypodendron niponicum* Blandf. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae). Под влажной корой бархата формируется целый комплекс двукрылых, включающий помимо журчалок личинок-флеофагов *Lenitovena pteropleuralis* (Hendel, 1927) (Tephritidae), сапрофагов *Sylvicola matsumurai* (Okada, 1935) (Anisopodidae) и сапро-некрофагов *Hammerschmidtia ingraca* Stackelberg, 1952 (Syrphidae). В коре и древесине расположены также ходы личинок *Crossotarsus* sp. (? *niponicus* Blandford, 1894) (Coleoptera, Platypodidae) и личинок-сапромицетофагов жуков-плоскотелок (Cuscujidae).

Виды *Crossotarsus* принадлежат к группе амброзиевых жуков, их личинки питаются гифами грибов *Ambrosia*, которых культивируют жуки, высевая их на стенках своих ходов в древесине (Криволицкая, 1996).

Личинки *X. amamiensis* обнаружены также в Уссурийском заповеднике под корой стоящего небольшого стволика ясеня, где они обитали в скоплениях сока по границе со свежей корой. В местах их обитания, в скоплениях черной трухи встречались личинки-некрозофаги *Culicoides fagineus* Edwards, 1939 (Ceratorogonidae), а непосредственно в лубе – личинки-флеофаги *Libnotes kariyana* (Limoniidae). Перечисленным видам постоянно сопутствовали хищные личинки *Chrysopilus* sp. (возможно, *Ch. nigri-facies* Nagatomi, 1968) (Rhagionidae).

***Xylota atricoloris* Mutin, 1987.**

М а т е р и а л. 4 самца, личинки. **Россия.** Приморский край, Уссурийский заповедник, личинки в сокоточивых пнях ясеня, 25.IV.1969, №№ 73, 89 (Н. Кривошеина).

Вид известен из Хабаровского и Приморского краев.

Личинки в Южном Приморье собраны с двухлетних пней ясеня, где они обитали в соке на поверхности коры. Вид заселял участки ствола, пораженные японским древесинником *Trypodendron niponicum*, где личинки питались непосредственно в ходах короедов (основной биотоп). Взрослые личинки концентрировались вокруг пней в пропитанной соком почве и распространялись на значительные расстояния от основания ствола вдоль наземных корней (дополнительный биотоп). В толще луба обычно развивались личинки-флеофаги пестрокрылок *Erectovena amurensis* (Portschinsky, 1892) (Tephritidae), а в сильно увлажненной древесине – личинки-сапрофаги *Trichomyctobia ulmicola* (Mamaev, 1971). В пнях ясеня личинки *X. atricoloris* обитали совместно с личинками *X. amamiensis*.

***Xylota coeruleiventris* Zetterstedt, 1838.**

М а т е р и а л. 1 самец, 1 самка, 1 pupарий. **Россия.** Архангельская обл., ж.-д. станция Обозерская, pupарий в пне сосны, 26.VI.1959 (Н. Кривошеина).

Вид широко распространен в Европе и на территории России до Дальнего Востока, в Европе предпочитает таежные влажные леса из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и смешанные бореальные леса. Имаго обычно встречаются на свежих упавших стволах *P. sylvestris* (Speight, 2014).

Личинки развиваются на пихте в наполненных древесным соком ходах большого соснового слоника *Hylobius abietis* (L.) (Curculionidae). По нашим данным, вид обычно встречается в прикомлевых ходах личинок этого слоника под утолщенной корой сосны и кедра (Архангельская обл., Бурятия), часто встречается совместно с личинками *X. segnis*.

В последнее время установлено, что под названием *X. coeruleiventris* существуют два вида: *X. coeruleiventris* и *X. jakutorum* Bagatshanova, 1980. Последний широко распространен в Европе, а также в европейской части России и в Сибири (Speight, 2014). Личинки обитают в натеках сока на пихте (*Abies* Hill.) и сосне (*Pinus sylvestris*), вызванных повреждениями личинок долгоносиков *Hylobius abietis*. Сведения о *X. jakutorum* опубликованы под названием *X. coeruleiventris* (Rotheray, Stuke, 1998, и др.).

***Xylota florum* (Fabricius, 1805).**

Материал. 2 самки, 3 личинки, 2 puparia. **Россия.** Архангельская обл., ж.-д. станция Обозерская, сосновые пни, 5.VII.1959, вылет имаго 15.VII.1959. Вологодская обл., Кадниковский, упавшие стволы осины, 16.VII.1962. **Украина.** Закарпатье, Рахов, упавшие стволы ели, 20–21.VI.1966, № 97 (Н. Кривошеина).

Вид широко распространен в Европе и на территории России до Алтая, указания для Сибири и Дальнего Востока ошибочны (Мутин, 1990). В Европе вид характерен для лиственных, в том числе аллювиальных лесов с перестойными деревьями, особенно из рода *Populus*. Имаго обычно встречаются на освещенных солнцем пнях и стволах упавших и срубленных деревьев, на полянах и вдоль проселочных дорог (Speight, 2014).

Личинки в европейской части России обитают под влажной корой лежащих на земле под кронами деревьев стволов осины; следов натеков сока на стволах, в которых были найдены личинки, не было. В смешанных лесах Архангельской обл. личинки обитают в сосновых пнях в скоплениях сока под корой, где их обычные спутники – личинки-сапрофаги *Sylvicola cinctus*.

В окрестностях г. Рахов (Украина) имаго отмечались на склоне гор в смешанном лесу из бука, пихты и ели. Личинки обитали в упавших стволах ели, где концентрировались преимущественно на нижней стороне стволов, во влажной древесной трухе, в детрите непосредственно под корой, а также в расщепках стволов. Им постоянно сопутствовали личинки-сапрофаги *Sylvicola cinctus*, обычные обитатели сокоточивых пней, и личинки-некрозоофаги *Culicoides* sp. (Ceratopogonidae) (табл. 2).

Сообщалось также о развитии вида в дуплах стволов деревьев рода *Populus* (Dušek, Laska, 1960).

***Xylota meigeniana* Stackelberg, 1964.**

Материал. 1 самец, 1 самка, 2 личинки. **Россия.** Вологодская обл., Кадниковский, личинки под корой осины, 14–16.VII.1962, вылет имаго 4.VIII.1962 (Н. Кривошеина).

Вид распространен в Центральной Европе, в России известен от северо-западных границ европейской части до Южного Приморья и Сахалина. В Европе вид обитает в лесной зоне, обычен вдоль ручьев в лиственных лесах с перестойными деревьями (*Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*), в аллювиальных лесах, в том числе в подверженных наводнениям массивах с *Populus tremula* (Speight, 2014).

В Вологодской обл. личинки развивались под очень влажной корой упавших стволов осины на открытых участках вдоль узкоколейной железнодорожной линии в березняке разнотравном, березняке-черничнике и ельнике-черничнике. Личинки концентрировались в лубе на нижней стороне колод, где неоднократно встречались совместно с личинками-сапрофагами *Hammerschmidtia ferruginea* (Fallén, 1817) (Syrphidae) и сапрофагами *Sylvicola stackelbergi* Krivosheina et Menzel, 1998 (Anisopodidae).

***Xylota segnis* (Linnaeus, 1758).**

Материал. 1 самец, 1 личинка, 2 puparia. **Азербайджан.** Ленкорань, Аврора, личинки под корой дуба, 26.IV.1980 (Н. Кривошеина).

Вид обычен в южных районах Европы, в России известен от северо-западных границ европейской части до Восточной Сибири, нередок как в хвойных, так и в лиственных лесных массивах; антропофилен, обычен в живых изгородях из деревьев и кустарников и в пригородных садах (Speight, 2014).

По опубликованным сведениям, вид обитает в натеках сока и в дуплах растущих деревьев (тис, пихта), во влажной гнилой древесине бука, а также в различных гниющих субстратах растительного происхождения, например, в силосе, влажных опилках, гниющем картофеле (Hartley, 1961; Blackith, Blackith, 1989; Rotheray, 1994)

В Азербайджане личинка и куколки найдены в лежащем на земле стволе дуба. Личинка находилась в углублении древесины в виде пещерки (основной биотоп), а пупарии – в пропитанной соком древесной трухе в трещинах коры и под корой (дополнительный биотоп). Участки ствола, где были найдены личинки, поражены трутовыми грибами *Coriolus cervinus* и заселены личинками усачей *Acanthocinus elegans* Gglb., личинками-сапроксилофагами жуков-узкотелок Colydiidae и хищными личинками жуков-карапузиков (Histeridae), двукрылых *Xylophagus lukjanovitshi* Krivosheina et Mamaev, 1972 (Xylophagidae) и мусциды *Phaonia* sp. (Muscidae).

Xylota sylvarum (Linnaeus, 1758).

М а т е р и а л. 3 самца, 1 личинка, 3 пупария. **Россия.** Костромская обл., Угоры, дупло в стволе сосны, 6.V.1981 (Н. Кривошеина). Адыгея, с. Новопроехладное, мацерированная древесина дубового пня, вылет имаго 23.V.1959 (Б. Мамаев). **Украина.** Закарпатье, Лемское, красно-бурая древесина хвойных 26.VI.1966 (Н. Кривошеина).

Вид распространен в южных районах Европы и на всей территории России, кроме крайнего севера, преимущественно во влажных лиственных и хвойных лесах со спелыми и перестойными деревьями. Имаго встречаются по краям дорог, полей, на листьях кустарников и низкорослых растений, иногда на пнях. Установлено питание пыльцой (Speight, 2014).

Личинки *X. sylvarum* обитают в древесине как лиственных, так и хвойных пород, где встречаются в натеках сока на стволах, в скоплениях детрита под корой, в гниющей сердцевине бревен, в корнях деревьев глубоко под землей и в дуплах, расположенных в растущих деревьях непосредственно над поверхностью почвы (Hartley, 1961; Кривошеина, Мамаев, 1967; Rotheray, 1990; Rotheray, Gilbert, 1999; М. Krivosheina, 2001). Личинки найдены также в гниющих опилках и в коре пней бука на прибрежных наносах вдоль ручья (Hartley, 1961). В целом установлено развитие вида на видах родов *Abies* Hill., *Fagus* L., *Fraxinus* L., *Quercus* L., *Picea* Dietr., *Pinus* L., на *Populus tremula* L. и *Pseudotsuga* Carr. (Hartley, 1961; Rotheray, 1990, 1994, 2004; М. Krivosheina, 2001; Speight, 2014).

На территории Северного Кавказа личинки были найдены в сильно увлажненной, рыхлой древесине в дуплах пней дуба, нередко вместе с личинками *Myathropa florea* (Linnaeus, 1758).

Xylota tarda Meigen, 1822.

М а т е р и а л. 1 самка, 2 личинки. **Россия.** Краснодарский край, станица Северская, древесина бука, 9.VII.1970; там же, упавший ствол осины, 28.VII.1970 (Н. Кривошеина).

Вид широко распространен в Европе и на территории России от западных границ до Дальнего Востока. В Европе вид встречается в дубравах, включая термофильные леса с *Quercus pubescens* Willd., в аллювиальных лесах с перестойными *Populus*, в том числе *P. tremula* L. Имаго, как и у других видов, встречаются на листьях кустарников вдоль дорог, по краям полей и на голой земле (Speight, 2014).

Личинки обнаружены в натеках сока в основании ствола осины (Rotheray, 1991, 1994). В Краснодарском крае личинки обитали в стволе осины, лежащем в сухом русле ручья в ущелье. Кора ствола была влажной, а под эпидермисом скопилась густая слизь. Личинки сирфид развивались в черной трухе в расщепях коры, вместе с ними на влажных участках коры присутствовали личинки-сапрофаги *Sylvicola* sp., *Mycetobia pallipes* Meigen, 1818 и *Dasyhelea paludicola*. Непосредственно под эпидермисом обитали личинки-сапронекрофаги *Neopachygaster meromelaena* (Dufour, 1841) (Stratiomyidae). Спутниками всего подкорного комплекса были личинки-хищники *Xylophagus caucasicus* Krivosheina et Mamaev, 1982 (Xylophagidae).

***Xylota xanthocnema* Collin, 1939.**

Материал. 1 самец, 2 самки, 2 личинки. **Россия.** Краснодарский край, Красная Поляна, микроводоем в дупле пихты, 8.VIII.1960, № 123 (Б. Мамаев).

Вид распространен на территории Европы, в том числе в европейской части России.

Личинки обнаружены в скоплениях сока и в дуплах тиса европейского *Taxus baccata* (Hartley, 1961), в заполненных водой дуплах пихты (Krivosheina, 2001) и дуба (Rotheray, 1990). На территории Северного Кавказа (Красная Поляна) личинки найдены в дуплах растущих стволов пихты, частично заполненных водой и с древесной трухой на дне.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для видов трибы Xylotini характерен широкий круг экологических адаптаций личинок к обитанию в древесине. Личинки развиваются в лиственных и хвойных породах, но предпочитают лиственные. Только в лиственных породах нами зарегистрировано 8 видов: *Chalcosyrphus carbonus*, *Ch. nemoratus*, *Ch. nigricans*, *Ch. rufipes*, *Xylota amamiensis*, *X. atricoloris*, *X. meigeniana* и *X. tarda*. Только с хвойными породами установлены связи у личинок *Ch. piger* и *X. coeruleiventris*, а *Ch. nemorum*, *X. florum*, *X. nitidus*, *X. sylvaticus* и *X. segnis* развиваются как в лиственных, так и в хвойных породах. При этом, по нашим данным, *X. nitidus* отмечен только в лиственных породах.

Личинки осваивают такие биотопы, как натеки сока на пнях, натеки сока в местах механических или нанесенных насекомыми-ксилофагами повреждений стволов растущих деревьев, а также древесные дупла.

Несмотря на относительно незначительный объем имеющегося материала, очевидно предпочтение личинками журчалок растущих деревьев, где возможно появление биотопов со скоплениями древесного сока при заселении растущих деревьев насекомыми-ксилофагами или при различных механических повреждениях стволов; они сохраняются в течение длительного времени в результате постоянного притока древесного сока (натеки сока на поверхности стволов, свежих пней, пропитанная соком труха древесных дупел).

Биотопические связи журчалок с личинками-ксилофагами, заселяющими живой древесиной (жуки-сверлилы, короеды, слоники, гусеницы древоточца), выявлены, безусловно, не в полном объеме (см. табл. 1, 2). Деятельность личинок таких видов ведет к интенсивному выделению сока, заполняющего как проделанные личинками ходы, так и окружающие субстраты.

Развитие в ходах жуков-сверлил (*Lymexylonidae*) отмечено у личинок *Ch. nemorum*, в поселениях короедов (*Curculionidae*, *Scolytinae*) зарегистрированы личинки *Ch. piger*, *Ch. nemorum*, *X. amamiensis* и *X. atricoloris*. Отмечены связи с ходами личинок усачей (*Cerambycidae*) у личинок таких видов, как *Ch. nemorum*, *Ch. nigricans*, *Ch. piger* и *Ch. segnis*, а с ходами слоников (*Curculioninae*) – у *X. coeruleiventris*.

В дуплах деревьев развиваются *Brachypalpus laphriformis* Fallén, 1816 (Rotheray, Gilbert, 1999), среди видов рода *Chalcosyrphus* – *Ch. carbonus*, *Ch. femoralis* и *Ch. rufipes*, а среди *Xylota* – *X. sylvarum* и *X. xanthocnema*. Вполне возможно, что у обитателей дупел нет четких связей с видами деревьев. Такие предпочтения, скорее всего, возникают у видов – обитателей натеков сока.

Наблюдается четкая связь с галереями насекомых-ксилофагов и с дуплами у личинок рода *Chalcosyrphus* Curran, 1925, а у большинства видов рода *Xylota* Meigen, 1822 – с натеками сока: пропитанной соком корой, натеками на пнях и корнях, скоплениями сока в расщепках стволов и в трещинах коры, с густой слизью перебродившего сока непосредственно под эпидермисом коры (табл. 2). Наиболее четкие связи с натеками сока прослеживаются у обитателей сокоточивых пней *X. amamiensis*, *X. atricoloris*, *X. florum* и, отчасти, *X. sylvarum*.

У ряда видов отмечено завершение развития в коре и древесине упавших и отмирающих стволов, нависающих или лежащих на земле (*X. meigeniana*, *X. tarda*). В этих условиях определение основного биотопа затруднено, так как одни виды могли заселить еще живые деревья и продолжать развитие в упавших стволах, а другие адаптироваться к обитанию в мертвой древесине.

Специфические биотопы формируются в мертвой влажной бескорой древесине, которую заселяют личинки амброзиевых журчалок рода *Temnostoma* (*Syrphidae*) и у Ахумииidae. На стенках их ходов разрастаются специфические сумчатые грибы, мицелием которых питаются личинки аксимиид и сирфид. Во влажной древесине лежащих на земле бескорых стволов в ходах личинок журчалок рода *Temnostoma* развиваются личинки *Ch. nitidus* и *Ch. nemorum*, а в ходах *Mesaxymyia stackelbergi* и *Protaxymyia melanoptera* – личинки *Ch. nitidus*.

Остается слабо изученной проблема связей видов журчалок с живыми растущими деревьями. Предпочтение сред, пропитанных древесным соком, говорит о важности трофических и биотических связей с растущими деревьями.

Личинки трибы *Xylotini* дают пример широкого диапазона экологических адаптаций, обеспечивающих в процессе онтогенетического развития освоение разнообразных древесных субстратов, что предполагает наличие длительных временных связей представителей рассматриваемого комплекса.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен А. И. Зайцеву (ИПЭЭ РАН) за предоставленные материалы по некоторым видам сирфид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Багачанова А. К. 1990. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera: Syrphidae) Якутии. Якутск: Издательство Института биологии Якутской АССР, 162 с.
- Кривоулицкая Г. О. 1996. Сем. Platypodidae – плосконоги. В кн.: А. С. Лелей (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Том 3. Жесткокрылые, или жуки. Часть 3. Владивосток: Дальнаука, с. 374–377.
- Кривошеина Н. П., Кривошеина М. Г. 2011. Определитель наземных личинок комаров-болотниц (Diptera, Limoniidae и Peditidae) России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 294 с.
- Кривошеина Н. П., Мамаев Б. М. 1967. Определитель личинок насекомых – обитателей древесины. М.: Наука, 367 с.
- Мутин В. А. 1990. Новые и малоизвестные виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Советского Дальнего Востока и Сибири. В кн.: А. С. Лелей (ред.). Новости систематики насекомых Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, с. 109–115.
- Мутин В. А., Баркалов А. В. 1999. Сем. Syrphidae – Журчалки. В кн.: П. А. Лер (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука, с. 342–500.
- Штакельберг А. А. 1952. Краткий обзор палеарктических видов рода *Zelima* Mg. (Diptera, Syrphidae). Энтомологическое обозрение **32**: 316–328.
- Beaver R. A. 1979. Biological studies of the fauna of pitcher plants (*Nepenthes*) in West Malaysia. *Annales Société Entomologique de France* **15**: 3–17.
- Blackith R. E., Blackith R. M. 1989. Diptera reared from decaying potatoes in Ireland. *Irish Naturalist's Journal* **23**: 71–72.
- Dušek J., Láška P. 1960. Weitere unbekannte Syrphidenlarven (Diptera, Syrphidae). *Acta Societatis Entomologicae Čechosloveniae* **57**: 371–380.
- Ferrar P. 1987. A Guide to the Breeding Habits and Immature Stages of Diptera Cyclorrhapha. Vol. 1. Leiden, The Netherlands: Lubrecht & Cramer Ltd., 478 p.
- Hartley J. C. 1961. A taxonomic account of the larvae of some British Syrphidae. *Proceedings of the Zoological Society of London* **136** (4): 505–573.
- Heiss E. M. 1938. The classification of the larvae and puparia of the Syrphidae. *Illinois Biology Monographs* **36**: 1–142.
- Hippa H. 1978. Classification of Xylotini (Diptera, Syrphidae). *Acta Zoologica Fennica* **156**: 1–153.
- Krivosheina M. G. 2001. Notes on the biology of Palearctic flies of the genera *Chalcosyrphus* Curran and *Xylota* Meigen (Diptera, Syrphidae), with the description of immature stages of *Xylota atricoloris* Mutin, 1987. *An International Journal of Dipterological Research* **12** (3): 165–171.
- Peck L. V. 1988. Family Syrphidae. In: A. Soós, L. Papp (eds). *Catalogue of Palearctic Diptera*. Vol. 8. Syrphidae–Conopidae. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 11–230.
- Perry I., Stubbs A. E. 1978. Dead wood and sap runs. In: A. E. Stubbs, P. Chandler (eds). *Dipterist's Handbook*. *Amateur Entomologist* **15**: 65–73.
- Rotheray G. E. 1990. Larval and puparial records of some hoverflies associated with dead wood (Diptera, Syrphidae). *Dipterist's Digest* **7**: 2–7.
- Rotheray G. E. 1991. Larval stages of 17 rare and poorly known British hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Journal of Natural History* **25**: 945–969.
- Rotheray G. E. 1994. Colour guide to hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe. *Dipterist Digest* **9**: 1–122, 16 pls.
- Rotheray G. E. 2004. The early stages of *Xylota abiens* Meigen, with a key to the larvae and puparia of British *Xylota* species (Diptera, Syrphidae). *Dipterists Digest* **11**: 83–97.
- Rotheray G. E., Gilbert F. 1999. Phylogeny of Palearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages. *Zoological Journal of the Linnean Society* **127**: 1–112.
- Rotheray G. E., Stuke J.-H. 1998. Third stage larvae of four species of saproxylic Syrphidae (Diptera), with a key to the larvae of British *Criorhina* species. *Entomologist's Gazette* **49**: 209–217.
- Speight M. C. D. 2014. Species accounts of European Syrphidae (Diptera). *Syrph the Net*, the database of European Syrphidae. Vol. 78. Dublin: Syrph the Net publications, 321 p.

BIOTOPIC ASSOCIATIONS OF THE LARVAE OF THE HOVERFLY TRIBE
XYLOTINI (DIPTERA, SYRPHIDAE: ERISTALINAE)
WITH XYLOBIONT INSECTS

N. P. Krivosheina

Key words: *Brachypalpoides*, *Brachypalpus*, *Chalcosyrphus*, *Temnostoma* spp., *Xylota* spp., *Chalcosyrphus carbonus*, *Ch. femoratus*, main and additional biotope, xylophage, wood-boring beetles, bark beetles.

SUMMARY

The ecology of the larvae of the flower-fly tribe Xylotini inhabiting wood substrates is discussed. Data on the ecology of the *Chalcosyrphus carbonus* Viol. and *Ch. femoratus* (L.) larvae are given for the first time, and new data for 14 species are added. Associations with co-occurring xylobiont insects are discovered for the first time. The main and additional biotopes inhabited by Syrphidae larvae are described.

УДК 595.773.4

**ПРИМЕНИМОСТЬ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОВ COI, COII
И ЯДЕРНОГО ГЕНА 18S rDNA ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
ВОСТОЧНОЙ ФРУКТОВОЙ МУХИ
BACTROCERA DORSALIS (HENDEL, 1912)
(DIPTERA, TEPHRITIDAE)**

© 2020 г. Т. В. Галинская,^{1, 2*} М. Ю. Арапова,^{1, 2**} Н. Ю. Оюн,^{1, 3***}
И. О. Камаев^{2****}

¹Кафедра энтомологии Биологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы, 1-12, Москва, 119234 Россия
*e-mail: nuha1313@gmail.com

²Научно-методический отдел энтомологии Всероссийского центра карантина растений
ул. Пограничная, 32, пос. Быково, Раменский р-н, Московская обл., 140150 Россия

³Институт медицинской паразитологии, тропических и трансмиссивных заболеваний
им. Е.И. Марциновского Сеченовского университета
ул. Малая Пироговская, 20 с.1, Москва, 119435 Россия
e-mail: maria.yurevna@bk.ru, *e-mail: nad_oyun@mail.ru,
****e-mail: ilyakamayev@yandex.ru

Поступила в редакцию 16.03.2019 г.

После доработки 26.04.2019 г.

Принята к публикации 26.04.2019 г.

Приводятся результаты изучения участков трех генов, COI, COII и 18S rDNA, карантинного вида *Bactrocera dorsalis*. Дается оценка применимости этих генов для молекулярной экспресс-диагностики этого вида. Показано, что ядерный ген малой субъединицы рибосомальной РНК 18S rDNA не может быть использован в этих целях, в отличие от митохондриальных генов COI и COII.

Ключевые слова: двукрылые, молекулярная диагностика, карантинные виды.

DOI: 10.31857/S0367144520010098

Род *Bactrocera* Macquart (Diptera, Tephritidae) – один из крупнейших в сем. Tephritidae, к настоящему времени он насчитывает 651 описанный вид (Vorobiova, Kamayev, 2017). Некоторые виды рода *Bactrocera* являются серьезными вредителями плодовых культур (White, Elson-Harris, 1992).

Восточная фруктовая муха *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912) родом из Азии, в настоящее время встречается примерно в 65 странах, включая некоторые страны Америки и Океании и большую часть Африки (страны, расположенные к югу от Сахары). Восточная фруктовая муха – инвазионно-активный вид из-за высоких репродуктивного и биотического потенциалов (короткий жизненный цикл, до 10 поколений потомства

в год), способности к быстрому расселению и широкого спектра растений-хозяев (Clarke et al., 2005). *Bactrocera dorsalis* повреждает более 200 видов растений: плоды сахарного яблока (*Annona squamosa* L.), яблони (*Malus pumila* Mill.), банана (*Musa paradisiaca* L.), перца рода *Capsicum*, гуавы (*Psidium guajava* L.), манго (*Mangifera indica* L.), апельсина (*Citrus sinensis* (L.) Pers.) и других видов рода *Citrus*, папайи (*Carica papaya* L.), персика (*Persica vulgaris* Mill.), сливы (*Prunus domestica* L.), груши *Pyrus* spp. и др. Проникновению восточной фруктовой мухи в новые регионы мира способствует рост международной торговли и отчасти туризма (неконтролируемые перевозки зараженных вредителем плодов тропических культур) (CABI, 2019).

Видовой комплекс *Bactrocera dorsalis*, в который входит восточная фруктовая муха, насчитывает около 85 видов (Boykin, 2013), очень сходных по морфологическим признакам. В 2015 г. 3 вида комплекса (*B. papayae*, *B. philippinensis* и *B. invadens*) были сведены в синонимы к *B. dorsalis* (Schutze, 2015).

Филогения комплекса *B. dorsalis* анализировалась с использованием данных о нуклеотидных последовательностях генов COI, nad4-3, CAD, ITS1 и ITS2 (Boykin, 2013). Для комплекса *B. dorsalis* характерны внутривидовой полиморфизм и высокая изменчивость молекулярных маркеров митохондриального гена COI и двух ядерных генов – EF-1 α и *period*, что осложняет дифференциацию и идентификацию видов (Leblanc, 2015). В роде *Bactrocera* молекулярная филогения строилась на основании данных о строении генов COI (Jamnongluk et al., 2003), митохондриальных генов 16S rDNA и COI (Zhang, 2010) и COI, 16S rRNA, COII, tRNA (Lys), tRNA (Asp) (Smith et al., 2003).

Данные молекулярно-генетических исследований достоверны не во всех случаях, так как поддержки в узлах зачастую составляют менее 50 %. Для увеличения статистической достоверности необходимо проведение большего количества молекулярных исследований различных генов для данного вида, причем не только митохондриальных, но и ядерных.

В импортируемых плодах растений-хозяев *Bactrocera dorsalis* встречается чаще всего в личиночной стадии, значительно реже – как пупарии. Личинок идентифицируют по анатомо-морфологическим признакам (Кандыбина, 1977; White, Elson-Harris, 1992; Carroll et al., 2018; Камаев, 2017; и др.). Идентификация личинок мух-пестрокрылок крайне сложна даже для специалистов, так как набор диагностических признаков ограничен, а для личинок мух характерен высокий полиморфизм. До сих пор описаны личинки лишь небольшого числа видов рода *Bactrocera*. Отдельную проблему составляет невозможность достоверной видовой идентификации морфологическими методами личинок первого и второго возрастов. В связи с этим для фитосанитарной практики возрастает потребность в молекулярно-генетических методах диагностики личинок восточной фруктовой мухи.

В данной работе представлены результаты изучения участков митохондриальных генов COI, COII и ядерного гена малой субъединицы рибосомальной РНК 18S rDNA *Bactrocera dorsalis* и оценка применимости этих генов для молекулярной экспресс-диагностики.

Самцы *Vastrocera dorsalis* были выведены из личинок, поступивших с плодами манго из Таиланда с целью проведения лабораторной экспертизы во Всероссийском центре карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР»).

Для определения видовой принадлежности склериты гениталий самцов были исследованы с помощью стандартной методики. Прегенитальные и генитальные части брюшка самца были отделены, выдержаны в 10%-ном растворе щелочи (KOH) в течение двух часов, затем отпрепарированы.

Для генетического анализа были использованы экземпляры мух, зафиксированные индивидуально в пробирках с 96%-ным этанолом. Исследованный материал хранится в коллекции кафедры энтомологии Биологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Методы генетического анализа

ДНК была выделена из одной ноги насекомого с помощью метода, описанного Галинской с соавт. (Galinskaya et al., 2016).

ПЦР была проведена с использованием праймеров (Folmer et al., 1994), представленных в таблице.

Для проведения ПЦР была использована готовая смесь для ПЦР ScreenMix-HS (ЗАО «Евроген Ру»). Реакция проводилась в объеме 25 мкл. Температурный профиль реакции: начальная денатурация 5 мин при 94 °С; 35 циклов, каждый включает 1 мин при 94 °С, 1 мин при 54 °С и 1 мин при 72 °С; финальная элонгация 4 мин при 72 °С.

Продукты амплификации были визуализированы с помощью электрофореза в 1%-ном агарозном геле с применением EtBr. Продукты амплификации были выделены из геля с помощью набора Cleanup Mini Kit (ЗАО «Евроген Ру»).

Секвенирование было проведено с прямого и обратного праймеров при помощи генетического анализатора ABI Prism 3130 × 1 (Applied Biosystems, США) с использованием BigDye™ Terminator v 3.1. Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США).

Статистическая обработка сиквенсов

Полученные хроматограммы прямого и обратного сиквенсов каждого образца были совмещены и отредактированы в программе SeqMan (DNAStar, Madison, Wisconsin, USA) (SeqMan NGen®). Для построения деревьев мы использовали как полученные нами данные, так и взятые из базы данных GenBank NCBI (Benson et al., 2005).

Матрица попарных генетических дистанций исследованных видов, частота попарных генетических дистанций, коэффициент транзиции/трансверсии (R) (Kimura, 1980) и матрица нуклеотидных замен по модели Тамуры–Нея (Tamura, Nei, 1993) были подсчитаны в программе MEGA6 (Tamura et al., 2013).

Для анализа таксономического статуса исследованных представителей рода *Vastrocera* мы использовали метод обнаружения хиатуса между внутри- и межвидовыми генетическими дистанциями («barcoding gap») (Puillandre et al., 2012), реализованный в программе ABGD (K2P, ts/tv = 0.99, gap.pen = 1).

Примеры, использованные в настоящем исследовании

Название гена	Локализация гена	Название праймера	Последовательность праймера
COI	Митохондриальный	LCO1490	GGTCAACAATAATCATATAAAGATATTGG
COII	Митохондриальный	HCO2198	TAAACTTCAGGGTGGACCCAAAAAATCA
COIII	Митохондриальный	COII-2a	GTTGTAAAAACGACGGCCAGTATAGAKCWTCYCCHTTAATAAACA
		COII-9b	CACAGGAAACAGCTATGACCCGTACTTGCTTTCSAGTCACTWATG
		COIII-Su	TAATATGGCAGATTAGTGCA
		COIII-Su	GTTTAAACAGACCAGTACTT
16S	Митохондриальный	16Sf-Su	CGCCTGTTTAAACAAAAACAT
		16Sr-Su	TGAACTCAGATCATGTAAAGAAA
18S	Ядерный	18S_2_3F	GTTCCGATTCCGGAGAGGGGA
		18S_2_Bi	GAGTCTCGTTCGTTATCGGA
18S	Ядерный	18S_3_A2.0	ATGGTTGCAAAAGCTGAAAC
		18S_3_9R	GATCCCTCCCGCAGGTTCSACCTAC

Модель нуклеотидных замен была выбрана в программе MEGA6 (Tamura et al., 2013); оптимальная модель – GTR + I.

Филогенетическое дерево было построено с помощью программы RAxML (Stamatakis, 2006) методом максимального правдоподобия (ML) с использованием модели GTR + Gamma (выбор модели объясняется ограниченным числом моделей, реализованных в используемой программе). В результате анализа было выбрано лучшее дерево. Бутстреп-поддержки (1000 репликаций) для каждой ветви указаны на дереве.

Филогенетическое байесово дерево было построено с помощью программы MrBayes 3.2.6 (Huelsenbeck, Ronquist, 2001; Ronquist, Huelsenbeck, 2003), байесовы постериорные вероятности поддержки каждого узла указаны на дереве; были проведены три независимых теста запуска с 30 млн. генераций, в финальную обработку выбиралось одно дерево на каждую тысячу генераций. Оставшиеся деревья были совмещены в консенсусное дерево по методу максимального доверия к кладе (Drummond, Rambaut, 2014). Дерево было визуализировано в программе FigTree v.1.4.2 (Rambaut, 2014).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Были амплифицированы участки генов COI и COII 6 экз. *Bactrocera dorsalis* и исследованы 3 сиквенса гена COI и 2 сиквенса гена COII.

Для сравнения были взяты 862 сиквенса гена COI исследованного участка из базы данных GenBank NCBI. В качестве данных внешней группы было взято 2 сиквенса вида *Dacus ciliatus* Loew, 1862. Деревья, построенные методами ML (Maximum Likelihood, метод максимального правдоподобия) и Bayes (байесов метод), имеют одинаковую топологию, и на рис. 1 совмещены. На деревьях видно, что клада, включающая все изученные экземпляры *B. dorsalis*, однородна и выделяется с высокой поддержкой (PS = 100, BS = 1). Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* составляют от 0 до 0.1033, что значительно превышает диапазон внутривидовых генетических дистанций, обычно характерных для двукрылых (Hebert et al., 2003; Meier et al., 2006; Renaud et al., 2012; Galinskaya et al., 2014, 2016). Межвидовые генетические дистанции между *B. dorsalis* и *D. ciliatus* составляют от 0.1425 до 0.1993.

Из базы данных ГенБанк были взяты для сравнения также 11 сиквенсов гена COII того же участка, что исследован нами. В качестве внешней группы был взят 1 сиквенс *Dacus ciliatus*. Деревья, построенные методами ML и Bayes, имеют одинаковую топологию и на рис. 2 совмещены. Клада на рис. 2, включающая все изученные экземпляры *B. dorsalis*, однородна и выделяется с высокой поддержкой (PS = 100, BS = 1). Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* составляют от 0 до 0.0023, что не превышает диапазон внутривидовых генетических дистанций, обычно характерных для двукрылых. Межвидовые генетические дистанции между *B. dorsalis* и *D. ciliatus* составляют от 0.1729 до 0.1776.

Участок гена 18S rDNA был амплифицирован у 6 экз. *Bactrocera dorsalis*, и 5 сиквенсов этого гена использованы в данной статье. Для сравнения из базы данных ГенБанк были взяты 2 сиквенса гена 18S rDNA того же участка, что изучен нами, а также сиквенсы аналогичного участка *Bactrocera jarvisi* (Tryon, 1927), *B. curvipennis* (Froggatt, 1909), *B. cucurbitae* (Coquillett, 1899) и *B. cucumis* (French, 1907). В качестве данных по внешней группе были взяты по 1 сиквенсу *Rhagoletis completa* Cresson, 1929, *Anastrepha grandis* (Macquart, 1846), *A. suspensa* (Loew, 1862) и *A. ludens* (Loew, 1873). Деревья,

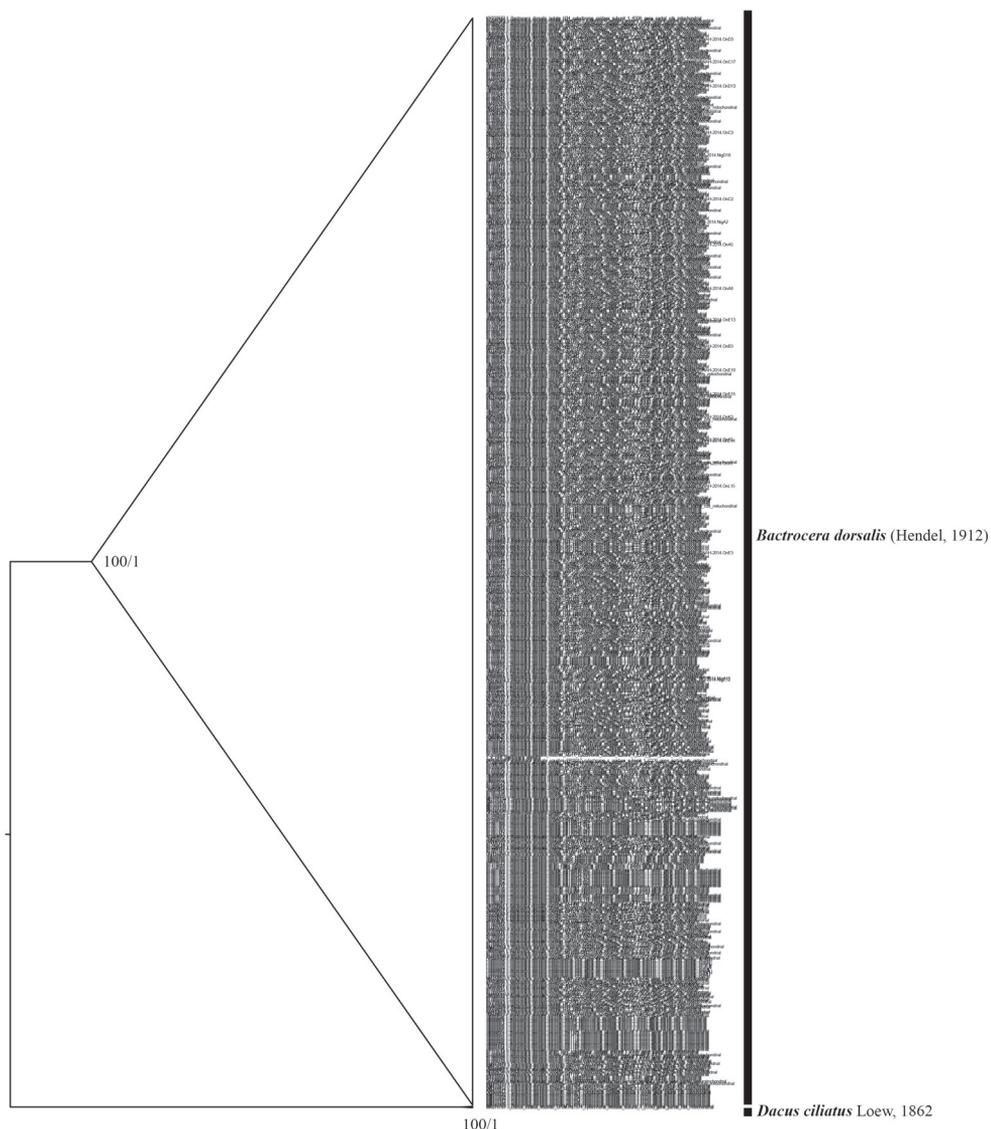
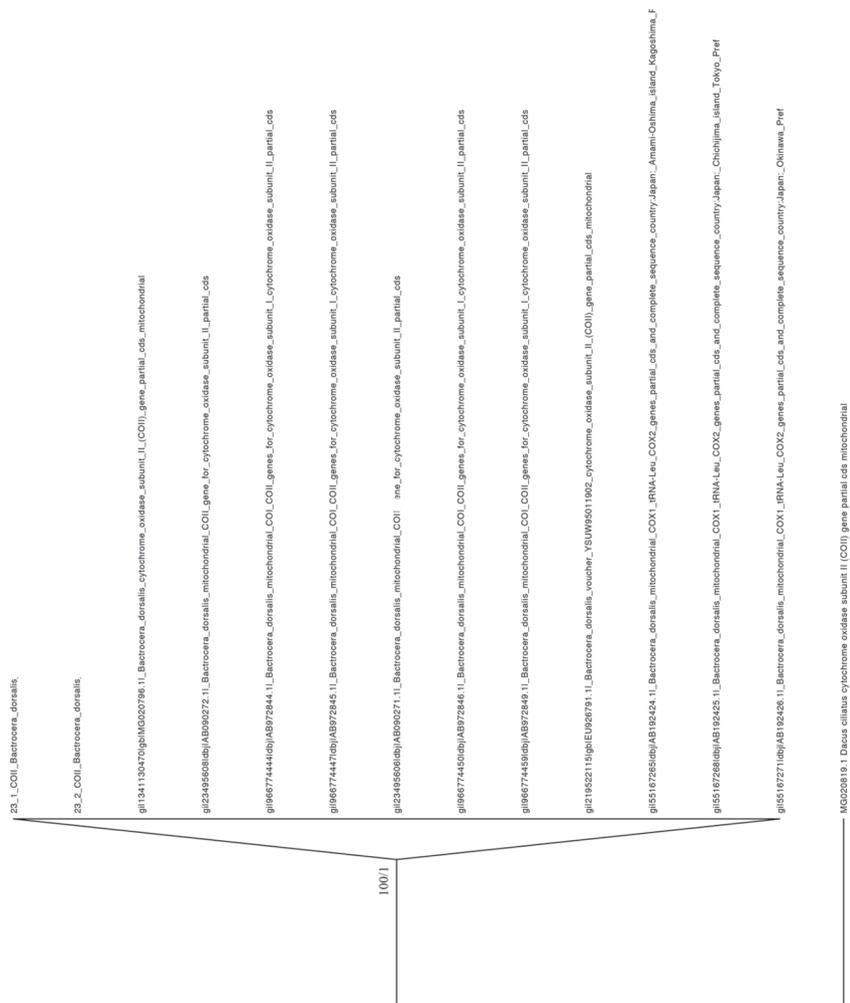


Рис. 1. Совмещенное филогенетическое дерево, построенное на основании последовательностей сиквенсов участка гена COI. Деревья, построенные методом максимального правдоподобия (ML) и байесовым методом (BS), имеют одинаковую топологию и на данном рисунке совмещены. Над узлами показаны бутстреп-поддержки / байесовы постериорные вероятности.

построенные методами ML и Bayes, имеют одинаковую топологию и на рис. 3 совмещены. На построенных деревьях клада, включающая все изученные экземпляры *B. dorsalis*, включает также *B. jarvisi*, *B. curvipennis* и *B. cucurbitae*, при этом клада однородна и выделяется с высокой поддержкой (PS = 100, BS = 1) (см. рис. 3). Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* отсутствуют. Генетические дистанции между *B. dorsalis* и другими изученными видами рода *Bactrocera* составляют от 0 до



Bactroera dorsalis (Hendel, 1912)

Dacus ciliatus Loew, 1862

Рис. 2. Совмещенное филогенетическое дерево, построенное на основании последовательностей сиквенов участка гена COI. Деревья, построенные методом максимального правдоподобия (ML) и байесовым методом (BS), имеют одинаковую топологию на данном рисунке совмещены. Над узлами показаны бутстреп-поддержки / байесовы постериорные вероятности.

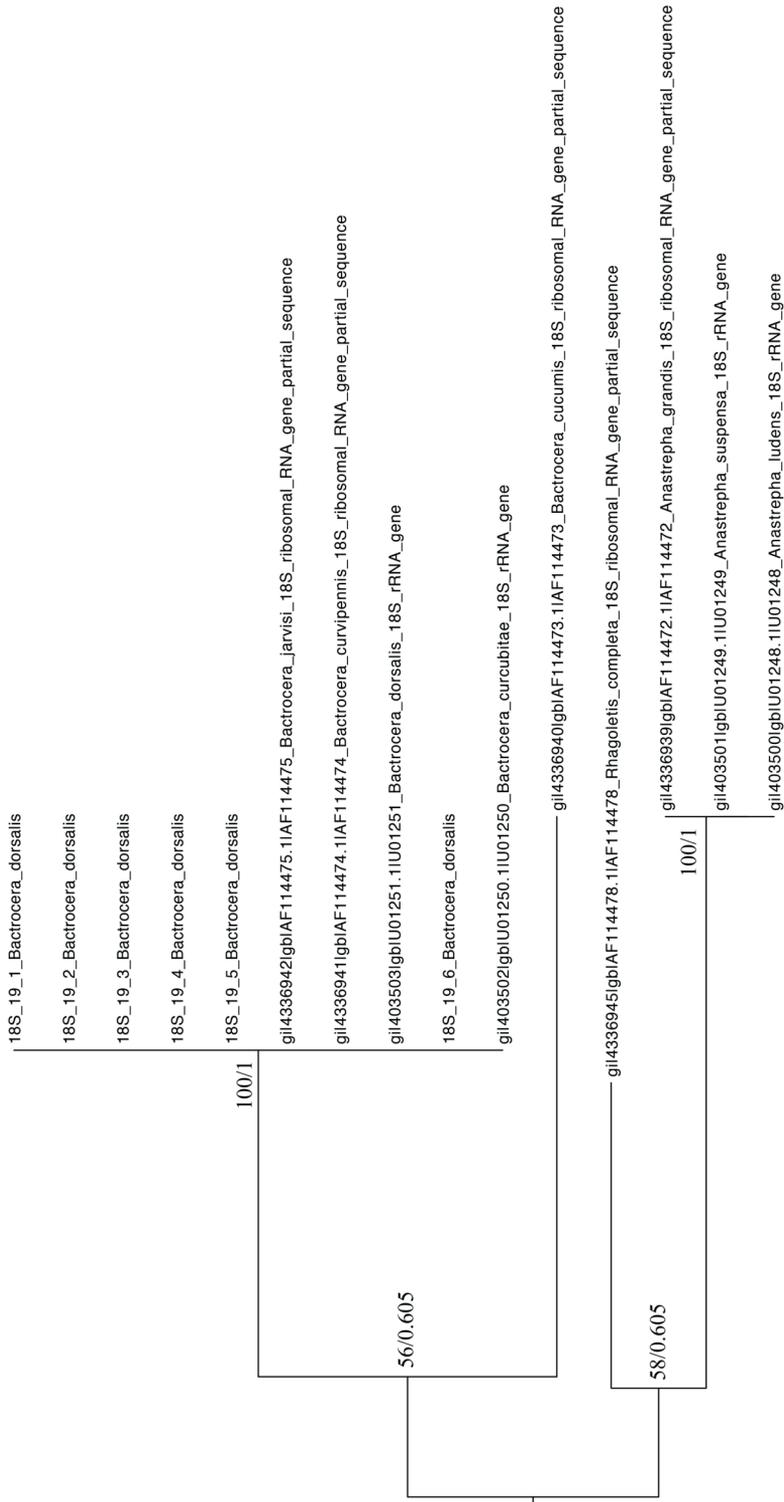


Рис. 3. Совмещенное филогенетическое дерево, построенное на основании последовательностей сиквенса участка гена 18S rDNA. Деревья, построенные методом максимального правдоподобия (ML) и байсовым методом (BS), имеют одинаковую топологию и на данном рисунке совмещены. Над узлами показаны бутстреп-поддержки / байсовы постериорные вероятности.

0.0317, что заметно меньше значений, обычно характерных для двукрылых. Генетические дистанции между родом *Bactrocera* и внешней группой (родами *Rhagoletis* и *Anastrepha*) составили от 0.0317 до 0.0556, что также значительно меньше межвидовых генетических дистанций, характерных для двукрылых.

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании обработанных данных по двум митохондриальным и одному ядерному гену для восточной фруктовой мухи (*B. dorsalis*) можно заключить, что амплифицированный нами участок ядерного гена 18S rDNA не может быть применен для видовой диагностики, так как отсутствует хиатус между внутри- и межвидовыми дистанциями, нет различий между сиквенсами гена 18S rDNA *B. dorsalis* и некоторых других представителей рода *Bactrocera*.

При этом митохондриальные гены COI и COII, особенно при совместном использовании, могут послужить основой для разработки молекулярно-генетических методов диагностики (методом секвенирования, либо для разработки тест-систем для ПЦР в реальном времени) в фитосанитарной практике.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность специалистам Всероссийского центра карантина растений за помощь в сборе материала при выполнении данной работы.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа Т. В. Галинской выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-74-00035).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Камаев И. О. 2017. Идентификация личинок карантинных для Российской Федерации видов мух-пестрокрылок (Diptera: Tephritidae). Карантин растений: наука и практика **4** (22): 52–64.
- Кандыбина М. Н. 1977. Личинки плодовых мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae). Л.: Наука, 212 с.
- Benson D. A., Karsch-Mizrachi I., Lipman D. J., Ostell J., Wheeler D. L. 2005. GenBank. Nucleic Acids Research **33**: 34–38.
- Boykin L. M. 2013. Multi-gene phylogenetic analysis of south-east Asian pest members of the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae) does not support current taxonomy. Journal of Applied Entomology **138**: 235–253.
- CABI Crop Protection Compendium [Интернет-документ] 2019. *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly) [URL: <http://www.cabi.org/cpc/datasheet/17685>]
- Carroll L. E., Norrbom A. L., Dallwitz M. J., Thompson F. C. [Интернет-документ] 2018. Pest fruit flies of the world – larvae. Version: 13th September 2018. [URL: www.delta-intkey.com].
- Clarke A. R., Armstrong K. F., Carmichael A. E., Milne J. R., Roderick G. K., Yeates D. K. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies. Annual Review of Entomology **50**: 293–319.
- Drummond A., Rambaut A. [Интернет-документ] 2014. Summarizing posterior trees. [URL: <http://beast.bio.ed.ac.uk/summarizing-posterior-trees>]
- Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Molecular Marine Biology and Biotechnology **3**: 294–299.
- Galinskaya T. V., Suvorov A., Okun M., Shatalkin A. I. 2014. DNA barcoding of Palaearctic Ulidiidae (Diptera: Tephritoidea): morphology, DNA evolution and Markov codon models. Zoological Studies **53** (51): 1–17.
- Galinskaya T. V., Oyun N. Yu., Teterina A. A., Shatalkin A. I. 2016. DNA barcoding of Nothybidae (Diptera). Oriental Insects **50** (2): 69–83. doi: 10.1080/00305316.2016.1174747

- Hebert P. D. N., Ratnasingham S., de Waard J. R. 2003. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit I divergences among closely related species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **270**: 96–S99.
- Huelsenbeck J. P., Ronquist F. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* **17**: 754–755.
- Jamnongluk W., Baimai V., Kittayapong P. 2003. Molecular evolution of tephritid fruit flies in the genus *Bactrocera* based on the cytochrome oxidase I gene. *Genetica* **119** (1): 19–25.
- Kimura M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution* **16**: 111–120.
- Leblanc L. 2015. A phylogenetic assessment of the polyphyletic nature and intraspecific color polymorphism in the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera, Tephritidae). *ZooKeys* **540**: 339–367.
- Meier R., Shiyang K., Vaidya G., Ng P.K. 2006. DNA barcoding and taxonomy in Diptera: a tale of high intraspecific variability and low identification success. *Systematic Biology* **55**: 715–728.
- Puillandre N., Lambert A., Brouillet S., Achaz G. 2012. ABGD, automatic barcode gap discovery for primary species delimitation. *Molecular Ecology* **21** (8): 1864–1877.
- Rambaut A. [Интернет документ] 2014. Tree figure drawing tool version 1.4.2 2006–2014. [URL: [http:// tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/](http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/)]
- Renaud A. K., Savage J., Adamowicz S. J. 2012. DNA barcoding of Northern Nearctic Muscidae (Diptera) reveals high correspondence between morphological and molecular species limits. *BMC Ecology* **12** (24): 1–15.
- Ronquist F., Huelsenbeck J. P. 2003. MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* **19**: 1572–1574.
- Schutze M. K. 2015. Synonymization of key pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): taxonomic changes based on a review of 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioural and chemoecological data. *Systematic Entomology* **40** (2): 456–471.
- SeqMan NGen®. Version 6.0. DNASTAR. Madison, WI.
- Smith P. T., Kambhampati S., Armstrong K. A. 2003. Phylogenetic relationships among *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **26**: 8–17.
- Stamatakis A. 2006. RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* **22** (21): 2688–2690.
- Tamura K., Nei M. 1993. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. *Molecular Biology and Evolution* **10**: 512–526.
- Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipiński A., Kumar S. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* **30**: 2725–2729.
- Vorobiova L. V., Kamayev I. O. 2017. Taxonomic status and invasive activity of Oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). *Plant Health: Research and Practice* **2** (20): 50–56.
- White I. M., Elson-Harris M. M. 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. Oxon, UK: CAB International, 601 p.
- Zhang B. 2010. Molecular phylogeny of *Bactrocera* species (Diptera, Tephritidae, Dacini) inferred from mitochondrial sequences of 16S rDNA and COI sequences. *Florida Entomologist* **93** (3): 369–377.

THE APPLICABILITY OF MITOCHONDRIAL GENES COI, COII AND NUCLEAR GENE 18S rDNA FOR DIAGNOSTIC OF EASTERN FRUIT FLY *BACTROCERA DORSALIS* (HENDEL, 1912) (DIPTERA, TEPHRITIDAE)

T. V. Galinskaya, M. Yu. Arapova, N. Yu. Oyun, I. O. Kamayev

Key words: Diptera, molecular diagnostics, quarantine species.

SUMMARY

The results of the study of three genes, COI, COII and 18S rDNA, for the quarantine species *Bactrocera dorsalis* are presented. An assessment of the applicability of these genes for molecular rapid diagnosis is given. It has been shown that the nuclear 18S rDNA gene of the small ribosomal subunit cannot be used for this purpose, in contrast to the mitochondrial COI and COII genes.

УДК 595.72(470.65)

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ТОЛСТУНА
СТЕПНОГО *BRADYPORUS MULTITUBERCULATUS*
MULTITUBERCULATUS (FISCHER VON WALDHEIM, 1833)
(ORTHOPTERA, TETTIGONIIDAE) В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ**

© 2020 г. М. И. Шаповалов,^{1*} С. К. Черчесова,^{2**} М. А. Сапрыкин,^{1***}
В. И. Мамаев^{2, 3****}

¹Адыгейский государственный университет

ул. Гагарина, 13, Майкоп, Республика Адыгея, 385000 Россия

*e-mail: shapmaksim2017@yandex.ru, ***e-mail: trichodina@mail.ru

²Северо-Осетинский государственный университет

ул. Ватутина, 44–46, Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, 362025 Россия

**e-mail: cherchesova@yandex.ru

³Горский государственный аграрный университет

ул. Кирова, 37, Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, 362040 Россия

****e-mail: gifisk@mail.ru

Поступила в редакцию 14.08.2017 г.

После доработки 25.02.2020 г.

Принята к публикации 25.02.2020 г.

Приведены данные о ранее не опубликованных находках толстуна степного *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833) в Северной Осетии по материалам коллекционного фонда Зоологического отдела Музейного комплекса Горского государственного аграрного университета.

Ключевые слова: Северная Осетия, толстун степной, рефугиум, степные ландшафты, охраняемый таксон, Orthoptera, *Bradyporus multituberculatus multituberculatus*.

DOI: 10.31857/S0367144520010104

Толстун степной (*Bradyporus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833)), эндемичный для Причерноморской провинции степной зоны вид, во второй половине XIX в. был широко распространен в южных степях России и относится к реликтам степной фауны (Болдырев, 1927). В XX в. на территории Юга России присутствие вида подтвердилось в Ростовской обл. (Сальская степь по рекам Большой и Малый Гашун), Краснодарском крае (Таманский полуостров близ Анапы), в Северной Осетии, Кабардино-Балкарии и Чечне (окр. пос. Горагорский близ Грозного), последние находки вида сделаны в 1959 г. в Ставропольском крае близ Невинномысска (Федоров, 1962). После этого на протяжении более чем 40 лет сведений о находках данного вида на Северном Кавказе не было, что могло означать вымирание вида.

В 2008 г. толстун степной был обнаружен в Кабардино-Балкарии: Терский р-н, окр. г. Терек (220 м над ур. м.) (Якимов, Шаповалов, 2012). В 2015 г. вид был найден в Чеченской Республике на Надтеречной равнине – надпойменной террасе правобережной части долины Терека (Автаева, Кушалиева, 2017).

В коллекционных фондах Зоологического отдела Музейного комплекса Горского государственного аграрного университета (Владикавказ) в 2017 г., были обнаружены 3 экз. *B. multituberculatus*: 1 самец с длиной тела 56 мм и 2 самки с длиной тела 45 и 46 мм и длиной яйцеклада 16 мм (рис. 1–3), сведения о которых ранее не были опубликованы.

У двух особей сохранились лишь этикетки с инвентарными номерами № 215 и № 216, географическая этикетка сохранилась под одним экземпляром: «Дзауджикау, 22-VI–1949, Баранников». Судя по всему, толстун был собран в окрестностях Владикавказа, который с 1944 по 1954 г. именовался Дзауджикау. Высота данной местности 650–700 м над ур. м., расположен город у подножия Лесистого хребта. Ранее с территории Северной Осетии толстун степной был указан из окрестностей Моздока (130 м над ур. м.) (Федоров, 1962).

Ревизия рода *Bradyporus* Charpentier, 1825 была проведена Уналом (Únal, 2017), согласно которому вид *Bradyporus (Callimenus) multituberculatus* был разделен на два подвида: *B. multituberculatus multituberculatus*, распространенный в степях России и Украины, и *B. multituberculatus montanus* (Burr, 1898), обитающий в Румынии и Молдавии.

Толстун степной включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN) в категории – EN «Endangered», т.е. вид находящийся под угрозой исчезновения (IUCN Red List, 2016). В связи со значительным сокращением к середине XX в. ареала *B. multituberculatus* вид был включен в Красную книгу СССР (Правдин, 1984). Он включен также в Красную книгу Российской Федерации (Горностаев, 2001) и региональные Красные книги: Северной Осетии (Доброносов, 1999), Ставропольского края (Сигида, Пушкин, 2002; Шкарлет, 2013), Ростовской области (Миноранский, 2004) (исключен из Красной книги Ростовской области в 2014 г. (Красная книга..., 2014)), Краснодарского края (Столяров, 2007, 2017), Чечни (Абдурахманов и др., 2007), Дагестана (Абдурахманов, 2009), Ингушетии (Абдурахманов, Точиева, 2007) и Воронежской области (Негробов, Негробов, 2011). В Красной книге Кабардино-Балкарии (Болов, 2000; Якимов, Львов, 2018) статус вида – 1 («Находящийся под угрозой исчезновения»).

В Ростовской обл., Краснодарском и Ставропольских краях, по-видимому, толстун степной вымер вследствие значительной деградации степных ландшафтов (Якимов, Шаповалов, 2012), и в настоящее время лишь на территории Кабардино-Балкарии и Чечни подтверждено сохранение популяций *B. multituberculatus multituberculatus*. Как в указанных регионах, так и на территории Северной Осетии в настоящее время нет прежних условий для широкого распространения толстуна (крайне сократились целинные степи), однако рефугиумами для вида служат неудобные для обработки небольшие степные участки в районе Терского хребта, протянувшегося с запада на восток на 165 км по правобережью Терека и возвышающегося на 150–200 м над распаханной сухостепной равниной.



1



2



3

Рис. 1–3. *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833) в коллекции Зоологического отдела Музейного комплекса Горского государственного аграрного университета: 1, 2 – самки; 3 – самец (ориг.).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны директору Зоологического отдела Музейного комплекса Горского государственного аграрного университета А. К. Бекоеву за возможность работы с коллекционными фондами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдурахманов Г. М. 2009. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Республики Дагестан (отв. ред. Г. М. Абдурахманов). Махачкала: Республиканская газетно-журнальная типография, с. 283.
- Абдурахманов Г. М., Кушалиева Ш. А., Гайрабекова Р. Х. 2007. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Чеченской Республики: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Часть II. Животные (ред. Г. М. Абдурахманов). Грозный: Южный издательский дом, с. 190–191.
- Абдурахманов Г. М., Точиева Ф. Т. 2007. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Республики Ингушетия: Растения. Животные (отв. ред. Т. Ю. Точиев). Магас: Издательство «Сердало», с. 153.
- Автаева Т. А., Кушалиева Ш. А. 2017. Новые находки редкого кузнечика *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833) (Orthoptera: Tettigoniidae) в Чеченской Республике, Россия. Кавказский энтомологический бюллетень **13** (2): 145–149.
- Болдырев В. Ф. 1927. К биологии и географическому распространению кузнечиков рода *Bradyporus* Charp. в пределах Северо-Кавказского края. Известия Ставропольского энтомологического общества **4** (1): 1–10.
- Болов А. П. 2000. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Кабардино-Балкарской Республики (отв. ред. И. В. Иванов). Нальчик: Издательский центр «Эль-Фа», с. 177.
- Доброносов В. В. 1999. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Республики Северная Осетия – Алания: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Владикавказ: Проект-Пресс, с. 224.
- Красная книга Ростовской области. 2014. Т. 1. Животные. Издание 2-е. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 280 с.
- Миноранский В. А. 2004. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Ростовской области. Т. 1. Животные (отв. ред. В. А. Миноранский). Ростов-на-Дону, с. 60–62.
- Негробов О. П., Негробов С. О. 2011. Толстун степной (шароглав многобугорчатый) *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Воронежской области. Т. 2. Животные (науч. ред. О. П. Негробов). Воронеж: МОДЭК, с. 43–44.
- Правдин Ф. Н. 1984. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1 (главная ред. коллегия: А. М. Бородин, А. Г. Банников, В. Е. Соколов и др.). Изд. 2-е. М.: Лесная промышленность, с. 392.
- Сигида С. И., Пушкин С. В. 2002. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т. 2. Животные (отв. ред. С. И. Сигида). Ставрополь: Полиграфсервис, с. 34.
- Столяров М. В. 2007. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Краснодарского края. Ч. 1. Животные. Изд. 2-е (науч. ред. А. С. Замогайлов). Краснодар: Центр развития ПТР Краснодарского края, с. 95.
- Шкарлет К. Ю. 2013. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Ставропольского края. Т. II. Животные (отв. ред. А. А. Лиховид). Ставрополь: ООО «Астериск», с. 24–26.
- Якимов А. В., Львов В. Д. 2018. Толстун степной – *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833). В кн.: Красная книга Кабардино-Балкарии. Изд. 2-е (отв. ред. М. Ч. Залиханов). Нальчик: ООО «Печатный двор», с. 275.
- Якимов А. В., Шаповалов М. И. 2012. Новая находка толстуна степного *Bradyporus multituberculatus* (Fischer-Waldheim, 1833) (Orthoptera: Bradyporidae) в Кабардино-Балкарской Республике. Кавказский энтомологический бюллетень **8** (1): 7–8.
- IUCN Red List of Threatened Species. 2016. <https://www.iucnredlist.org> (дата обращения 20.02.2020).
- Únal M. 2017. Revision of the genus *Bradyporus* Charpentier, 1825 (Orthoptera: Tettigoniidae: Bradyporinae). Zootaxa **4272** (4): 491–528.

NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF *BRADYPORUS MULTITUBERCULATUS*
MULTITUBERCULATUS (FISCHER VON WALDHEIM, 1833)
(ORTHOPTERA, TETTIGONIIDAE)
IN NORTH OSSETIA

M. I. Shapovalov, S. K. Cherchesova, M. A. Saprykin, V. I. Mamaev

Key words: North Ossetia, steppe landscapes, protected taxon, Orthoptera, *Bradyporus multituberculatus multituberculatus*.

S U M M A R Y

Previously unpublished records of *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833) in North Ossetia based on the specimens in the collection of the Department of Zoology of the Museum complex of the Mountain State Agricultural University in Vladikavkaz are provided. The North Caucasus is the only territory in the World where populations of *Bradyporus multituberculatus multituberculatus* (Fischer von Waldheim, 1833) still persist.

УДК 595.773 (598.2)

МУХИ-КРОВСОСКИ (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) КУРШСКОЙ КОСЫ (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

© 2020 г. Э. П. Нарчук,^{1*} А. В. Матюхин,^{2**} А. П. Шаповал,^{1***}
М. Ю. Марковец,^{1****} О. О. Толстенков^{2*****}

¹Зоологический институт РАН

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

*e-mail: chlorops@zin.ru, ***e-mail: apshap@mail.ru, ****e-mail: markovets@mail.ru

²Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН

Ленинский пр., 33, Москва, 119071 Россия

e-mail: amatyukhin53@mail.ru, ***e-mail: otolo@mail.ru

Поступила в редакцию 22.05.2019 г.

После доработки 20.01.2020 г.

Принята к публикации 20.01.2020 г.

Дан обзор фауны мух-кровососок (Diptera, Hippoboscidae), собранных с 38 видов птиц, относящихся к 16 родам из 14 семейств 5 отрядов. Птицы отлавливались большими стационарными ловушками и паутинными сетями на Куршской косе (Калининградская обл.). Найдено 5 видов орнитофильных кровососок: *Ornithomya avicularia* (Linnaeus, 1758), *O. chloropus* (Bergroth, 1901), *O. fringillina* (Curtis, 1856), *O. comosa* (Austen, 1930) и *Crataerina hirundinis* (Linnaeus, 1758), а также кровососка млекопитающих *Lipoptena fortisetosa* (Maa, 1965) – случайное неадресное попадание паразита на неспецифичного хозяина. Рассмотрены распределение кровососок по видам птиц, встречаемость, даты сбора, общее распространение обнаруженных видов. Отмечена низкая зараженность птиц мухами-кровососками. Проведено сравнение фауны мух-кровососок Калининградской обл. с фаунами соседних территорий.

Ключевые слова: орнитофильные мухи-кровососки, *Ornithomya*, *Crataerina*, распределение, численность, птицы, Куршская коса, Калининградская обл.

DOI: 10.31857/S0367144520010116

Для изучения биологии, экологии и поведения орнитофильных мух-кровососок необходимы стационарные исследования птиц в период их прилета, размножения и последующих осенних и зимних миграций. Только так можно понять, какие виды кровососок – аборигены для региона, а какие виды – заносные. Во время весенних миграций птицы могут заносить мух из мест зимовок в места гнездования; осенью, наоборот, из мест гнездования в места зимовок. Кроме того, изредка наблюдаются находки кровососок птиц на млекопитающих и наоборот, кровососок млекопитающих на птицах, что предполагает разнообразные биоценотические контакты между разными группами животных и увеличивает эпидемиологическое и эпизоотологическое значение группы. Мухи-кровососки приносят вред птицам как кровососы, а также как переносчики ин-

фекций, вызываемых бактериями, риккетсиями, вирусами и простейшими. Таким образом, *Hirroboscidae* выступают как важное звено в распространении трансмиссивных заболеваний человека и животных. Мухи-кровососки могут механически переносить возбудителей инфекций от птицы к птице, в частности, от мигрантов к аборигенным видам. Некоторые возбудители инфекций развиваются в теле кровососок (Baker, 1956, 1963, 1967; Павловский, Токаревич, 1966; Львов, Ильичев, 1979; Балашов, 1982; Ganez et al., 2002; Farajollahi et al., 2005; Матюхин и др., 2013; Забашта и др., 2017а, 2017б).

Самая крупная сводка по мухам-кровососкам Палеарктики вышла в 2003 г. (Досжанов, 2003) и основана в основном на сборах из Казахстана, большая часть которых была сделана с птиц, отловленных во время миграции на перевале Чокпак (1200 м над ур. м.) на стыке северного склона Таласского Алатау и Боролдайтау) в Западном Тянь-Шане. Т. Н. Досжанов использовал также немногочисленные публикации по ряду регионов бывшего СССР. В целом мухи-кровососки России изучены недостаточно и неравномерно.

Мухам-кровососкам самого западного региона России, Калининградской обл., посвящены 3 публикации, в которых для области приведены 5 видов (Попов, 1965; Досжанов, Абелькариев, 1991; Nartshuk et al., 2019). Куршская коса, по которой два раза в год перемещается огромное количество птиц разных видов, где они отлавливаются и кольцуются с целью изучения их миграций – идеальное место для сбора и изучения орнитофильных мух-кровососок.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Куршская коса ограничена географическими координатами 55°43.27'–54°57.24' с. ш. и 20°31.36'–21°05.43' в. д. Примерно пополам косу делит государственная граница, южная часть косы относится к Зеленоградскому р-ну Калининградской обл. РФ, северная – принадлежит Литве. Массовый отлов и кольцевание птиц на косе проводится с 1957 г. на полевом стационаре «Фрингилла» (55°05' с. ш., 20°44' в. д.) специально сконструированными большими стационарными ловушками, которые установлены на границе искусственных посадок обыкновенной сосны и открытых дюн (рис. 1, 2). В качестве дополнительного метода в ограниченных масштабах применяются паутинные сети на небольшой луже, куда птицы прилетают на водопой и для купания. Птицы из камер ловушек или сетей обычно доставляются в лабораторию в небольших клетках-садках по несколько в одном отделении (в миграционный период и по несколько десятков), либо в небольших матерчатых мешочках. Исследования мух-кровососок на Куршской косе были начаты в 2008 г. и продолжались в 2012–2017 гг. При кольцевании и прижизненной обработке (измерение длины крыла, раздувание оперения на их теле для визуального определения жировых запасов) с птиц часто слетали мухи, которых иногда удавалось поймать. Нередко при теплой погоде кольцевание птиц проводилось при открытом окне, и часть кровососок улета-ла. Иногда мух-кровососок удавалось поймать при отлове птиц в камерах ловушек или во время проверки паутинных сетей. Все собранные экземпляры мух помещались в пробирки с 75%-ным раствором этилового спирта. Ежегодно осмотру подвергалось несколько тысяч птиц, но только на 260 особях разных видов удалось собрать 339 экз. мух-кровососок (табл. 1). Они были найдены на птицах 38 видов, относящихся к 16 родам из 14 семейств 5 отрядов: *Accipitridae* (Falconiformes) – ястребиные, *Strigidae* (Strigiformes) – совиные, *Picidae* (Piciformes) – дятловые, *Cuculidae* (Cuculiformes) – кукушковые среди неворобьиных и *Alaudidae* – жаворонковые, *Motacillidae* – трясогузковые, *Sturnidae* – скворцовые, *Paridae* – синицевые, *Sittidae* – поползневые, *Sylviidae* – славковые, *Turdidae* – дроздовые, *Muscicapidae* – мухоловковые, *Corvidae* – врановые, *Fringillidae* – вьюрковые из отряда воробьиных (Passeriformes). Всего было собрано 5 видов мух-кровососок, из которых 4 относятся к орнитофильным видам, а *Lipoptena fortisetosa* – случайная находка на птице (*Hirundo rustica* – ласточка деревенская, касатка). Распределение по видам-хозяевам показано в табл. 2.

Таблица 1. Материал по мухам-кровососкам, собранный на Куршской косе при плановых отловах птиц

Год	Число обследованных птиц с мухами (пробы)	Число мух в пробе	Коллектор
2008	5	10	О. О. Толстенков
2012	11	16	М. Ю. Марковец
2013	56	70	А. П. Шаповал
2014	61	69	А. П. Шаповал
2015	34	41	А. П. Шаповал
2016	30	39	А. П. Шаповал
2017	36	61	А. П. Шаповал
2018	27	33	А. П. Шаповал
Итого	260	339	

ОБЗОР ВИДОВ

Ornithomya avicularia (Linnaeus, 1758).

Полигостальный паразит многих видов птиц. Распространение: вся Палеарктика, в Японии выделен самостоятельный подвид; вид найден также в Ориентальной и Афротропической областях. На Куршской косе это самый массовый вид кровососок, индекс его встречаемости составляет 72.1 %. Из обследованных 38 видов птиц вид встречен на 34. Первые имаго появляются в конце мая – начале июня (9.VI.2013, 31.V.2014, 23.VI.2015, 3.VI.2016, 8.VI.2017, 8.VI.2018). Максимальная численность на птицах отмечена в июле, последние мухи собраны в сентябре–октябре (5.IX.2013, 1.X.2014, 22.X.2015, 2.X.2017, 24.IX.2018).

Ornithomya chloropus (Bergroth, 1901).

Полигостальный паразит многих видов птиц, преимущественно воробьиных. Распространение: вся Палеарктика (в Европе на север до южной Карелии, в Восточной Палеарктике северная граница проходит южнее). В период осенней миграции *O. chloropus*, обитающий в более северных широтах, оставляет много пупариев на территории Куршской косы, из которых потом появляются неаборигенные мухи. Часть мух может заноситься мигрирующими в летнее время клестами и другими видами птиц. Размножение на Куршской косе может быть только случайным. Этот вид представлен в материале только 9 особями. Индекс встречаемости – 2.67 %. Собран только с 5 видов птиц: *Loxia curvirostra*, *Spinus spinus*, *Parus major*, *Accipiter nisus*, *Muscicapa striata*. Первые имаго появляются на клестах в конце июня – первой половине июля (30.VI.2013, 13.VII.2016, 27.VI.2018). В период осенней миграции птиц отмечен на *Parus major* (1.X.2014), *Accipiter nisus* (13.X.2015), *Spinus spinus* (22.IX.2015).

Ornithomya fringillina (Curtis, 1856).

Полигостальный паразит, отмечен на многих видах птиц. Распространение: голарктический вид. На Куршской косе – массовый представитель кровососок, собран

17	<i>P. coeruleus</i>	10	3	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
18	<i>P. montanus</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
19	<i>Sylvia curruca</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
20	<i>S. atricapilla</i>	3	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
21	<i>S. borin</i>	3	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
22	<i>Phylloscopus throchilus</i>	13	1	3	-	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
23	<i>Ph. collybita</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
24	<i>Hippolais icterina</i>	3	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
25	<i>Muscicapa striata</i>	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
26	<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
27	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
28	<i>Ph. ochruros</i>	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
29	<i>Turdus merula</i>	11	7	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
30	<i>Erithacus rubecula</i>	5	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
31	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
32	<i>Regulus regulus</i>	7	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
33	<i>Emberiza citrinella</i>	11	1	10	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
34	<i>Chloris chloris</i>	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
35	<i>Spinus spinus</i>	11	-	6	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
36	<i>Loxia curvirostra</i>	11	2	8	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
37	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
38	<i>Fringilla coelebs</i>	42	13	39	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
	Uroto	260	62	181	-	9	55	2	11	4	7	11	13	2	11	4	7	1	1	339
		-		243	9	9	62	62	13	11	11	13	13	2	11	4	7	1	1	



Рис. 1. Внешний вид большой стационарной ловушки.



Рис. 2. Птицы в паутинных сетях.

на 18 видах птиц. Отловлено 62 особи (индекс встречаемости 18.39 %). Первые имаго появляются в конце июня, последние собраны в конце октября (даты сбора 5.VII и 15.IX.2013, 8.VII и 26.X.2014, 21.VIII и 7.X.2015, 28.VI.2016, 25.VII.2017, 15.VII и 7.X.2018). Максимальная численность на птицах отмечена в августе.

***Ornithomya comosa* (Austen, 1930).**

Облигатный специфический паразит птиц сем. Hirundinidae. Распространен в Ориентальной области, а в Палеарктике отмечен в Казахстане, Киргизии и Западной Сибири (Россия) (Досжанов, 2003). Его нахождение на Куршской косе обсуждалось ранее (Nartshuk et al., 2019).

***Crataerina hirundinis* (Linnaeus, 1758).**

Нелетающий облигатный специфический паразит ласточек, в частности *Delichon urbica*. Мухи держатся обычно в гнездах. Распространение – практически вся Палеарктика. Всего собрано 11 экз., поскольку мухи редки на летающих птицах и держатся преимущественно в гнездах. Индекс встречаемости – 3.26 %. Отмечен только на 2 видах птиц: с *Delichon urbica* снято 10 экз., и с *Motacilla alba* – 1 экз.; последний вид – случайный хозяин. Первые имаго собраны в июле – начале августа с городских ласточек. Даты сбора: 27.VII.2012, 30.VII.2013, 9.VII.2014, 3.VIII.2017. Биология этого вида в Калининградской обл. изучена Поповым (1965). Он отмечает первое появление взрослых мух из пупариев в конце мая, а максимум численности в гнездах – в середине июня. Этот вид откладывает пупарии, на стадии которых в большинстве случаев происходит зимовка; только из 4 % пупариев вылет имаго происходит в том же году. В Англии развиваются 2 полных поколения (Thompson, 1935).

***Lipoptena fortisetosa* (Маа, 1965).**

Паразит копытных млекопитающих (олень, косуля, лось). Распространение: описан из Японии, впоследствии найден в Чехии, Казахстане, Киргизии, на северо-западе европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке России. Одна самка собрана с *Hirundo rustica* 23.VII.2014 (случайное неадресное попадание паразита на неспецифичного хозяина).

ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшее количество мух было собрано с зяблика (*Fringilla coelebs*) – 53 экз., при этом почти все относились к одному виду *Ornithomya avicularia* и только 1 экз. – к *O. fringillina*. Интенсивность инвазии невысокая, 53 экз. мух-кровососок собраны с 45 особей птиц. С 25 особей большого пестрого дятла (*Dendrocopos major*) собрано 38 мух, все *O. avicularia*. На большой синице (*Parus major*) найдено 3 вида кровососок, также при низкой зараженности; с 15 птиц собрано 25 мух. Еще 24 мухи (только *O. avicularia*) собраны с 11 особей черного дрозда (*Turdus merula*). С остальных видов обследованных птиц собраны от 1 до 15 экз. мух, принадлежащих не более чем к 3 видам.

По сравнению с данными Досжанова и Абелькариева (1991) число собранных видов орнитофильных кровососок увеличено с 3 до 5, к списку добавлены *Ornithomya comosa* и *Crataerina hirundinis*. Т. Н. Досжанов и А. К. Абелькариев обрабатывали сборы, сделанные только осенью, в сентябре и октябре, во время миграции птиц через Куршскую

Таблица 3. Географическое распространение орнитофильных мух кровососок (Hippoboscidae, Ornithomyinae) (по: Rare, Веук, 2016, с добавлениями)

№	Вид мухи-кровососки	Калининград- ская обл.	Ленинград- ская обл.*	Карелия*	Эстония	Латвия	Литва	Белоруссия	Польша	Финляндия	Швеция
1	<i>Crataerina hirundinis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>C. obtusipennis</i> Austen, 1926	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>C. pallida</i> (Olivier in Latreille, 1811)	+	+	-	+	+	++	++	+	-	+
4	<i>Icosta ardea</i> (Macquart, 1835)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	<i>Offesia fumipennis</i> (J. Sahlberg, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
6	<i>Ornithomya avicularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>O. biloba</i> (Dufour, 1827)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
8	<i>O. chloropus</i> (Bergroth, 1901)	++	+	+	-	-	-	-	+	+	+
9	<i>O. comosa</i> (Austen, 1930)	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>O. fringillina</i> (Curtis, 1836)	++	+	+	-	-	-	-	+	+	+
11	<i>O. metallica</i> (Schiner, 1864)	-	-	-	-	-	-	++	+	+	-
12	<i>Pseudolinchia canariensis</i> (Macquart in Webb et Berthelot, 1839)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Всего		6	6	4	3	3	3	4	7	6	8

Пр и м е ч а н и е. В «Fauna Europaea» (Rare, Веук, 2016) Ленинградская обл. и Карелия не выделены как самостоятельные разделы, но имеется раздел «Northwest European Russia», который включает наряду с другими территориями эти регионы. Для «Northwest European Russia» отмечено нахождение *Crataerina hirundinis*, *C. obtusipennis*, *Ornithomya avicularia* и *O. pallida*.

Новые для «Fauna Europaea» данные отмечены двумя знаками «+».

косу. Этим можно объяснить отсутствие в их сборах *C. hirundinis*, нелетающего облигатного специфического паразита ласточек, но находка этого вида в Калининградской обл. отмечалась ранее (Попов, 1965). *Ornithomya comosa*, по-видимому, недавно появился на Куршской косе (Nartshuk et al., 2019). Самым обычным и многочисленным видом, как в 1991 г., так и в период наших сборов, был *Ornithomya avicularia*. На втором по встречаемости месте оказался *O. fringillina*, а северный вид *O. chloropus* и в 1991 г., и в годы наших сборов был редким. Низкая зараженность птиц мухами-кровососками сохраняется, как и отмечалось ранее (Досжанов, Абелькариев, 1991).

В сводке «Fauna Europaea» для Калининградской обл. были указаны только 3 вида: *Ornithomya avicularia*, *Crataerina hirundinis* (как *Stenopteryx*) и *C. pallida* (Olivier in Latreille, 1811). Последний вид не был встречен ни в 1991 г., ни в наших сборах, хотя он известен с соседних территорий (табл. 3). Таблица 3 составлена по сводке «Fauna Europaea» (Pape, Weuk, 2016) с добавлениями из Грунина (1970), Досжанова (2003) и Матюхина с соавт. (Матюхин и др., 2017). Из нее видно, что удовлетворительно изучены фауны орнитофильных Hippoboscidae соседних стран: Польши, Финляндии и Швеции, а из регионов России на северо-западе к настоящему времени только Калининградская обл.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках гостем АААА-А19-119020690082-8 (Э. П. Нарчук) и АААА-А19-119021190073-8 (А. П. Шаповал и М. Ю. Марковец) и поддержана Президиумом Российской Академии Наук, программа № 41 «Биоразнообразие естественных систем и биологические ресурсы России».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балашов Ю. С. 1982. Паразито-хозяйинные отношения Arthropoda с наземными позвоночными. Л.: Наука, 320 с.
- Грунин К. Я. 1970. Сем. Hippoboscidae – кровососки. В кн.: А. А. Штакельберг, Э. П. Нарчук (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 5, ч. 2. Л.: Наука, с. 596–601.
- Досжанов Т. Н. 2003. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Палеарктики. Алматы: Наука, 277 с.
- Досжанов Т. Н., Абелькариев А. К. 1991. Мухи-кровососки рода *Ornithomyia* (Diptera, Hippoboscidae) с перелетных птиц Куршской косы. Известия Академии наук Казахской ССР, серия биологическая 1: 81–83.
- Забашта М. В., Пичурина Н. Л., Матюхин А. В., Савченко А. П., Романова Л. В., Бородин Т. Н., Забашта А. В. 2017а. Эпизоотологическое значение массовых видов мух-кровососок (Diptera: Hippoboscidae) Западного Предкавказья. В кн.: А. В. Баркалов (отв. ред.) и др. XV съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. Новосибирск: «Издательство Гарамонд», с. 191–193.
- Забашта М. В., Пичурина Н. Л., Савченко А. П., Романова Л. В., Матюхин А. В., Забашта А. В. 2017б. Особенности циркуляции возбудителей р. *Borellia* на юге России. В кн.: Е. Б. Жилченко и др. (ред.). Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. 5–6 апреля 2017 г., Ставрополь. Ставрополь, с. 145–147.
- Львов Д. К., Ильичев В. Д. 1979. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекций. Эколого-географические связи птиц с возбудителями инфекций. М.: Наука, 272 с.
- Матюхин А. В., Артемьев А. В., Панов И. Н. 2017. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae, Ornithomyiinae) Карелии. Труды Карельского научного центра РАН. Серия биогеография 7: 60–71.
- Матюхин А. В., Матросов А. Н., Поршаков А. М. 2013. Муха-кровососка *Icosta ardeae* – распространение и возможная роль в циркуляции вируса Западного Нила. Проблемы особо опасных инфекций 4: 111–112.
- Павловский Е. Н., Токаревич К. Н. 1966. Птицы и инфекционная патология человека. Л.: Медицина, 227 с.
- Попов А. В. 1965. Жизненный цикл мух-кровососок *Lipoptena cervi* L. и *Stenopteryx hirundinus* L. (Diptera, Hippoboscidae). Энтомологическое обозрение 44 (3): 573–583.

- Baker J. R. 1956. Studies on *Trypanosoma avium* Danilevsky, 1885. II. Transmission by *Ornithomyia avicularia*. *Journal of Parasitology* **46**: 321–334.
- Baker J. R. 1963. The transmission of *Haemoproteus* sp. of English wood-pigeons by *Ornithomyia avicularia*. *Journal of Protozoology* **10**: 461–465.
- Baker J. R. 1967. A review of the role played by the Hippoboscidae (Diptera) as vectors of endoparasites. *Journal of Parasitology* **53**: 412–418.
- Farajollahi A., Crans V. J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T. G. 2005. Detection of West Nile virus RNA from the louse fly *Icosta americana* (Diptera: Hippoboscidae). *Journal of the American Mosquito Control Association* **21** (4): 474–476.
- Ganez A. Y., Baker I. K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. 2002. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario. *Emerging Infections Diseases* **12**: 2135–2142.
- Nartshuk E. P., Matyukhin A. V., Shapoval A. P. 2019. First record of the parasitic louse fly *Ornithomya comosa* (Austin, 1930) (Diptera: Hippoboscidae) in Europe and western Russia. *Zoosystematica Rossica* **28** (2): 356–359.
- Pape T., Beuk P. 2016. Fauna Europaea: Diptera, Brachycera, Hippoboscidae. Fauna Europaea version 2016.06, <http://www.fauna-eu.org>.
- Thompson G. V. 1935. The parasites of British birds and mammals. III. On some parasites living in the nest of the house martin (*Chelidon u. urbica* Linn.). *Entomologists Monthly Magazine* **71**: 46–50.

LOUSE-FLIES (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) ON THE COURISH SPIT (KALININGRAD PROVINCE, RUSSIA)

E. P. Nartshuk, A. V. Matyukhin, A. P. Shapoval, M. Yu. Markovets, O. O. Tolstenkov

Key words: ornithophilic louse-flies, *Ornithomya*, *Crataerina*, distribution, numbers, birds, Courish Spit, Kaliningrad Province.

SUMMARY

Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) were collected from 38 species of birds in 16 genera of 14 families and 5 orders. Birds were taken by mist nets on the Courish Spit (Kaliningrad Province, Russia). Five species of bird-related species of louse-flies were found: *Ornithomya avicularia* (Linnaeus, 1758), *O. chloropus* (Bergroth, 1901), *O. fringillina* (Curtis, 1856), *O. comosa* (Austin, 1930) and *Crataerina hirundinis* (Linnaeus, 1758), and a species of mammal-related louse-fly *Lipoptena fortisetosa* (Maa, 1965), occasional record of the parasite on a non-specific host. Association of louse-flies with their bird hosts, parameters of infestation, collecting data, and geographical distribution of the louse-flies are given. Low infestation of birds by louse-flies is observed. Comparison of the fauna of louse-flies in Kaliningrad Province of Russia with those of the adjacent territories is made.

УДК 595.715.1

НОВЫЕ ВИДЫ ЩЕТИНОХВОСТОК РОДА *CORYPHOPHTHALMUS* VERH. (ARCHAEOGNATHA, MACHILIDAE) С КАВКАЗА

© 2020 г. В. Г. Каплин

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

Поступила в редакцию 15.12.2017 г.

После доработки 9.02.2020 г.

Принята к публикации 9.02.2020 г.

Описаны 4 новых вида (*Coryphophthalmus brunioculus* sp. n., *C. messzhayi* sp. n., *C. silvestris* sp. n. и *C. lapidicola* sp. n.) из Краснодарского края, 3 вида (*C. alanicus* sp. n., *C. viridioculus* sp. n. и *C. bicolorioculus* sp. n.) из Северной Осетии и 1 вид (*C. prosvirovi* sp. n.) из Абхазии. Даны обзор распространения, морфологических особенностей и определительная таблица видов рода *Coryphophthalmus*.

Ключевые слова: *Coryphophthalmus*, Краснодарский край, Северная Осетия, Абхазия, новые виды, определительная таблица видов.

DOI: 10.31857/S0367144520010128

На основании сравнительно недавно проведенной ревизии щетинохвосток рода *Trigoniophthalmus* Verhoeff, 1910 сведенный в синонимы к нему род *Coryphophthalmus* Verhoeff, 1910 (Wygodzinsky, 1941), описанный из Болгарии (типовой вид *C. banaticus* Verhoeff, 1910) (Verhoeff, 1910), был восстановлен и в настоящее время включает 2 подрода: *Coryphophthalmus* s. str. и *Verhoeffius* Karlin, 2019 с 2 парами выпячивающихся мешочков соответственно на кокситов II–IV или II–V сегментов брюшка (Karlin, 2019b).

При обработке сборов щетинохвосток автора из Краснодарского края (Туапсинский р-н) и Северной Осетии и А. С. Просвинова из Абхазии выявлены 8 новых видов южно-европейского рода *Coryphophthalmus* Verhoeff, 1910. Их описания приведены ниже.

Типы новых видов хранятся в коллекции Зоологического института РАН в Санкт-Петербурге.

***Coryphophthalmus prosvirovi* Karlin, sp. n.** (рис. 1–12).

Материал. Абхазия. Сухумский р-н: Чедымский хребет, левый приток р. Мцры, урочище Керванка, 1670 м над ур. м., субальпийский пояс, под камнями, 7.VII.2012 (А. С. Просвинов), 1 ♂ (голотип, в препаратах), 1 ♀ (в препаратах).

Длина тела самца 7,9, самки 9,0; ширина соответственно 2,1 и 2,2 мм. Общая окраска тела беловатая с незначительным коричневым или фиолетово-коричневым гиподермальным пигментом. Наиболее интенсивно пигментированы лоб, участки вокруг оснований усиков и глаз. Окраска чешуек тела в основном коричневая, буровато-коричневая, реже светлая; тергиты груди и брюшка с продольным полосатым рисунком, более отчетливым у самца, и продольной темной полосой шириной около 0,1 мм. На передне- и среднегруди рядом с темной полосой с двух сторон узкие полосы из более светлых чешуек. На заднегруди и тергитах брюшка выражены 3 темные и 4 светлые (2 между центральной и боковыми темными полосами и 2 краевые) продольные полосы примерно одинаковой ширины. Длина усиков у самца примерно равна длине тела, у самки немного меньше ее. Основание основного членика усиков у самца и самки с полем мелких сенсорных щетинок. Цепочки дистальной части жгутика усиков самца и самки 9–12-члениковые (рис. 1). Наличник самца с удлиненными тонкими щетинками. Длина церок самки около 3,5 мм, отношение их длины к длине тела – 0,39. Вершины церок с 1 крупным боковым опорным шипом, второй боковой шип небольшого размера обломлен (рис. 2). Церки 17- или 18-члениковые. 2 вершинных членика церок без боковых опорных макрохет. 3-й членик с 1, остальные членики церок с 2 или 3 крупными бесцветными внутренними боковыми опорными шиповидными макрохетами в передней части. 9 или 10 дистальных члеников с 4, 4–6 последующих – с 2, и 3 базальных членика церок с 1 рядом чешуек.

Глаза в спирте темные, почти черные, соприкасающиеся (рис. 3). Общая ширина глаз у самца 0,80, длина – 0,45, у самки соответственно 0,85 и 0,48 мм. Отношение длины одного глаза к его ширине у самца и самки около 1,08. Длина линии контакта глаз составляет у самца 0,46, у самки 0,54 длины глаза. Парные глазки субмедианные по расположению относительно глаз, каплевидные, голубоватые, без ободка; их размеры 0,17–0,18 × 0,20 мм. Длина глазков в 1,1–1,2 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет 0,08, между наружными – 0,42–0,45 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0,74–0,77, у самки – 0,84–0,86 длины предпоследнего членика (рис. 4). Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самки с 11–13, 6-го – 12 или 13, 5-го – с 4; у самца соответственно с 7–9, 8–11 и 2 бесцветными зубьевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков самца с множеством тонких сравнительно длинных щетинок. Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный (рис. 5), его длина у самца и самки в 2,2 раза больше ширины. Вершины верхних челюстей самца и самки отчетливо 4-зубчатые (рис. 6).

Передние и средние бедра у самца и самки расширенные, без сенсорных полей (рис. 7). Отношение длины бедер, голеней и лапок приведено в табл. 1. Средние ноги короче остальных. У самца и самки средние голени короче передних в 1,1–1,2, задних – в 1,4–1,5 раза. Отношение длины апикального членика задней лапки к общей длине лапки составляет у самца 0,32, у самки 0,36. Вертлуги и бедра самца с удлиненными тонкими щетинками. Игловидных пигментированных щетинок на ногах самца и самки нет.

Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина у самца 0,60–0,65, у самки – 0,55–0,58 мм.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка острый, у самца 74–82°, у самки 84–88°. II–IV брюшные кокситы самца и самки с 2 + 2; I и V–VII кокситы с 1 + 1 выпячивающимися мешочками. Кокситы VII сегмента брюшка самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 8). Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 2.

Брюшные стерниты, I–V брюшные кокситы, грудные тергиты, I–IV брюшные тергиты самца и самки без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 3. На кокситах IX сегмента брюшка самца 5, самки – 6 внутренних сублатеральных макрохет, наружные макрохеты отсутствуют (рис. 9, 10).

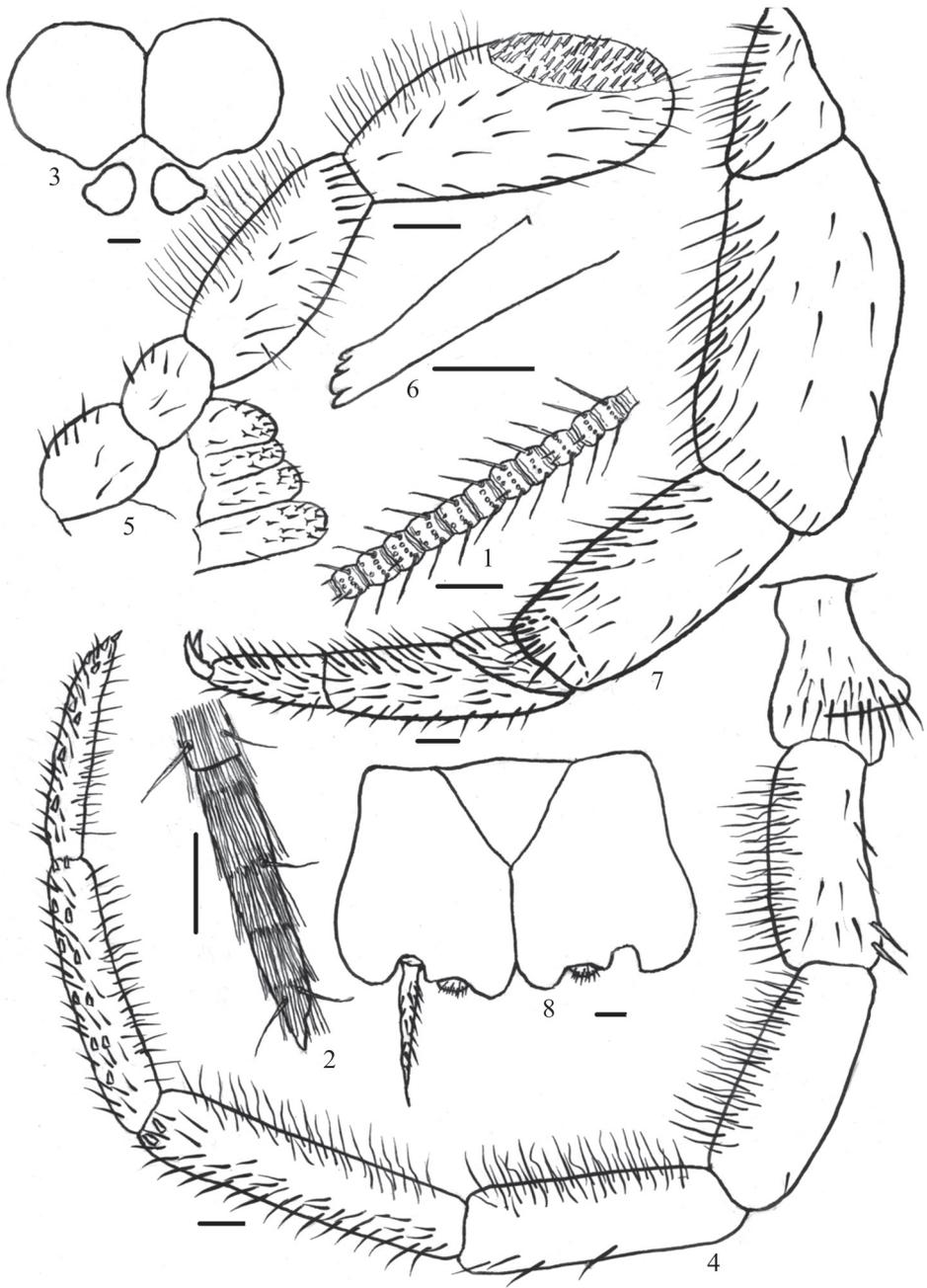


Рис. 1–8. *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n.

1 – цепочка дистальной части жгутика усиков, 2 – верхинный членок церки, 3 – глаза и парные глазки, 4 – нижнечелюстной щупик, 5 – нижнегубной щупик, 6 – передняя часть верхней челюсти, 7 – передняя нога, 8 – стернит и кокситы VII сегмента. (1–7 – голотип, самец; 8 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Таблица 1. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	2.00	1.94	2.57	1.66	1.78	2.07
Голени	1.94	1.73	3.00	1.63	1.54	2.16
Лапки	4.85	4.19	6.08	4.61	4.42	5.03

Таблица 2. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков брюшка и опорных шипов у *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II, III	0.51–0.52	0.57–0.60	0.51–0.52	0.44–0.45	0.38–0.39	0.52–0.54
IV, V	0.52–0.55	0.50–0.55	0.49–0.50	0.41	0.38–0.39	0.52–0.56
VI	0.51	0.42	0.49	0.42	0.38	0.45
VII	0.42	0.42	0.49	0.51	0.39	0.43
VIII	0.29	–	0.58	0.76	0.39	0.42
IX	–	–	0.75	0.60	0.35	0.40

Таблица 3. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–IV	0	0	0	0
V	1 + 1	0	0	0
VI, VII	2 + 2	1 + 1	0	0
VIII	2–3 + 2–3	2 + 2	1–2 + 1–2	1 + 1
IX	3 + 3	2 + 2	0/5 + 5/0	0/6 + 6/0
X	2 + 2	1 + 1	–	–

Яйцеклад длинный (2.4 мм), тонкий, содержит 36–38 члеников, немного выходит за вершины грифельков IX сегмента брюшка (рис. 10). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада немного больше длины их 3 вершинных члеников вместе взятых (рис. 11, 12). Апикальные членики задних гонапофизов с 6, передних – с 8 или 9 щетинками, не считая игл. Около 20 базальных члеников задних гонапофизов и 2 базальных членика передних гонапофизов без щетинок.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка. Параметры 1 + 5-члениковые, слегка выходят за вершину пениса (рис. 9). Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 4.7 ширины апикального членика пениса. Апикальный и базальный членики пениса одинаковой длины.

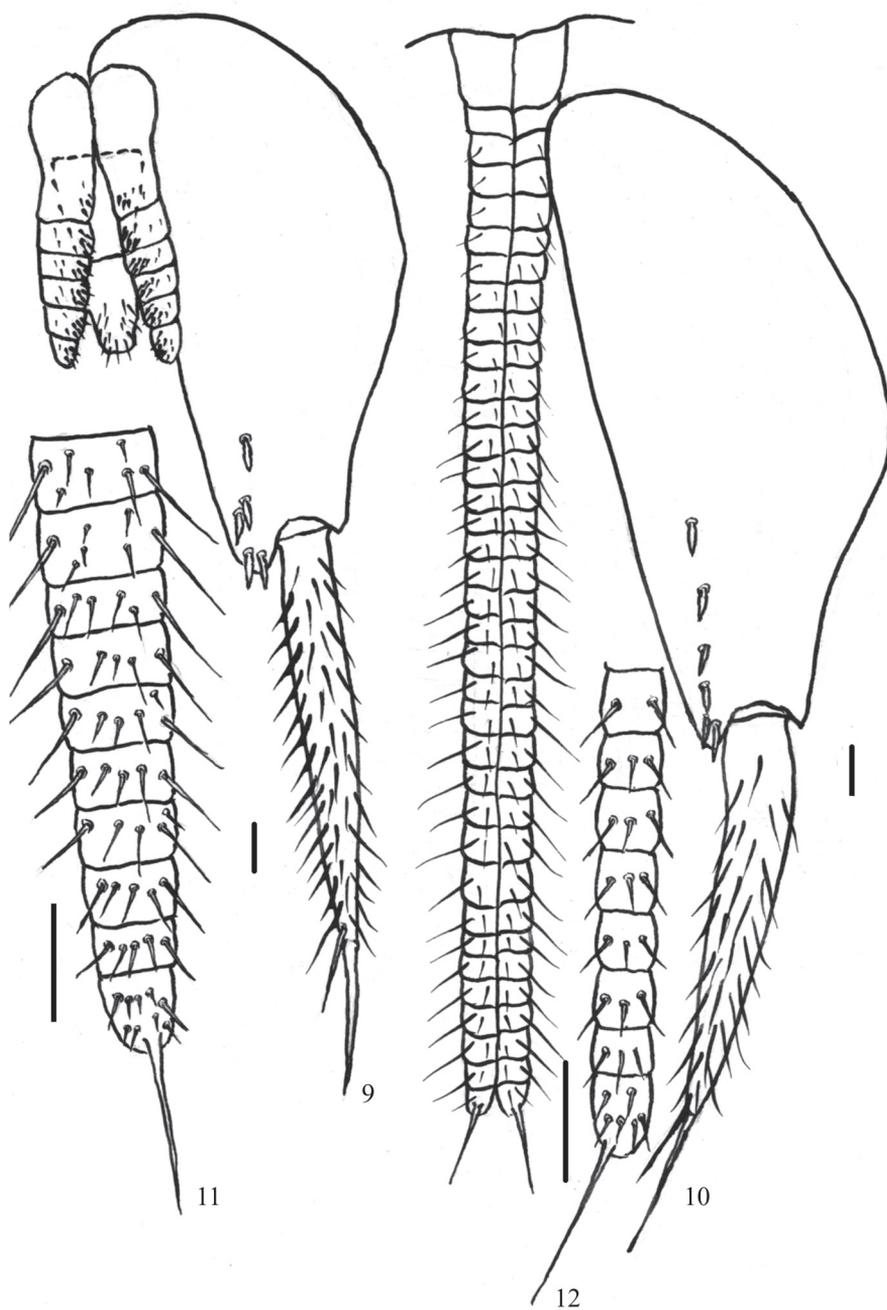


Рис. 9–12. *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n.

9 – генитальный аппарат самца с IX кокситом, 10 – яйцеклад с IX кокситом, 11 – вершина переднего гонапофиза яйцеклада, 12 – вершина заднего гонапофиза.
(9 – голотип, самец; 10–12 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Дифференциальный диагноз. *Coryphophthalmus prosvirovi* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситов брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных щетинок на лапках и голенях самцов и самок, включающей 5 описанных видов (*C. divnogorski* Kaplin, 2010; *C. dombai* Kaplin, 2012; *C. borgustani* Kaplin, 2015; *C. vorontzovi* Kaplin, 2012; *C. lineatus* Kaplin, 2015). От указанных видов *C. prosvirovi* sp. n. отличается цветом, строением и расположением парных глазков, кокситов IX сегмента брюшка и яйцеклада. Парные глазки у *C. prosvirovi* sp. n. голубоватые, без ободка, у остальных видов они темно-коричневые, реже коричневые, (*C. divnogorski*) с белым ободком. Отношение ширины парного глазка к его длине у *C. prosvirovi* sp. n. составляет 1.1–1.2, у прочих видов группы – 1.4–1.8. Отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз у *C. prosvirovi* sp. n. составляет 0.08, у остальных видов группы – 0.13–0.24, между наружными краями соответственно 0.42–0.45 и 0.60–0.74. На кокситах IX сегмента брюшка у самца и самки *C. prosvirovi* sp. n. наружные сублатеральные макрохеты отсутствуют, у остальных видов их 1–5. Число члеников яйцеклада у самки *C. prosvirovi* sp. n. составляет 36–38, у остальных видов – от 37–41 до 53–55.

***Coryphophthalmus brunioculus* Kaplin, sp. n. (рис. 13–26).**

Материал. **Россия. Краснодарский край:** Туапсинский р-н, окр. с. Мессажай, 44°8' N, 39°7' E, 620 м над ур. м., дубово-грабовый лес, под камнями, 9.V.2017 (В. Г. Каплин), 1 ♂ (голотип, в препаратах); 1 ♂, 2 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов 9–10.1, самок 9.6–9.8; ширина соответственно 2.2–2.5 и 2.7 мм. Общая окраска тела светло-желтоватая со сравнительно слабой коричневато-фиолетовой пигментацией на голове, тергитах груди и брюшка, тазиках, основном членике и ножке усиков, хвостовых придатках. Наиболее интенсивно пигментированы лоб, наличник, основания усиков, основной членик и ствол усиков, нижние и верхние челюсти. Чешуйки тела в основном буровато-коричневые до почти черных, не образуют выраженного продольно-полосатого рисунка на тергитах груди и брюшка. Усики немного длиннее тела. Основной членик усиков с мелкими сенсорными щетинками в базальной части. Цепочки в дистальной части жгутика усиков самки 9–12-, самца 10–13-члениковые. Наличник самца с удлинненными тонкими щетинками. Длина церок самок 3.4–4.0, самцов 4.0–4.5 мм; отношение их длины к длине тела у самок 0.35–0.41, самцов около 0.44. Церки 15–18-члениковые. У самок 2, у самцов 1 вершинный членик церок без боковых опорных макрохет. Остальные членики церок с 2 или 3 внутренними боковыми шиповидными макрохетами вблизи вершин, имеющимися также с двух боковых сторон на члениках хвостовой нити напротив церок.

Глаза в спирте коричневые или светло-коричневые, соприкасающиеся, округлые. Общая ширина глаз у самцов и самок 0.92–1.00, длина около 0.48 мм. Отношение длины одного глаза к его ширине у самца и самки – 0.96–1.00 (рис. 13). Длина линии контакта глаз составляет 0.52–0.54 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, почти черные, с белым ободком; их размеры у самок и самцов 0.17–0.21 × 0.26–0.30 мм. Длина глазков в 1.5–1.6 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет 0.14–0.15, между наружными – 0.66–0.72 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0.67–0.68, у самки 0.72–0.75 длины предпоследнего членика (рис. 14). Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самки с 12 или 13, 6-го – с 16 или 17, 5-го – с 4 или 5; у самца соответственно с 12 или 13, 11–13 и 1 или 2 бесцветными зубьевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков самцов с множеством тонких удлинненных щетинок (рис. 14,

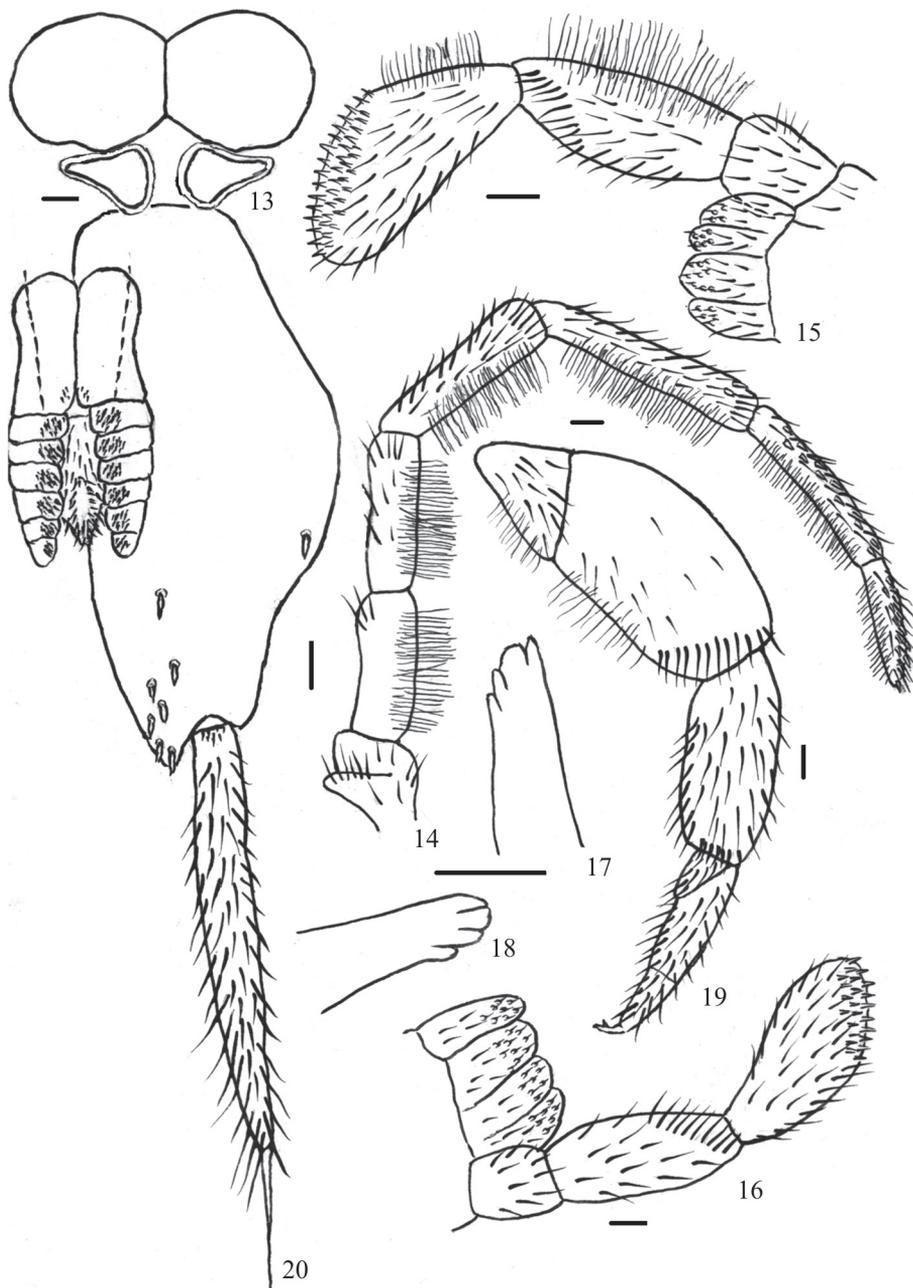


Рис. 13–20. *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n.

13 – глаза и парные глазки; 14 – нижнечелюстной щупик; 15, 16 – нижнегубной щупик;
 17, 18 – дистальная часть верхней челюсти; 19 – передняя нога; 20 – генитальный аппарат
 самца с IX кокситом. (13–15, 17, 19, 20 – голотип, самец; 16, 18 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

15). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина у самца в 2.5, у самки в 2.4 раза больше ширины (рис. 15, 16). Вершины верхних челюстей самца и самки отчетливо 4-зубчатые (рис. 17, 18).

Передние и средние бедра у самцов и самок расширенные, без сенсорных полей (рис. 19). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 4. Наиболее короткие ноги средние. У самца средние голени короче передних в 1.1–1.2, задних – в 1.4–1.5 раза. Отношение длины апикального членика задней лапки к ее общей длине составляет у самцов и самок 0.30–0.31. Средние и задние вертлуги, бедра и голени, передние вертлуги и бедра самца с удлинненными тонкими щетинками. Игловидных пигментированных щетинок на ногах самцов и самок нет.

Грифельки есть на средних и задних тазаках, их длина у самцов и самок 0.7–0.8 мм.

Передний край I тергита груди с глубокой выемкой (рис. 21). Вершинный угол II–VI стернитов брюшка острый, у самца 76–85°, у самки 78–88°, VII стернита соответственно 86 и 66°, VIII – у самца около 100°. II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 22). Кокситы VII сегмента брюшка самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 23). Отношение высоты лопасти к ее ширине составляет около 0.70. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 5.

Брюшные стерниты, I–V брюшные кокситы, грудные тергиты, I–IV брюшные тергиты самцов и самок без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 6. На кокситах IX сегмента самцов и самок 7 или 8 внутренних и 1 или 2 наружные макрохеты (рис. 20, 24).

Яйцеклад длинный (2.1–2.4 мм), тонкий, содержит 38–42 членика. Вершиной яйцеклад выходит за вершины грифельков IX сегмента на 0.1–0.2 мм (рис. 24). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада равна длине их 3 вершинных члеников вместе взятых (рис. 25, 26). Апикальные членики задних гонапофизов с 7 или 8, передних – с 8–10 щетинками, не считая игл. 20 или 21 базальный членик задних гонапофизов и 2 или 3 базальных членика передних гонапофизов без наружных щетинок. Яйцевых трубочек 7 пар, в них по одному сформированному крупному яйцу размером 1.0–1.2 × 0.4–0.5 мм.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте. Параметры 1 + 6-члениковые, слегка выходят за вершину пениса (рис. 20). Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 5.6 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса немного короче его базального членика.

Дифференциальный диагноз. *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных пигментированных щетинок на лапках и голенях самцов и самок, включающей 6 видов (*C. divnogorski*, *C. dombai*, *C. borgustani*, *C. vorontzovi*, *C. lineatus*, *C. prosvirovi* sp. n.). *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n. отличается от прочих видов группы прежде всего цветом глаз. У *C. prosvirovi* sp. n. они черные,

Таблица 4. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	1.88–1.94	2.04–2.11	2.12	1.76–1.78	1.81–1.82	2.28–2.33
Голени	1.87–1.95	1.75–1.81	2.70	1.85–1.95	2.27–2.33	2.78–2.82
Лапки	4.00–4.17	4.00–4.09	4.58	4.09–4.30	4.33–4.44	5.09–5.30

C. dombai – темные, *C. borgustani*, *C. lineatus*, *C. dombai* – темные с голубоватым оттенком, у *C. vorontzovi* – коричневые с красноватым оттенком, у *C. brunioculus* sp. n. – коричневые или светло-коричневые. Вершинный угол V стернита брюшка у *C. vorontzovi* составляет 71–78°, у *C. brunioculus* sp. n. – 80–85°. Отношение длины грифельков к длине кокситов IX сегмента брюшка у самца *C. vorontzovi* составляет 0.90, самки 0.68, а у самца и самки *C. brunioculus* sp. n. соответственно 0.75 и 0.53. Параметры самцов *C. vorontzovi* 1 + 5-, *C. brunioculus* sp. n. – 1 + 6-члениковые.

***Coryphophthalmus messazhayi* Kaplin, sp. n. (рис. 27–38).**

Материал. **Россия. Краснодарский край:** Туапсинский р-н, окрестности с. Мессажай, 44°8' N, 39°7' E, 620 м над ур. м., дубово-грабовый лес, под камнями, 9.V.2017 (В. Г. Каплин), 1 ♂ (голотип, в препаратах), 2 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самца 9.0, самок 9.4–9.8, ширина соответственно 2.2 и 2.2–2.3 мм. Общая окраска тела беловатая, практически без гиподермального пигмента. Коричневый пигмент средней интенсивности имеется лишь на лбу, вокруг глаз и оснований усиков. Чешуйки тела преимущественно темные. Усики немного длиннее тела. Длина основного членика усиков в 1.8–2.0 раза больше его ширины, в основании он с мелкими сенсорными щетинками. Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца и самки 9- или 10-члениковые. Наличник самца с удлиненными тонкими щетинками. Длина церок самца 3.8, самок – 3.4–3.6 мм. Отношение их длины к длине тела у самца – 0.42, у самок 0.36–0.37. Церки самца и самки 17- или 18-члениковые. Вертлуги и бедра

Таблица 5. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–V	0.63–0.65	0.55–0.62	0.52–0.56	0.40–0.44	0.43–0.50	0.45–0.50
VI	0.55	0.64	0.46	0.43	0.52	0.49
VII	0.51	0.55	0.51	0.43	0.50	0.50
VIII	0.36	–	0.68	0.58	0.43	0.48
IX	–	–	0.75	0.53	0.36	0.37

Таблица 6. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–IV	0	0	0	0
V	0	1 + 1	0	0
VI	0	1 + 1	1 + 1	0–1 + 0–1
VII	2–3 + 2–3	1 + 1	2–3 + 2–3	2–3 + 2–3
VIII	3 + 3	1 + 1	3 + 3	4 + 4
IX	2 + 2	1 + 1	1/7 + 8/2	1/8 + 7/2
X	2 + 2	1 + 1	–	–

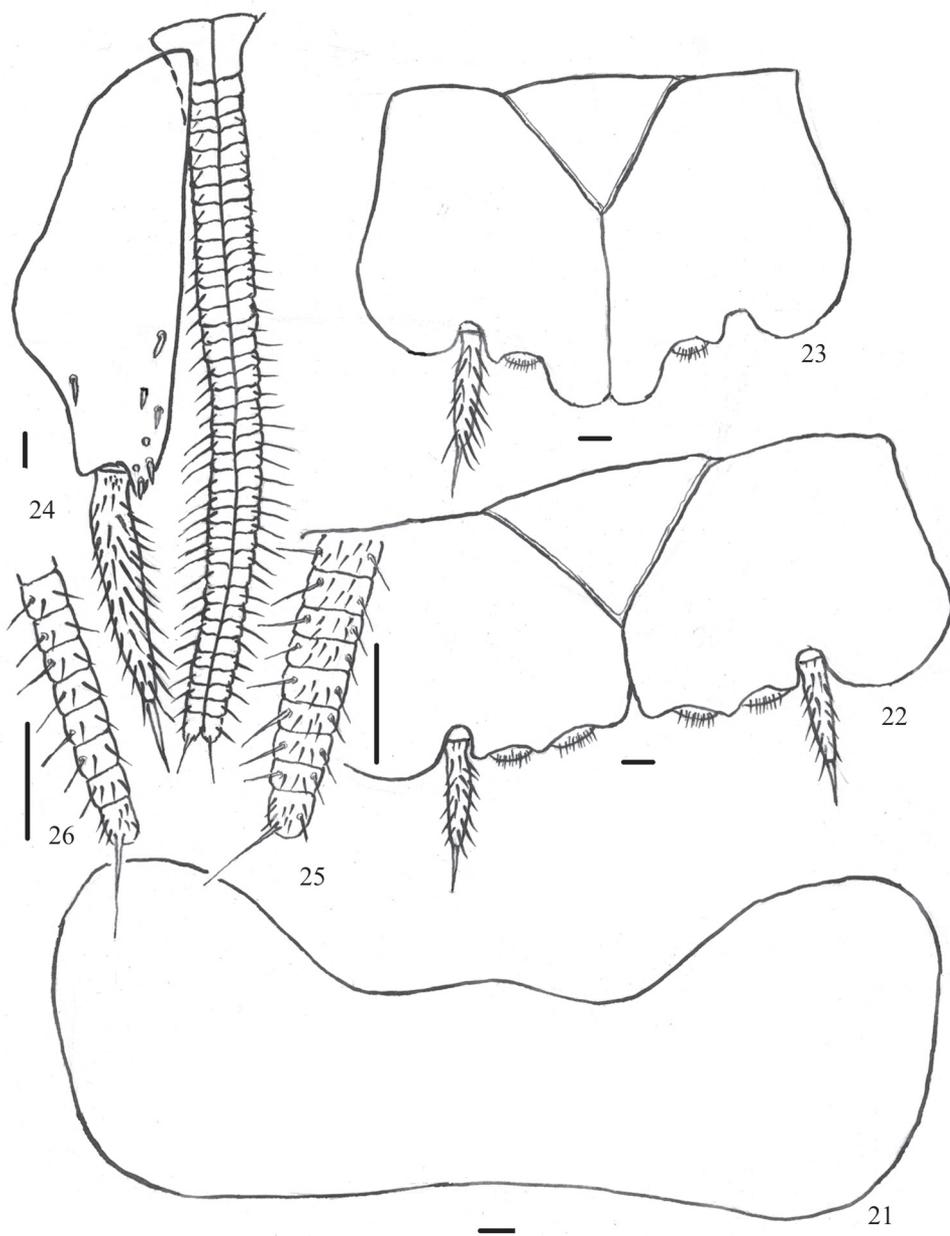


Рис. 21–26. *Coryphophthalmus brunioculus* sp. n. (паратип, самка).

21 – пронотум, 22 – стернит и кокситы III сегмента брюшка, 23 – стернит и кокситы VII сегмента,
 24 – яйцеклад с IX кокситом, 25 – вершина переднего гонапофиза яйцеклада,
 26 – вершина заднего гонапофиза.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

самца с удлинёнными тонкими щетинками. Вершины церок с 2 опорными шипами (рис. 27). У самца и самки один вершинный членик церок без боковых опорных макрохет. Остальные членики церок с 2 или 3 внутреннебоковыми шиповидными макрохетами вблизи вершин члеников, имеющимися также с двух боковых сторон на члениках хвостовой нити напротив церок у самки и на большей части нити у самца.

Глаза в спирте черные, соприкасающиеся, округлые. Общая ширина глаз у самца 0.9, у самок 0.8, длина соответственно 0.45 и 0.40 мм. Отношение длины одного глаза к его ширине у самца и самок 1.0 (рис. 28). Длина линии контакта глаз составляет 0.50–0.54 длины глаза. Парные глазки субмедианные, грушевидные, темно-коричневые, с белым ободком; их размеры у самца 0.21×0.26 , у самок $0.15\text{--}0.17 \times 0.20\text{--}0.21$ мм. Длина глазков в 1.2–1.3 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет 0.12–0.14, между наружными – 0.62–0.66 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0.68–0.70, у самки 0.83–0.85 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самца с 11–13, 6-го – с 12–14, 5-го – с 4 или 5; у самки соответственно с 12 или 13, 11–13 и 1 или 2 бесцветными зубьевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков самцов с множеством тонких щетинок, наиболее длинных на 2–4-м и сравнительно коротких на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков (рис. 29, 30). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный. Его длина у самца и самки в 2.2 раза больше ширины (рис. 30, 31). Вершины верхних челюстей у самца 4-, у самки практически 3-зубчатые (рис. 32, 33).

Передние бедра самца и самки, передние и средние голени самки расширенные, без сенсорных полей (рис. 34, 35). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 7. Наиболее короткие ноги средние. У самца средние бедра короче передних в 1.1 раза, а средние голени короче задних в 1.4 раза. Отношение длины апикального членика задней лапки к ее общей длине составляет у самца и самки 0.37. Вертлуги и бедра самца с длинными тонкими щетинками. Типичные игловидные пигментированные щетинки на ногах самцов и самок отсутствуют.

Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина у самца около 0.8, у самок 0.6–0.7 мм. Отношение длины грифельков к ширине тазиков у самца составляет 1.8–1.9, у самки 1.6–1.7.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка острый, у самца $68\text{--}72^\circ$, у самки $75\text{--}85^\circ$, VII стернита соответственно 64 и 66° , VIII у самца около 78° . II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы с 1 + 1 выпячивающимися мешочками. Кокситы VII сегмента самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками, отношение высоты лопасти к ее ширине составляет около 0.85. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 8.

Брюшные стерниты, I–IV брюшные кокситы, грудные тергиты, I–IV брюшные тергиты самцов и самок без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 9. На кокситах IX сегмента самцов и самок 8–10 внутренних и 3 или 4 наружные макрохеты (рис. 36).

Яйцеклад длинный (1.8–2.1 мм), тонкий, содержит 36–38 члеников, не доходит вершиной до вершин грифельков IX сегмента на 0.1 мм (рис. 36). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада равна длине их трех вершинных члеников вместе взятых или немного длиннее. Апикальные членики передних и задних гонапофизов с 6 или 7 щетинками, не считая игл (рис. 37, 38). 20 или 21 базальный членик задних гонапофизов и 2 или 3 базальных членика передних гонапофизов без наружных щетинок.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка. Параметры 1 + 5-члениковые, немного не доходят до вершины пениса. Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 5.2 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса немного короче его базального членика.

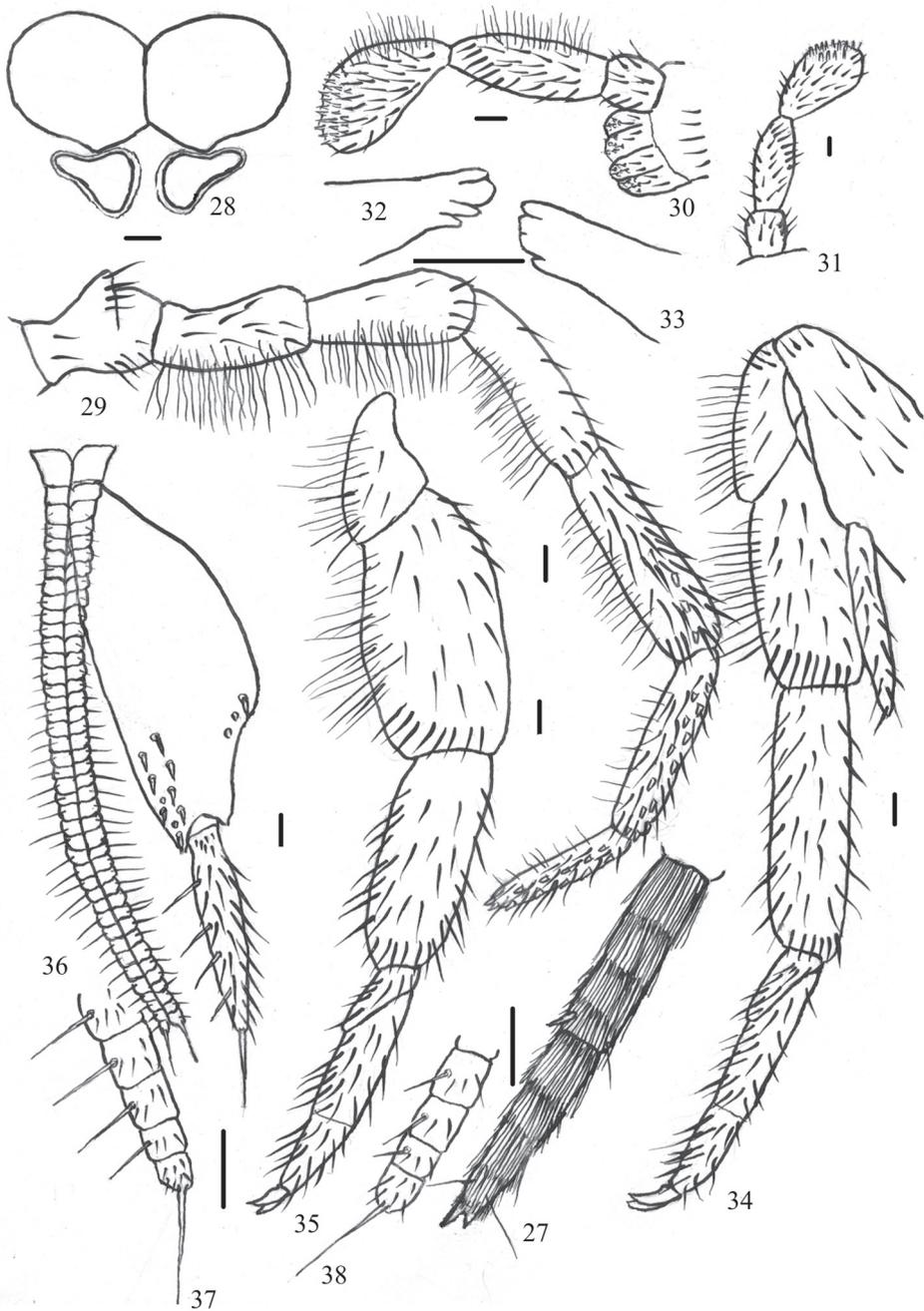


Рис. 27–38. *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n.

27 – вершина церки; 28 – глаза и парные глазки; 29 – нижнечелюстной щупик; 30, 31 – нижнегубной щупик; 32, 33 – дистальная часть верхней челюсти; 34 – задняя нога; 35 – передняя нога; 36 – яйцеклад с IX кокситом; 37 – вершина переднего гонапофиза яйцеклада; 38 – вершина заднего гонапофиза.
(27, 29, 30, 32, 34–37 – голотип, самец; 31, 33, 36–38 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Таблица 7. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	2.15	2.30–2.41	2.48–2.55	2.05–2.08	2.56–2.59	2.15–2.26
Голени	2.26–2.32	2.33–2.41	3.17–3.29	2.06	2.07	2.65–2.75
Лапки	4.55	4.25–4.45	6.35–6.65	4.10–4.20	3.60–3.70	4.80

Таблица 8. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–VI	0.55–0.65	0.60–0.67	0.48–0.54	0.44–0.46	0.46–0.61	0.40–0.48
VII	0.59	0.62	0.51	0.41	0.57	0.52
VIII	0.42	–	0.72	0.76	0.43	0.45
IX	–	–	0.75	0.56	0.36	0.35

Таблица 9. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–IV	0	0	0	0
V	1 + 1	2 + 2	0	1 + 1
VI	2 + 2	2–3 + 2–3	0–1 + 0–1	1 + 1
VII	3 + 3	2–3 + 2–3	4 + 4	2 + 2
VIII	3 + 3	3 + 3	4–5 + 4–5	3–4 + 3–4
IX	3 + 3	3 + 3	3/10 + 9/4	3/10 + 8/3
X	3 + 3	3 + 3	–	–

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных щетинок на лапках и голених самцов и самок, включающей 7 видов (*C. divnogorski*, *C. dombai*, *C. borgustani*, *C. vorontzovi*, *C. lineatus*, *C. provirovi* sp. n., *C. brunioculus* sp. n.). *Coryphophthalmus messazhayi* sp. n. отличается от других видов группы длиной усиков и строением глазков. Усики длиннее тела у *C. messazhayi* sp. n., *C. brunioculus* sp. n. и *C. vorontzovi*, у остальных видов они короче тела. Глаза у *C. vorontzovi* и *C. brunioculus* sp. n. коричневые, а у *C. messazhayi* sp. n. – черные.

Отношение ширины глазка к его длине у *C. messazhayi* sp. n. составляет 1.2–1.3, у *C. prosvirovi* sp. n. – 1.1–1.2, у остальных видов группы 1.4–1.8.

***Coryphophthalmus silvestris* Kaplin, sp. n. (рис. 39–54).**

Материал. **Россия. Краснодарский край:** Туапсинский р-н, долина р. Паук, 2–3 км выше г. Туапсе, дубово-каштаново-грабовый лес, под камнями, 8.V.2017 (В. Г. Каплин), 4 ♂ (в том числе голотип в препаратах), 2 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов 8.0–8.9, самок 8.7–9.5, ширина соответственно 2.0–2.2 и 2.1–2.3 мм. Общая окраска тела светло-желтоватая, практически без гиподермального пигмента. Буровато-коричневый пигмент слабой и средней интенсивности есть лишь на лбу, вокруг оснований усиков. Чешуйки тела преимущественно темные. Длина усиков примерно равна длине тела. Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца и самки 9–11-члениковые (рис. 39). Наличник самца с удлинненными тонкими щетинками. Длина церок у самцов и самок 3.1–3.3 мм, отношение ее к длине тела у самцов 0.38–0.40, у самок – 0.35–0.37. Церки самца и самки 16–18-члениковые. Вершины церок с 1 крупным боковым опорным шипом, второй боковой шип небольшого размера обломлен (рис. 40). У самца и самки 2 вершинных членика церок без боковых опорных макрохет. Остальные членики церок с 2 или 3 внутреннебоковыми шиповидными макрохетами вблизи их вершин, имеющимися также с двух боковых сторон на хвостовой нити напротив церок. Вертлуги и бедра самца с удлинненными тонкими щетинками.

Глаза в спирте темные, с голубоватым оттенком, соприкасающиеся, округлые. Общая ширина глаз у самцов 0.77–0.80, у самок 0.80–0.82; длина соответственно 0.37–0.40 и 0.40–0.42 мм. Отношение длины глаза к его ширине у самцов и самок около составляет 1.0 (рис. 41). Длина линии контакта глаз составляет 0.50–0.56 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, с белым ободком; их размеры у самцов и самок – 0.15–0.17 × 0.22–0.25 мм. Длина глазков в 1.3–1.5 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет 0.16–0.18, между наружными – 0.64–0.68 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0.86–0.87, у самки 0.83–0.85 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 6-го и 7-го члеников нижнечелюстных щупиков самца и самки с 9 или 10, 5-го – 3 или 4 бесцветными зубьевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков самцов с множеством тонких щетинок, наиболее длинных на 2–4-м и сравнительно коротких на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков и на нижнегубных щупиках (рис. 42, 43). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина у самца и самки в 2.3–2.4 раза больше ширины (рис. 42, 47). Вершины верхних челюстей у самца и самки 4-зубчатые (рис. 48).

Передние бедра самца и самки, а также передние и средние голени самки расширенные, без сенсорных полей (рис. 44). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 10. У самца средние голени короче передних в 1.4 раза, задних – в 1.1 раза. Отношение длины апикального членика задней лапки к ее общей длине составляет у самца и самки 0.33–0.34. Вертлуги и бедра самца со сравнительно редкими длинными тонкими щетинками. Типичные игловидные пигментированные щетинки на ногах самцов и самок не выражены.

Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина 0.5–0.6 мм. Отношение длины грифельков к ширине тазиков – 1.6–1.8.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка у самца 77–85°, у самки – 90–92°, VII стернита соответственно 75 и 69°, VIII – у самца около 74°. II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 45). Кокситы VII сегмента брюшка самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 49). Отношение высоты лопасти к ее ширине составляет около 0.78. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 11.

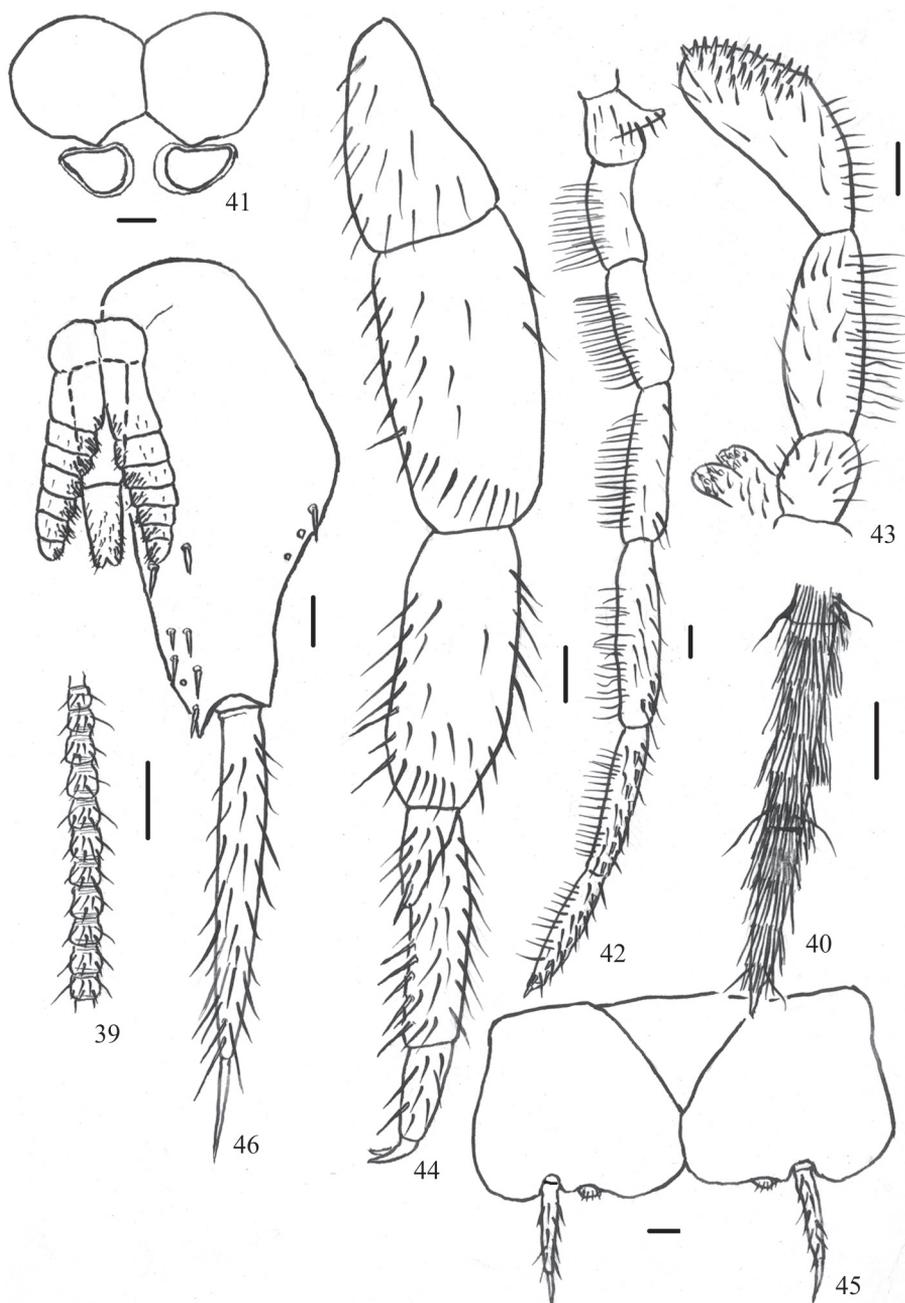


Рис. 39–46. *Coryphophthalmus silvestris* sp. n. (голотип, самец).

39 – цепочка дистальной части жгутика усиков, 40 – вершина церки, 41 – глаза и парные глазки,
 42 – нижнечелюстной щупик, 43 – нижнегубной щупик, 44 – передняя нога, 45 – стернит
 и кокситы V сегмента брюшка, 46 – генитальный аппарат самца с IX кокситом.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Таблица 10. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus silvestris* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	2.08–2.15	2.60–2.65	2.58–2.70	2.10–2.17	2.50–2.55	2.56–2.65
Голени	2.28–2.35	2.35–2.40	3.40–3.45	2.15–2.20	2.00–2.05	3.00–3.05
Лапки	5.76–5.80	5.18–5.30	6.24–6.35	4.85–5.00	4.80–5.00	6.50–7.30

Таблица 11. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus silvestris* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–VI	0.54–0.61	0.63–0.65	0.50–0.58	0.54–0.58	0.40–0.44	0.36–0.42
VII	0.53	0.62	0.54	0.52	0.40	0.39
VIII	0.43	–	0.68	0.69	0.42	0.42
IX	–	–	0.67	0.66	0.28	0.33

Передний край I тергита груди с выемкой (рис. 50). Брюшные стерниты, I–VI брюшные кокситы, грудные тергиты и I–V брюшные тергиты самцов и самок без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 12 и на рис. 51. На кокситах IX сегмента самца 10–13 внутренних и 2 наружные макрохеты, у самки 6 внутренних и 0 наружных макрохет (рис. 46, 54).

Яйцеклад длинный (1.8–2.3 мм), тонкий, содержит 40–42 членика. Вершиной яйцеклад доходит до вершин грифельков IX сегмента брюшка или слегка выступает за них (рис. 52). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада равна длине их трех вершинных члеников вместе взятых. Апикальные членики передних гонапофизов с 7 или 8, задних – с 5–7 щетинками, не считая игл (рис. 53, 54). Около 22 или 23 базальных члеников задних гонапофизов и 2 или 3 базальных членика передних гонапофизов без наружных щетинок.

Таблица 12. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus silvestris* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–IV	0	0	0	0
V	0	0	0	0
VI	0–1 + 0–1	0–1 + 0–1	0	0
VII	2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
VIII	3 + 3	3 + 3	3 + 3	3 + 3
IX	3 + 3	2 + 2	3/8 + 8/3	0/6 + 6/0
X	3 + 3	3 + 3	–	–

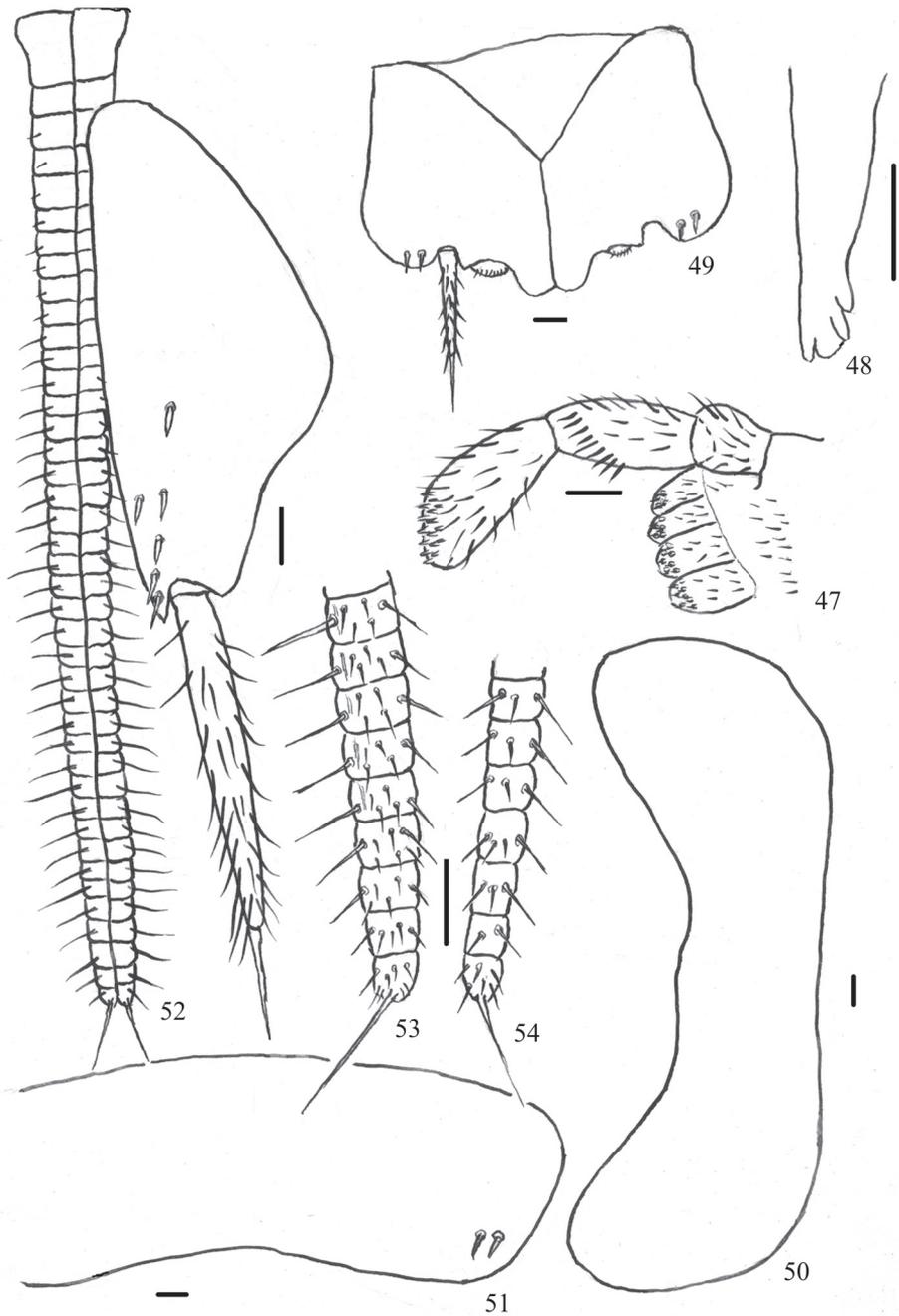


Рис. 47–54. *Coryphophthalmus silvestris* sp. n. (паратип, самка).

47 – нижнегубной щупик, 48 – дистальная часть верхней челюсти, 49 – стернит и кокситы VII сегмента брюшка, 50 – пронотум, 51 – тергит IX сегмента, 52 – яйцеклад с IX кокситом, 53 – вершина переднего гонапофиза яйцеклада, 54 – вершина заднего гонапофиза.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте (рис. 46). Параметры 1 + 6-члениковые, доходят до вершины пениса. Пенис и параметры полностью прикрыты кокситом IX сегмента, не доходят до их вершин на 5.0 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса в 1.4 раза короче его базального членика.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus silvestris* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситов брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных пигментированных щетинок на лапках и голенях самцов и самок, включающей 8 видов (*C. divnogorski*, *C. dombai*, *C. borgustani*, *C. vorontzovi*, *C. lineatus*, *C. provirovi* sp. n., *C. brunioculus* sp. n., *C. messazhayi* sp. n.). *Coryphophthalmus silvestris* sp. n. наиболее близок к *C. messazhayi* sp. n., от которого отличается строением глазков, щупиков, стернитов и кокситов брюшка, гениталий самцов и самок. Отношение ширины глазка к его длине у *C. messazhayi* sp. n. равно 1.2–1.3, у *C. silvestris* sp. n. – 1.3–1.4. Отношение расстояния между внутренними краями глазков к общей ширине глаз у *C. messazhayi* sp. n. составляет 0.12–0.14, у *C. silvestris* sp. n. – 0.16–0.18. Отношение длины апикального членика нижнегубного щупика к его ширине у *C. messazhayi* sp. n. 2.2, у *C. silvestris* sp. n. – 2.3–2.4. Вершинный угол стернитов V сегмента брюшка составляет у *C. messazhayi* sp. n. 72–76°, у *C. silvestris* sp. n. – 77–90°. Отношение длины грифельков к длине кокситов (без опорных шипов) IX сегмента брюшка у самца *C. messazhayi* sp. n. – 0.75, у самки – 0.56, а у *C. silvestris* sp. n. соответственно 0.67 и 0.66. Параметры самцов *C. messazhayi* sp. n. 1 + 5-, *C. silvestris* sp. n. – 1 + 6-члениковые. Яйцеклад *C. messazhayi* sp. n. состоит из 36–38 члеников, *C. silvestris* sp. n. – из 40–42 члеников.

***Coryphophthalmus alanicus* Kaplin, sp. n. (рис. 55–62).**

М а т е р и а л. **Россия.** *Северная Осетия:* Алагирский р-н, Кургатинское ущелье, 4 км С Фиагодона, разнотравно-злаковая степь с можжевельником, под камнями, 28.IV.2017 (В. Г. Каплин), 8 ♂ (в том числе голотип в препаратах), 3 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов и самок 7.0–8.2, ширина – 1.6–2.1 мм. Общая окраска тела беловатая, практически без гиподермального пигмента. Лоб, основания усиков, участки вокруг глаз, глазков, верхние челюсти и виски с пигментом. Чешуйки тела преимущественно серые, буроватые. Усики немного короче тела.

Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца и самки 6–10-члениковые (рис. 55). Наличник самца с тонкими удлинненными щетинками. Длина церок у самцов и самок 2.7–2.9 мм, отношение их длины к длине тела 0.36–0.39.

Глаза в спирте черные, соприкасающиеся. Общая ширина глаз у самцов и самок 0.63–0.77, длина соответственно 0.33–0.41 мм. Отношение длины одного глаза к его ширине у самцов и самок около 1.05–1.08 (рис. 56). Длина линии контакта глаз составляет 0.56–0.61 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, с белым ободком; их размеры у самцов 0.20–0.23 × 0.13–0.14, у самок 0.17–0.19 × 0.11–0.12 мм. Длина глазков у самцов в 1.6, у самок в 1.5 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков у самцов и самок составляет 0.19–0.22, между наружными – у самцов 0.70–0.72, у самок 0.67–0.68 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца и самки составляет 0.85–0.88 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самца с 9, самки с 10 или 11, 6-го – у самца и самки с 8, 5-го – с 3 или 4 бесцветными зубьевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков

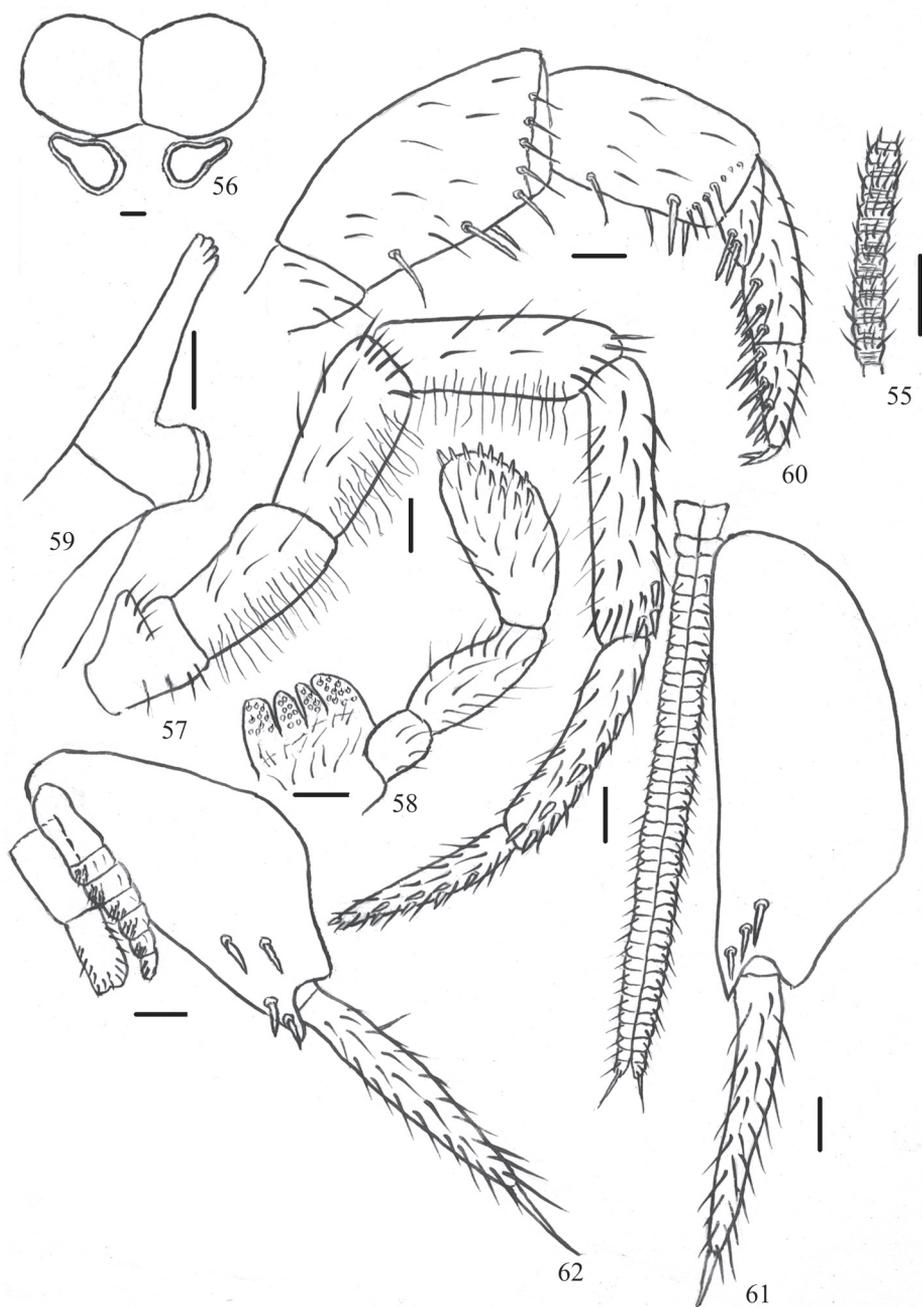


Рис. 55–62. *Coryphophthalmus alanicus* sp. n.

55 – цепочка дистальной части жгутика усиков, 56 – глаза и парные глазки, 57 – нижнечелюстной щупик, 58 – нижнегубной щупик, 59 – верхняя челюсть, 60 – передняя нога, 61 – яйцеклад с IX кокситом, 62 – генитальный аппарат самца с IX кокситом. (55, 57–60, 62 – голотип, самец; 56, 61 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

самцов с тонкими щетинками, отсутствующими на их нижнегубных щупиках (рис. 57, 58). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный. Его длина у самца в 1.8–1.9, у самки в 2.2–2.4 раза больше ширины. Вершины верхних челюстей у самца и самки 4-зубчатые (рис. 59).

Бедра и голени самца и особенно самки расширенные, без сенсорных полей (рис. 60). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 13. У самца средние голени немного короче передних и в 1.3 раза короче задних голеней. У самки средние голени в 1.2 раза короче передних и в 1.5 раза – задних голеней. Отношение длины апикального членика задней лапки к ее общей длине составляет у самца и самки 0.39–0.40. Ноги самца без длинных тонких щетинок. Лапки, голени и бедра самца и самки с утолщенными опорными щетинками; на 1-м членике передних и средних лапок их 2, задних – 4, 2-м и 3-м члениках передних и средних лапок – 6, задних – 8. На передних и средних голенях и бедрах по 2, на задних – по 4 таких щетинки.

Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина около 0.4–0.5 мм. Отношение длины грифельков к ширине тазиков у самки – 1.3–1.4, у самца – 1.5–1.7.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка у самца и самки 83–88°, VII стернита – 90°. II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы – с 1 + 1 выпячивающимися мешочками. Кокситы VII сегмента самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 14.

Брюшные стерниты, I–VI брюшные кокситы, грудные тергиты и I–IV брюшные тергиты самцов и самок без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 15. На кокситах IX сегмента самца 4, самки – 3 внутренних макрохеты, наружные макрохеты отсутствуют (рис. 61, 62).

Яйцеклад длинный (1.2–1.5 мм), тонкий, содержит 38 члеников, вершиной не доходит до вершин грифельков IX сегмента (рис. 61). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада равна длине 3 вершинных члеников вместе взятых. Дистальные членики передних гонапофизов с 4 или 5, задних – с 2 или 3 щетинками, не считая игл. Около 20 базальных члеников задних гонапофизов и 2 базальных членика передних гонапофизов без наружных щетинок.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка (рис. 62). Параметры 1 + 6-члениковые, немного выходят за вершину пениса. Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 4.7 ширины апикального членика пениса.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus alanicus* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике и 2–4-м члениках нижнечелюстных щупиков самцов и без щетинок на нижнегубных щупиках самцов, включающей 2 описанных вида рода (*C. subalpinus* (Kaplín, 2017) и *C. abchasicus* (Kaplín, 2017)). *Coryphophthalmus alanicus* sp. n. отличается от ранее описанных видов этой группы строением и расположением парных глазков, строением ног, соотношением длины грифельков и кокситов IX сегмента брюшка, а также числом макрохет на кокситах IX сегмента брюшка. Отношение ширины парных глазков к их длине у *C. alanicus* sp. n. составляет 1.5–1.6, у прочих описанных видов группы – более 1.6. Отношение расстояния между наружными краями глазков к общей ширине глаз у *C. alanicus* sp. n. составляет 0.67–0.72, у *C. subalpinus* – 0.75–0.80, у *C. abchasicus* – 0.60–0.66. Лапки, голени и бедра *C. alanicus* sp. n. с игловидными щетинками, отсутствующими на ногах прочих видов группы. Вершинный угол на стернитах брюшка у *C. alanicus* sp. n. более 83°, у прочих видов группы менее 82°. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов IX сегмента брюшка у самца *C. alanicus* sp. n. – 0.72, у сам-

Таблица 13. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus alanicus* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	2.06–2.16	2.34–2.36	2.59–2.64	1.76–1.83	1.85–1.90	2.05–2.14
Голени	1.90–1.92	2.12–2.14	2.56–2.72	1.79–1.85	1.49–1.58	2.37–2.41
Лапки	4.68–4.70	4.60–4.82	6.14–6.20	4.58–4.66	5.30–5.40	6.00–6.28

Таблица 14. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus alanicus* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–VI	0.55–0.60	0.58–0.62	0.48–0.50	0.40–0.45	0.42–0.46	0.42–0.46
VII	0.52	0.54	0.48	0.46	0.47	0.47
VIII	0.38	–	0.58	0.65	0.41	0.37
IX	–	–	0.72	0.61	0.33	0.31

Таблица 15. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus alanicus* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–IV	0	0	0	0
V	2 + 2	1 + 1	0	0
VI	2 + 2	2 + 2	0	0
VII	3 + 3	3 + 3	1 + 1	1 + 1
VIII	3 + 3	3 + 3	2 + 2	2 + 2
IX	3 + 3	3 + 3	0/4 + 5/0	0/3 + 3/0
X	2 + 2	2 + 2	–	–

ки – 0.61; у самца и самки *C. subalpinus* соответственно 0.98 и 0.58; у самца и самки *C. abchasicus* – 0.69. Число внутренних макрохет на кокситах IX сегмента брюшка у *C. alanicus* sp. n. 3–4, у прочих видов группы – 4–7 (табл. 16).

***Coryphophthalmus lapidicola* Kaplin, sp. n. (рис. 63–82).**

Материал. **Россия.** Краснодарский край: Туапсинский р-н, гора Индюк, 845 м над ур. м., каменистая осыпь, рододендрон, бук, под камнями, 7.V.2017 (В. Г. Каплин), 9 ♂ (в том числе голотип в препаратах), 9 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов и самок 8.7–9.2, ширина соответственно 2.1–2.2 и 2.2–2.4 мм. Общая окраска тела беловатая, светло-желтоватая, практически без гиподермального пигмента. Лоб и основания усиков со слабым коричневатым пигментом. Чешуйки тела преимущественно беловатые, светло-серые, серые, буроватые, образуют пестрый рисунок. Усики немного длиннее тела,

Таблица 16. Дифференцирующие морфологические признаки *Coryphophthalmus alanicus* sp. n., *C. subalpinus* (Kaplin) и *C. abchasicus* (Kaplin)

Признак	<i>C. alanicus</i> sp. n.	<i>C. subalpinus</i>	<i>C. abchasicus</i>
Отношение ширины парных глазков к их длине	1.5–1.6	1.6–2.1	1.7–1.8
Отношение расстояния между наружными краями глазков к общей ширине глаз	0.67–0.72	0.75–0.80	0.60–0.66
Игловидные щетинки	имеются	отсутствуют	отсутствуют
Вершинный угол стернита V сегмента брюшка	83–85°	76–82°	78–82°
Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов IX сегмента брюшка	самец	0.72	0.98
	самка	0.61	0.58
Количество внутренних макрохет на кокситах IX сегмента брюшка	3–4	6–7	4–6

длина их основного членика в 1.7 раза больше его ширины (рис. 63). Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца и самки 11–13-члениковые (рис. 64). Наличник самца с негустыми тонкими щетинками. Длина церок у самцов 3.8–3.9, у самок 3.4–3.8 мм. Отношение их длины к длине тела у самцов 0.42–0.44, у самок – 0.39–0.42. Церки самца 14- или 15-, самки – 16-члениковые. Вершины церок с 1 крупным боковым опорным шипом, второй боковой шип небольшого размера обломлен (рис. 65). У самца и самки 3 вершинных членика церок без боковых опорных макрохет. Остальные членики церок с 3 или 4 внутреннебоковыми шиповидными макрохетами вблизи их вершин (рис. 75). Вертлуги и бедра самца без удлинённых тонких щетинок.

Глаза в спирте темные, с голубоватым оттенком, соприкасающиеся, округлые. Общая ширина глаз у самцов и самок 0.78–0.85, длина соответственно 0.39–0.42 мм. Отношение длины одного глаза к его ширине у самцов и самок около 1.0 (рис. 66). Длина линии контакта глаз составляет 0.54–0.56 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, с белым ободком, их размеры у самцов и самок 0.18–0.20 × 0.22–0.26 мм. Длина глазков в 1.3–1.4 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет 0.13–0.15, между наружными – 0.68–0.70 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца и самки составляет 0.75–0.77 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 6-го и 7-го члеников нижнечелюстных щупиков самца и самки с 12–14, 5-го – 3 или 4 бесцветными зубевидными хетами. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков самцов с тонкими щетинками, наиболее длинными и густыми на 2–4-м члениках нижнечелюстных щупиков (рис. 67, 68). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина у самца в 2.2–2.3, у самки в 2.5–2.6 раза больше ширины. Вершины верхних челюстей слабо рассеченные, у самца 4-, у самки – 3-зубчатые (рис. 69, 76).

Передние бедра самца и самки, а также средние голени самки расширенные, без сенсорных полей (рис. 70). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 17. У самца и самки средние голени короче передних в 1.1–1.2, задних – в 1.4 раза (рис. 71). Отношение длины апикального членика задней лапки к общей длине лапки составляет у самца и самки 0.28–0.32 (рис. 72). Вертлуги и бедра самца без длинных тонких щетинок. Типичные игловидные пигментированные щетинки на ногах самцов и самок отсутствуют.

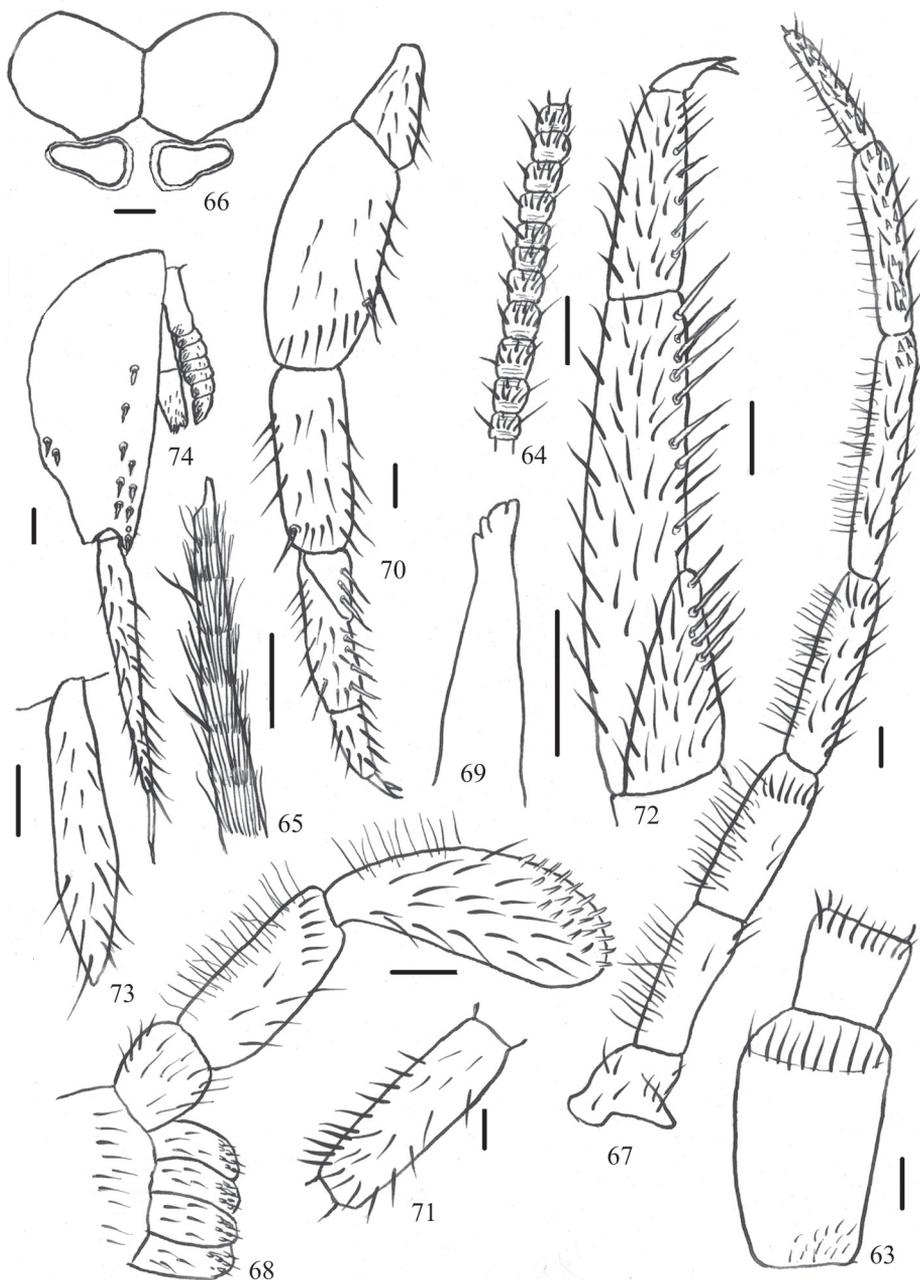


Рис. 63–74. *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n.

63 – основной членик и ножка усика, 64 – цепочка дистальной части жгутика усиков, 65 – вершина церки, 66 – глаза и парные глазки, 67 – нижнечелюстной шупик, 68 – нижнегубной шупик, 69 – дистальная часть верхней челюсти, 70 – передняя нога, 71 – передняя голень, 72 – задняя лапка, 73 – грифель задней ноги, 74 – генитальный аппарат самца IX кокситом. (63–70, 72–74 – голотип, самец; 71 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Таблица 17. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедро	2.20–2.24	2.45–2.48	2.65–2.72	2.19–2.24	2.62–2.68	2.75–2.80
Голеня	2.50–2.56	2.48–2.56	3.56–3.62	2.65–2.67	2.26–2.33	3.53–3.63
Лапки	5.25–5.35	5.00–5.05	6.40–6.50	4.58–4.66	5.30–5.40	6.00–6.28

Грифельки есть на средних и задних тазаках, их длина 0.6–0.8 мм (рис. 73). Отношение длины грифельков к ширине тазиков – 1.5–1.7.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка у самца 70–74°, у самки 75–82°, VII стернита – соответственно 72 и 83°, VIII – у самца около 84°. II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы – с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 77). Кокситы VII сегмента брюшка самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 78). Отношение длины лопасти к ее ширине составляет около 0.96. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 18.

Брюшные стерниты, I–IV брюшные кокситы, грудные тергиты, а также I–III брюшные тергиты самцов и самок без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 19 и на рис. 79. На кокситах IX сегмента брюшка самца 10–14 внутренних и 2 наружные макрохеты, у самки 13–15 внутренних и 3 наружные макрохеты (рис. 74, 80).

Яйцеклад длинный (2.1–2.5 мм), тонкий, содержит 39–41 членик, вершиной доходит до вершин грифельков IX сегмента (рис. 80). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада превышает длину их трех вершинных члеников вместе взятых (рис. 81, 82). Апикальные членики передних гонапофизов с 8 или 9, задних – с 7 или 8 щетинками, не считая игл. Около 20 базальных члеников задних гонапофизов и 2 базальных членика передних гонапофизов без наружных щетинок.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка. Параметры 1 + 6-члениковые, доходят до вершины пениса (рис. 74). Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 5.2 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса в 1.2 раза короче его базального членика.

Ди ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных пигментированных щетинок на лапках и голенях самцов и самок,

Таблица 18. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–VI	0.58–0.64	0.61–0.65	0.50–0.56	0.49–0.54	0.38–0.45	0.50–0.60
VII	0.58	0.60	0.51	0.55	0.40	0.45
VIII	0.40	–	0.66	0.82	0.39	0.42
IX	–	–	0.84	0.69	0.28	0.30

Таблица 19. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситов у *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–III	0	0	0	0
IV	0	1 + 1	0	0
V	0	2 + 2	0	0–1 + 0–1
VI	1 + 1	2–3 + 2–3	0	1–2 + 1–2
VII	2 + 2	4–5 + 4–5	3 + 3	5–6 + 5–6
VIII	3–4 + 3–4	5–6 + 5–6	2–3 + 2–3	6–7 + 6–7
IX	4 + 4	4–5 + 4–5	2/10 + 14/2	3/15 + 13/3
X	4 + 4	4 + 4	–	–

включающей 8 видов (*C. divnogorski*, *C. dombai*, *C. borgustani*, *C. vorontzovi*, *C. lineatus*, *C. prosvirovi* sp. n., *C. brunioculus* sp. n., *C. messazhayi* sp. n., *C. silvestris* sp. n.). *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n. отличается от описанных видов группы соотношением длины грифельков и кокситов VIII и IX сегментов брюшка, а также числом макрохет на кокситов IX сегмента. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов VIII сегмента у самцов *C. lapidicola* sp. n. составляет около 0.66, у самок – 0.82, а у прочих видов группы у самцов менее 0.62 или более 0.68, у самок менее 0.76. Отношение длины грифельков к длине кокситов IX сегмента у самцов *C. lapidicola* sp. n. около 0.84, у самок – 0.69; у прочих видов этой группы у самцов менее 0.78 или около 0.90, у самок менее 0.68 или более 0.70. На кокситов IX сегмента брюшка у самца 10–14, у самки – 13–15 внутренних макрохет; у прочих видов у самцов и самок их менее 8–10. Наибольшее количество сходных признаков наблюдается у *C. lapidicola* sp. n. и *C. borgustani* и *C. vorontzovi*. Отличия *C. lapidicola* sp. n. от *C. borgustani* помимо указанных следующие. У *C. lapidicola* sp. n. усики длиннее, а у *C. borgustani* – короче тела. Цепочки дистальной части жгутика усиков у *C. lapidicola* sp. n. 11–13-, у *C. borgustani* – 9–11-члениковые. Отношение ширины к длине парного глазка у *C. lapidicola* sp. n. составляет 1.3–1.4, у *C. borgustani* – 1.4–1.8, у *C. vorontzovi* – 1.5–1.7. Длина линии контакта глаз у *C. lapidicola* sp. n. составляет 0.54–0.56, у *C. vorontzovi* – 0.49–0.50 длины глаза. Отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз у *C. lapidicola* sp. n. составляет 0.13–0.15, у *C. vorontzovi* – 0.15–0.16.

***Coryphophthalmus viridioculus* Kaplin, sp. n. (рис. 83–93).**

М а т е р и а л. **Россия.** Северная Осетия: окр. с. Балта, 42 55'05" с. ш., 44 37'40" в. д., 1000 м над ур. м., буковый лес, под камнями, 26.IV.2017 (В. Г. Каплин), 2 ♂ (в том числе голотип в препаратах), 3 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов и самок 8.3–9.3, ширина – 2.2–2.4 мм. Общая окраска тела беловатая, практически без гиподермального пигмента, за исключением интенсивно пигментированного темно-коричневого участка вокруг оснований усиков и фиолетово-коричневого участка на лбу, наиболее пигментированного между парными глазками. Чешуйки тела от черновато-коричневых, коричневых до бурых и светло-бурых, наиболее темные на хвостовых придатках, расположены чередующимися участками, образующими пестрый рисунок. Усики немного длиннее тела. Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца 11–13-, самки – 6–10-члениковые.

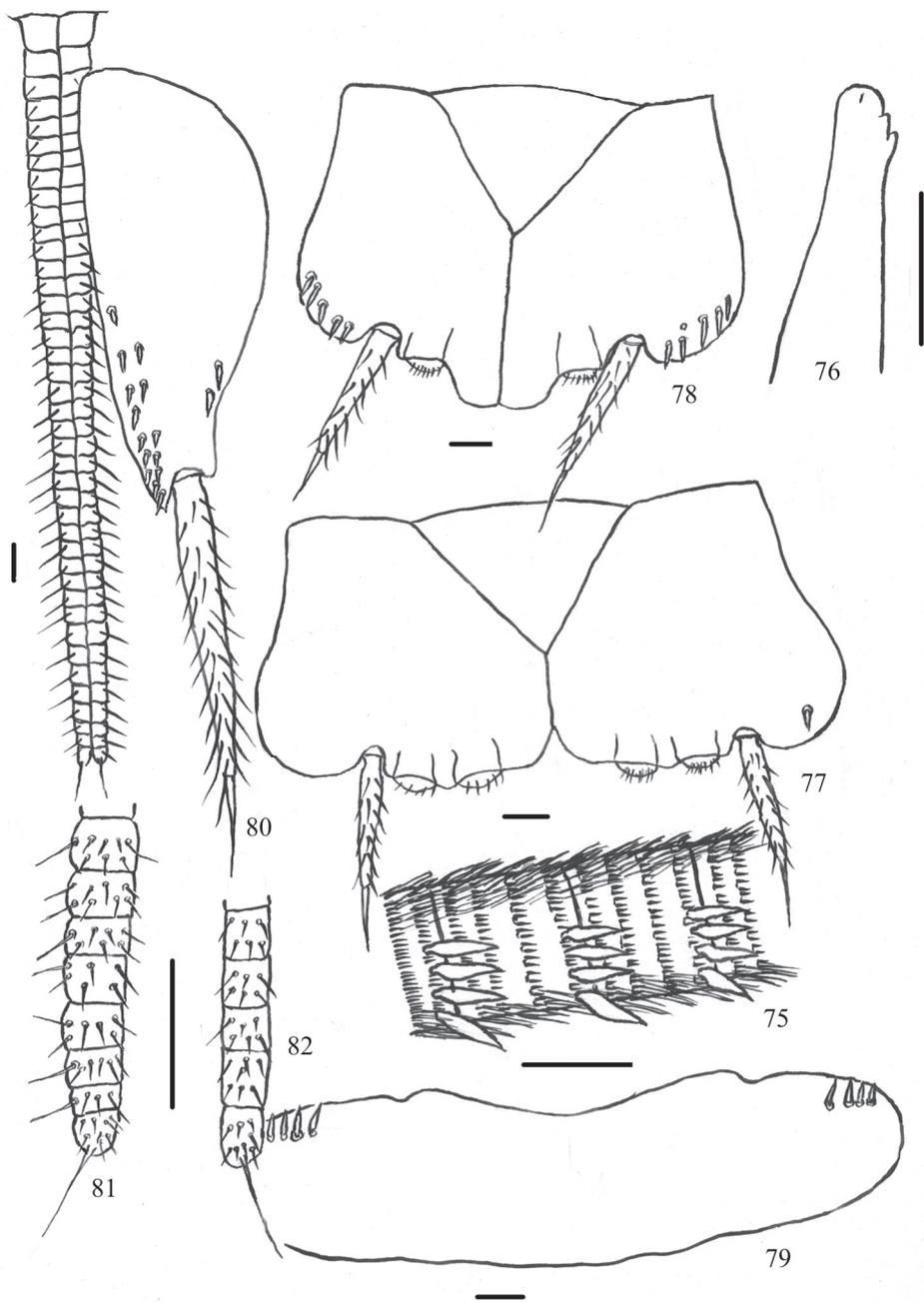


Рис. 75–82. *Coryphophthalmus lapidicola* sp. n. (паратип, самка).

75 – 10–12-й от вершины членики церки, 76 – дистальная часть верхней челюсти, 77 – стернит и кокситы IV сегмента брюшка, 78 – стернит и кокситы VII сегмента, 79 – X тергит, 80 – яйцеклад с IX кокситом брюшка, 81 – вершина переднего гонапофиза яйцеклада, 82 – вершина заднего гонапофиза.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

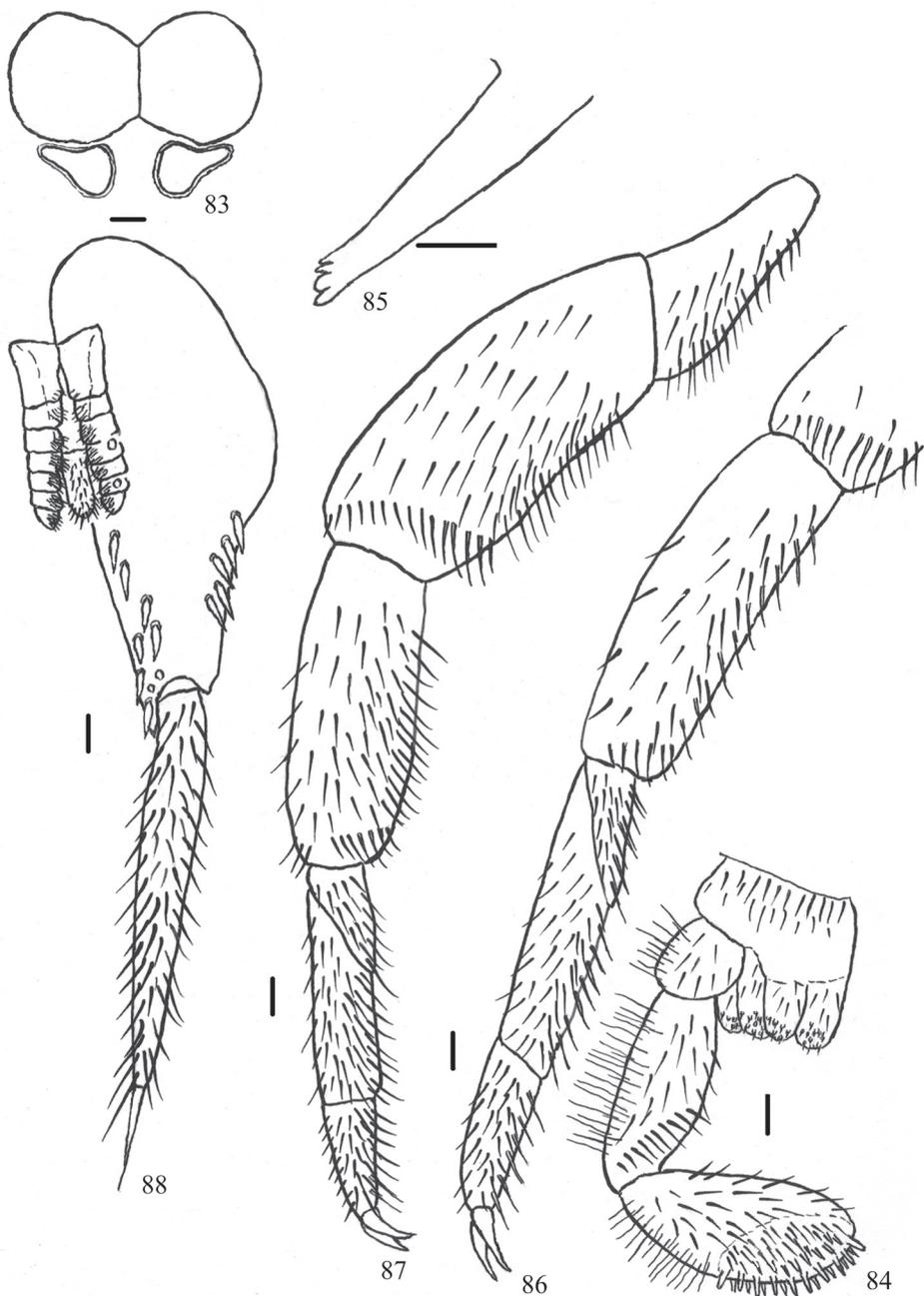


Рис. 83–88. *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n. (голотип, самец).

83 – глаза и парные глазки, 84 – нижнегубной щупик, 85 – передняя часть верхней челюсти,
86 – задние голень и лапка, 87 – передняя нога, 88 – генитальный аппарат
самца с IX кокситом.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

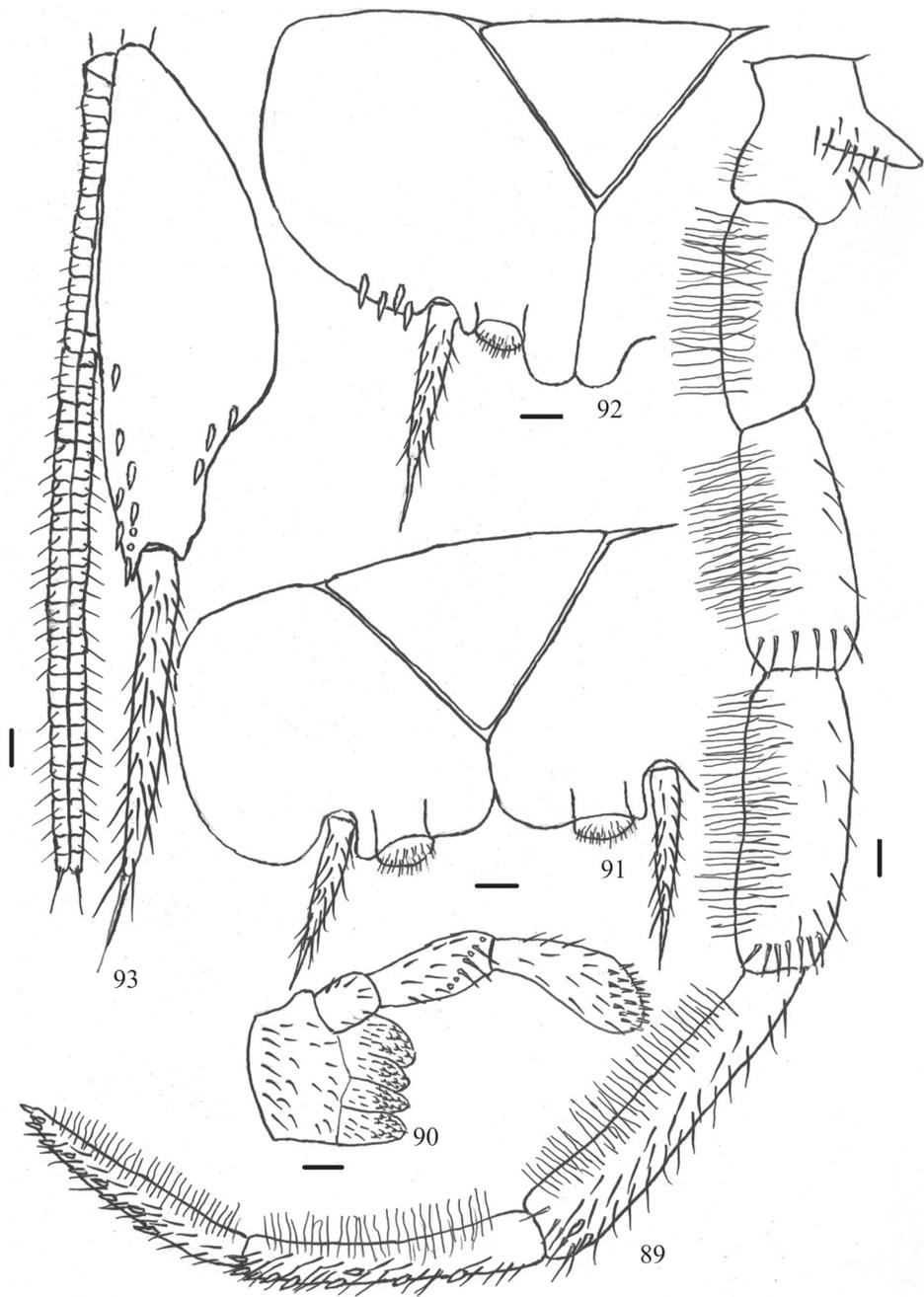


Рис. 89–93. *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n.

89 – нижнечелюстной щупик, 90 – нижнегубной щупик, 91 – стернит и кокситы V сегмента брюшка, 92 – стернит и кокситы VII сегмента, 93 – яйцеклад с IX кокситом. (89 – голотип, самец; 90–93 – паратип, самка).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

Наличник самца со сравнительно густыми тонкими щетинками средней длины. Длина церок у самцов 3.8–4.1, у самок – 3.6–3.8 мм, отношение их длины к длине тела у самцов и самок составляет 0.42–0.46. Церки самца и самки 16- или 17-члениковые. Границы между 10 или 11 вершинными члениками церок у самца и самки отчетливые, на каждом из этих члеников, включая апикальный, по 4 ряда чешуек. У самки 1, у самца 3 вершинных членика церок без боковых опорных макрохет. У самца 4–11-й, у самки 2–12-й от вершины членики церок с 1 рядом крупных шиповидных бесцветных внутреннебоковых макрохет, расположенных в вершинном ряду чешуек. В одном ряду 2, реже 1 или 3 макрохеты. Следующие 4 ряда макрохет у самца и самки расположены в каждом втором ряду чешуек, по 2 или 3 макрохеты в ряду. 6 базальных рядов макрохет ближе к основанию церок расположены в каждом ряду чешуек по 1 или 2 макрохеты в ряду. На отдельных члениках церок с противоположной стороны есть также по одной наружной опорной макрохете. Крупные латеральные макрохеты имеются также на каудальном филamente, на большинстве его члеников в переднем ряду чешуек по одной с каждой стороны.

Глаза в спирте однотонно окрашенные, темно-зеленые, соприкасающиеся, округлые. Общая ширина глаз у самцов и самок 0.80–0.94, длина соответственно 0.43–0.48 мм. Глаза слегка продольно вытянутые. Отношение длины одного глаза к его ширине у самцов 1.05–1.08, у самок 1.02–1.05 (рис. 83). Длина линии контакта глаз у обоих полов составляет 0.48–0.52 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, с узким белым ободком; их размеры у самцов и самок 0.17–0.20 × 0.26–0.28 мм. Длина глазков в 1.4–1.5 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет около 0.18, между наружными – 0.68–0.74 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0.75–0.77, у самки – 0.77–0.79 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самца и самки с 10–12, 6-го – с 9–10, 5-го – с 2–4 бесцветными зубьевидными хетами. 5-й членик длиннее 4-го у самца в 1.2, у самки в 1.3 раза. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 1–3-го члеников нижнегубных щупиков самцов с тонкими щетинками, наиболее длинными и густыми на 2-м и 3-м члениках нижнечелюстных щупиков (рис. 84, 89). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина у самца в 2.1, у самки в 2.6 раза больше ширины (рис. 84, 90). Вершины верхних челюстей слабо рассеченные, у самца 4-, у самки 3-зубчатые (рис. 85).

Задние лапки самца и самки сильно удлиненные (рис. 86). Отношение длины 3-го членика задней лапки к ее общей длине (без коготков) около 0.32. Передние бедра самца без сенсорных полей (рис. 87). Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 20. Вертлуги и бедра самца без длинных тонких щетинок. Игловидные щетинки на лапках и голенях самцов и самок отсутствуют. Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина у самки около 0.6, у самца – 0.7–0.8 мм. Отношение длины грифельков к ширине тазиков у самки составляет 1.5–1.6, у самца – около 1.8.

Вершинный угол II–VI стернитов брюшка у самца 68–74°, у самки 75–80°, VII стернита соответственно 71 и 75°, VIII – у самца около 84°. II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2, I и V–VII кокситы – с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 91). Кокситы VII сегмента самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 92).

Таблица 20. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	2.33–2.36	2.38–2.42	2.35–2.40	2.04–2.09	2.14–2.20	2.40–2.52
Голены	2.60–2.65	2.95–3.18	3.28–3.45	2.41	1.94–2.00	3.19
Лапки	5.73–6.20	5.17–5.25	7.00–7.54	5.33–5.44	5.00	7.50

Длина лопастей равна их общей ширине. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 21.

Брюшные стерниты, I–V брюшные кокситы у самца и I–VI – у самки, грудные тергиты, I–IV брюшные тергиты самки и I–III – самца без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 22. На кокситах IX сегмента самца 10 или 11 внутренних и 4 или 5 наружных макрохет, у самки 8–11 внутренних и 3 или 4 наружные макрохеты (рис. 88, 93).

Яйцеклад длинный (2.4–2.5 мм), тонкий, состоит из 44 или 45 члеников, вершиной доходит до вершин грифельков IX сегмента (рис. 93). Длина апикальных бесцветных игл на передних гонапофизах яйцеклада равна длине 3.5, на задних – 4.5 вершинных члеников вместе взятых. Апикальные членики передних гонапофизов с 8, задних – с 7 щетинками, не считая игл. Около 16 базальных члеников задних гонапофизов без наружных щетинок, все членики передних гонапофизов хотя бы с очень мелкими щетинками.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка (рис. 88). Параметры 1 + 6-члениковые, немного не доходят до вершины пениса. Пенис и параметры полностью прикрыты кокситами IX сегмента, не доходят до их вершин на 7.6 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса в 1.6 раза короче его базального членика.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с двумя парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на налич-

Таблица 21. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II–VI	0.66–0.70	0.64–0.68	0.53–0.55	0.45–0.50	0.40–0.42	0.45–0.50
VII	0.66	0.61	0.61	0.45	0.45	0.52
VIII	0.40	–	0.65	0.67	0.39	0.39
IX	–	–	0.88	0.62	0.29	0.31

Таблица 22. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситах у *Coryphophthalmus viridioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–III	0	0	0	0
IV	1 + 1	0	0	0
V	1–2 + 1–2	1 + 1	0	0
VI	2 + 2	1–2 + 1–2	1–2 + 1–2	0
VII	4 + 4	3 + 3	4–5 + 4–5	4 + 4
VIII	5 + 5	3 + 3	5/2–3 + 2–3/5	5–7/3 + 3/5–7
IX	5 + 5	3 + 3	2–3/10–11 + 10–11/2–3	3–4/8–11 + 8–11/3–4
X	3 + 3	3 + 3	–	–

нике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных щетинок на лапках и голенях самцов и самок. Среди них *C. viridioculus* sp. n. наиболее близок к *C. vorontzovi* Kaplin, 2012 из Краснодарского края, от которого отличается цветом глаз, строением половых органов, кокситов IX сегмента брюшка. У *C. vorontzovi* глаза в спирте коричневые с красноватым оттенком, а у *C. viridioculus* sp. n. – темно-зеленые. У самцов *C. vorontzovi* параметры 1 + 5-, *C. viridioculus* sp. n. – 1 + 6-члениковые. Яйцеклады состоят соответственно из 39–42 и 44–45 члеников. Кокситы IX сегмента брюшка *C. viridioculus* sp. n. с 8–11 внутренними и 2–4, а *C. vorontzovi* – соответственно с 3–7 и 0–1 латеральными макрохетами.

***Coryphophthalmus bicoloriocus* Kaplin, sp. n. (рис. 94–106).**

М а т е р и а л. **Россия.** *Северная Осетия:* окрестности с. Балта, 42 55'05" с. ш., 44 37'40" в. д., 1000 м над ур. м, буковый лес, под камнями, 26.IV.2017 (В. Г. Каплин), 9 ♂ (в том числе голотип в препаратах), 4 ♀ (1 экз. в препаратах).

Длина тела самцов 7.3–8.4, самок 7.8–9.3, ширина соответственно 2.2–2.3 и 2.3–2.4 мм. Общая окраска тела светло-желтоватая с фиолетово-темно-коричневым гиподермальным пигментом, наиболее интенсивно пигментированы участки вокруг усиков, глазков, вблизи глаз, лоб, темя, виски, верхняя и нижняя челюсти, нижняя губа, гипофаринкс, тазики, в меньшей степени тергиты груди и брюшка. Чешуйки тела от черновато-коричневых до бурых на верхней и нижней сторонах тела, наиболее темные на хвостовых придатках. Усики немного короче тела. Цепочки в дистальной части жгутика усиков самца и самки 8–11-члениковые (рис. 94). В базальной части основного членика и ножки усиков множество мелких сенсорных щетинок. Наличие самца с густыми тонкими, сравнительно длинными щетинками. Длина церок у самцов и самок 3.2–3.3 мм, отношение их длины к длине тела у самцов составляет 0.39–0.45, у самок – 0.36–0.42.

Церки самца и самки 16–18-члениковые. Границы между 10 вершинными члениками церок у самца и самки отчетливые. Вершинный членик церок с 2, одним крупным и другим более мелким опорными шипами и 2 рядами чешуек. Следующие 9 члеников с 4 рядами чешуек. 3 вершинных членика без боковых опорных макрохет. 4–11-й членики церок с одним рядом внутреннебоковых бесцветных шиповидных опорных макрохет, расположенных в вершинных рядах чешуек. Длина макрохеты в вершинной части церок в 1.3–1.4 раза больше ширины членика. В одном ряду 1 или 2 макрохеты. Следующие 3 ряда макрохет (по 2 макрохеты в ряду) расположены в рядах чешуек через один. В базальной части церок 5 рядов макрохет, включающих по 3 макрохеты в ряду, расположены в каждом ряду чешуек. Крупные латеральные макрохеты есть также на большинстве члеников каудального филамента дистальнее церок, в переднем ряду чешуек по одной с каждой стороны. В вершинной половине каудального филамента в одном членике по 8 рядов чешуек.

Глаза в спирте двуцветные, черновато-темно-коричневые с большим темно-зеленым округлым пятном в задней половине каждого глаза вблизи линии контакта глаз (рис. 100). Диаметр пятна составляет 0.55–0.65 длины и ширины глаза. Общая ширина глаз у самцов и самок 0.83–0.92, длина соответственно 0.44–0.46 мм. Глаза округлые или слегка продольно вытянутые. Отношение длины одного глаза к его ширине – 0.98–1.07. Длина линии контакта глаз у обоих полов составляет 0.46–0.55 длины глаза. Парные глазки субмедианные, темно-коричневые, с узким белым ободком; их размеры у самцов и самок 0.18–0.20 × 0.26–0.27 мм. Длина глазков в 1.3–1.4 раза меньше ширины. Расстояние между внутренними краями глазков составляет около 0.17–0.20, между наружными краями – 0.65–0.70 общей ширины глаз.

Длина последнего членика нижнечелюстных щупиков у самца составляет 0.79–0.80, у самки – 0.87–0.88 длины предпоследнего членика. Дорсальная поверхность 7-го членика нижнечелюстных щупиков самца и самки с 11–13, 6-го – с 9–12, 5-го – с 2 бесцветными зубьевидными хетами. V членик длиннее IV у самца в 1.2–1.3, у самки в 1.3–1.4 раза. Вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 1–3-го члеников нижнегубных

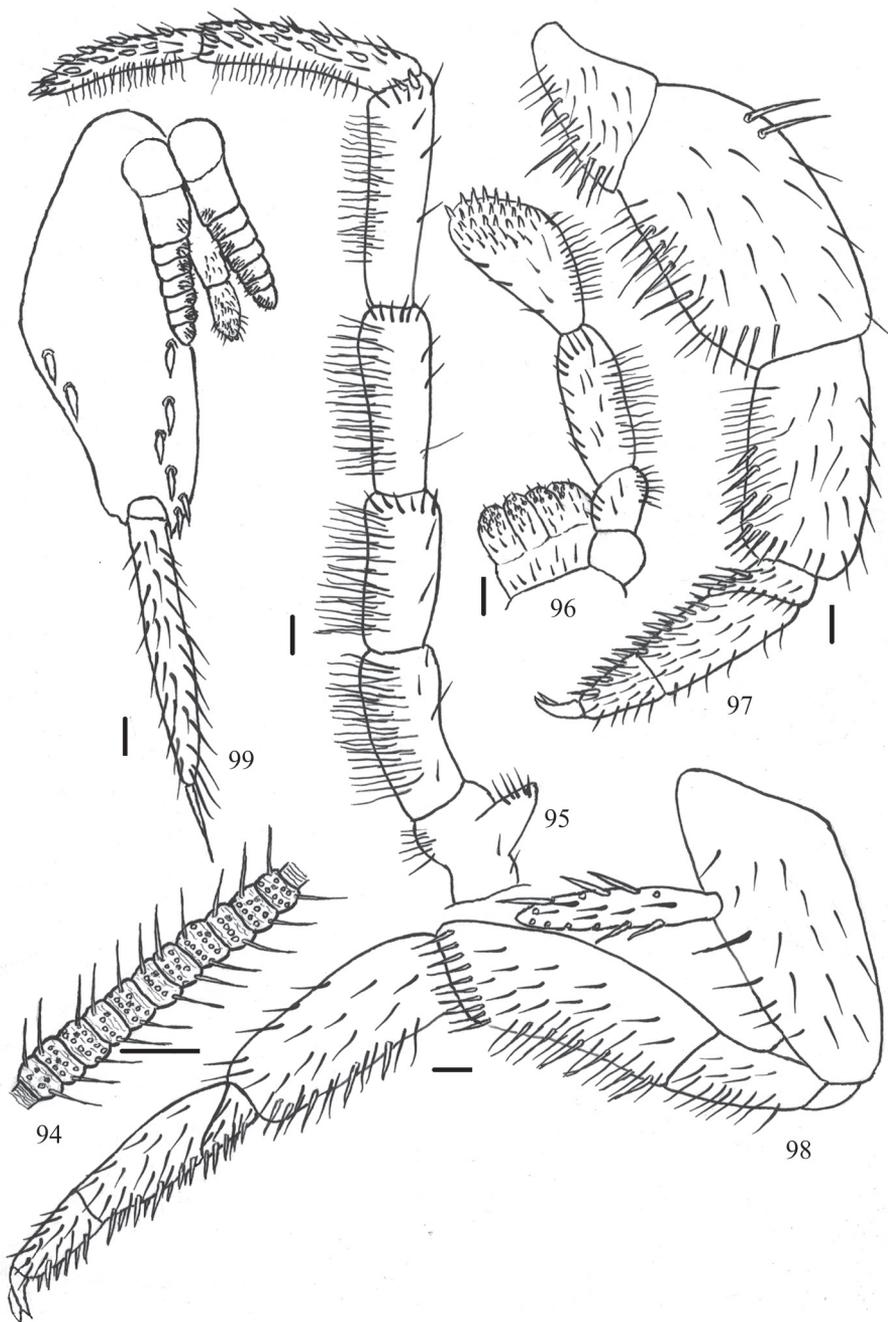


Рис. 94–99. *Coryphophthalmus bicoloriocus* sp. n. (голотип, самец).

94 – цепочка дистальной части жгутика усиков, 95 – нижнечелюстной шупик, 96 – нижнегубной шупик,
97 – передняя нога, 98 – задняя нога, 99 – генитальный аппарат самца с IX кокситом.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

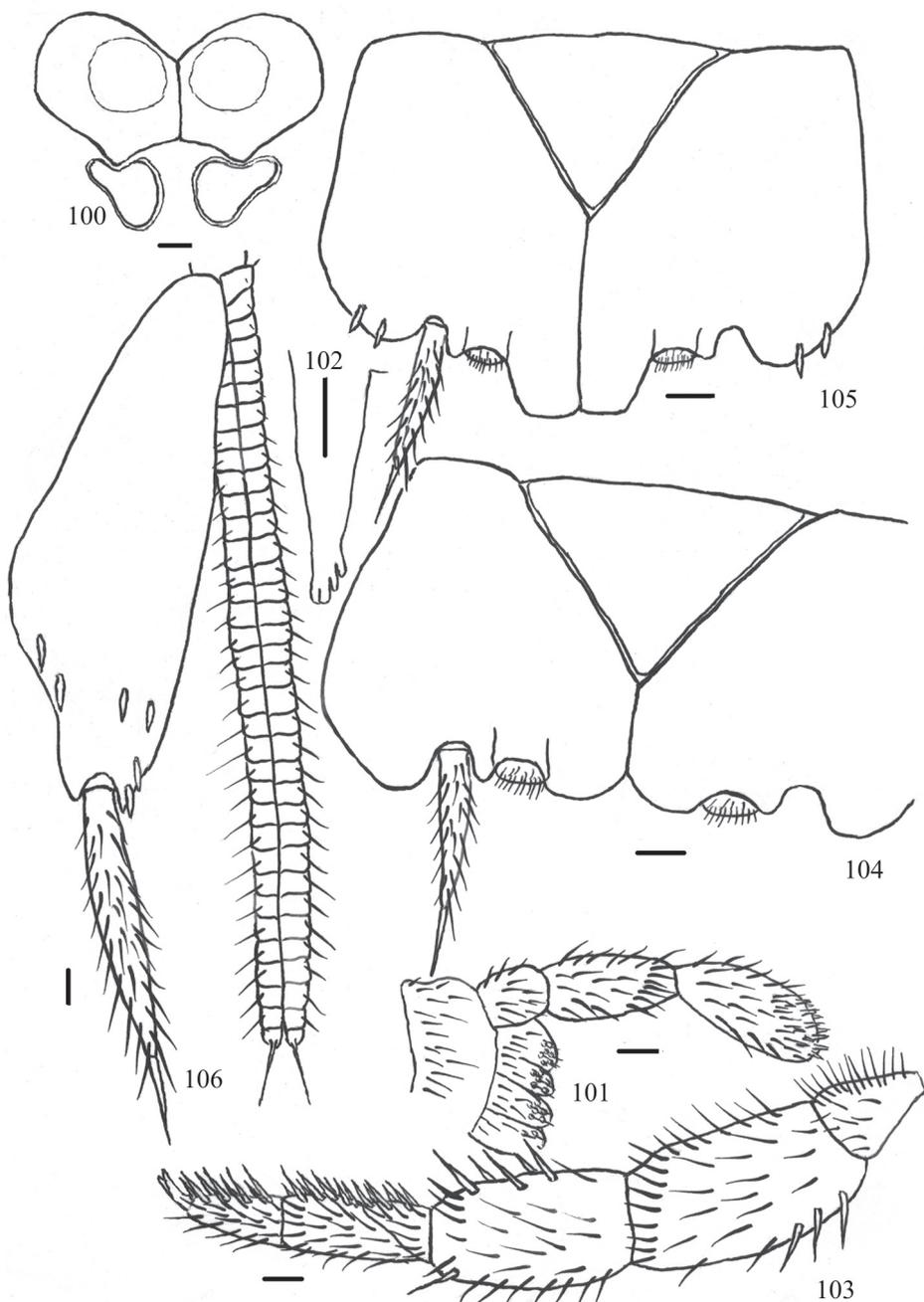


Рис. 100–106. *Coryphophthalmus bicolorioculus* sp. n. (паратип, самка).

100 – глаза и парные глазки, 101 – нижнегубной щупик, 102 – дистальная часть верхней челюсти, 103 – передняя нога, 104 – стернит и кокситы V сегмента брюшка, 105 – стернит и кокситы VII сегмента, 106 – яйцеклад с IX кокситом.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

щупиков самцов с тонкими щетинками, наиболее длинными и густыми на 2-м и 3-м члениках нижнечелюстных щупиков (рис. 95, 96). Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина у самца в 2.0–2.2, у самки в 2.4–2.6 раза больше ширины (рис. 96, 101). Вершины верхних челюстей у самца и самки 4-зубчатые (рис. 102).

Задние лапки самца и самки удлинённые; передние голени, передние и задние бедра самки расширенные (рис. 97, 98, 103). Отношение длины 3-го членика задней лапки к общей длине лапки (без коготков) у самца составляет 0.35, у самки – 0.37. Передние бедра самца без сенсорных полей. Отношение длины бедер, голеней и лапок к их ширине приведено в табл. 23. Вертлуги и бедра самца с длинными тонкими щетинками. Лапки и голени самцов и самок с игловидными щетинками, у самца их на 1-м членике всех лапок 5 или 6, на 2-м членике – 10, на 3-м – 8, на голени – 5 или 6; у самки соответственно 3–5, 10, 6 и 4–6. Грифельки есть на средних и задних тазиках, их длина у самца и самки 0.6–0.7 мм. Отношение длины грифельков к ширине тазиков у самца и самки – 1.5–1.7.

У самца вершинный угол II–VI стернитов брюшка 80–81°, VII стернита – 82°, VIII – около 100°; у самки вершинный угол II–IV стернитов 78–82°, V–VII – 68–71°; II–IV брюшные кокситы самцов и самок с 2 + 2; I и V–VII кокситы – с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 104). Кокситы VII сегмента брюшка самки с выступающими закругленными лопастями между выпячивающимися мешочками (рис. 105). Отношение длины лопасти к ее ширине составляет около 0.85. Соотношения длин грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 24.

Брюшные стерниты, I–VI брюшные кокситы у самца и самки, грудные тергиты, I–IV брюшные тергиты самки и I–III – самца без макрохет. Распределение макрохет на остальных кокситах и тергитах брюшка приведено в табл. 25. На кокситах IX сегмента самца 5 или 6 внутренних и 1 или 2 наружные макрохеты, у самки 4 или 5 внутренних и 1 или 2 наружные макрохеты (рис. 99, 106).

Таблица 23. Отношение длины частей ног к их ширине у *Coryphophthalmus bicoloroculus* sp. n.

Части ног	Самец			Самка		
	передние	средние	задние	передние	средние	задние
Бедра	1.96–2.04	1.92–2.00	2.19	1.76–1.80	1.95–2.00	1.56–1.61
Голени	2.10–2.16	2.00	2.50	1.75–1.79	1.88–2.06	2.33–2.41
Лапки	3.50–3.58	4.00	6.25–6.37	3.81–4.20	3.70	6.71–6.86

Таблица 24. Соотношения длин стернитов, кокситов, грифельков и опорных шипов у *Coryphophthalmus bicolorioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита		Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита		Отношение длины опорных шипов к длине грифельков	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка
II	0.55	0.60	0.48	0.49	0.48	0.48
III–V	0.59–0.61	0.66–0.68	0.48	0.47–0.49	0.48–0.52	0.44–0.50
VI	0.63	0.66	0.51	0.47	0.52	0.50
VII	0.51	0.60	0.49	0.48	0.48	0.48
VIII	0.36	–	0.56	0.78	0.40	0.39
IX	–	–	0.64	0.53	0.25	0.33

Таблица 25. Число сублатеральных макрохет на брюшных тергитах и кокситов у *Coryphophthalmus bicolorioculus* sp. n.

Сегменты брюшка	Тергит		Коксит	
	самец	самка	самец	самка
I–III	0	0	0	0
IV	1 + 1	0	0	0
V	1–2 + 1–2	1 + 1	0	0
VI	2 + 2	1–2 + 1–2	0	0
VII	3 + 3	2 + 2	1–2 + 1–2	2 + 2
VIII	2–3 + 2–3	2 + 2	3 + 3	2 + 2
IX	2 + 2	2 + 2	1–2/5–6 + 5–6/1–2	1–2/4–5 + 4–5/1–2
X	2 + 2	2 + 2	–	–

Яйцеклад длинный (1.7–1.9 мм), тонкий, состоит из 35 члеников, вершиной доходит до вершины грифельков IX сегмента брюшка или слегка выступает за них (рис. 106). Длина апикальных бесцветных игл на передних и задних гонапофизах яйцеклада превышает длину их трех вершинных члеников вместе взятых. Апикальные членики передних гонапофизов с 8, задних – с 6 или 7 щетинками, не считая игл. Около 17 базальных члеников задних гонапофизов без наружных щетинок, все членики передних гонапофизов со щетинками.

Генитальный аппарат самца с параметрами на IX сегменте брюшка. Параметры 1 + 6-члениковые, немного не доходят до вершины пениса (рис. 99). Пенис и параметры полностью прикрыты кокситов IX сегмента, не доходят до их вершин на 6.7 ширины апикального членика пениса. Апикальный членик пениса в 1.5 раза короче его базального членика.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. *Coryphophthalmus bicolorioculus* sp. n. относится к подроду *Coryphophthalmus* s. str. с 2 парами выпячивающихся мешочков на II–IV кокситов брюшка; к группе видов с длинными тонкими щетинками на наличнике, 2–7-м члениках нижнечелюстных щупиков, 2-м и 3-м члениках нижнегубных щупиков самцов, без игловидных щетинок на лапках и голнях самцов и самок. Среди них *C. bicolorioculus* sp. n. наиболее близок к *C. viridioculus* sp. n., от которого отличается цветом глаз, пигментацией тела, строением ног, челюстных щупиков и кокситов IX сегмента брюшка. У *C. bicolorioculus* sp. n. глаза в спирте черновато-темно-коричневые с большим темно-зеленым округлым пятном, а у *C. viridioculus* sp. n. – однотонно темно-зеленые. У *C. bicolorioculus* sp. n. тело с гиподермальным пигментом средней интенсивности, а у *C. viridioculus* sp. n. – без пигмента, за исключением головы. Отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине их предпоследнего членика у *C. bicolorioculus* sp. n. составляет 0.79–0.88, а у *C. viridioculus* sp. n. – 0.75–0.79. Лапки и голени у *C. bicolorioculus* sp. n. с игловидными щетинками, отсутствующими на ногах *C. viridioculus* sp. n. У *C. bicolorioculus* sp. n. отношение длины передних голней к их ширине составляет 1.8–2.2, задних – 2.3–2.5, а у *C. viridioculus* sp. n. соответственно 2.4–2.6 и 3.2–3.4. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов IX сегмента брюшка у самцов *C. bicolorioculus* sp. n. составляет около 0.6, у самок – 0.5, а у *C. viridioculus* sp. n. соответственно 0.9 и 0.6. Яйцеклад *C. bicolorioculus* sp. n. состоит примерно из 35, *C. viridioculus* sp. n. – из 44 или 45 члеников.

В настоящее время в роде *Coryphophthalmus* описано 40 видов, относящихся к двум под родам: *Coryphophthalmus* s. str. (35 видов) и *Verhoeffius* Kaplin, 2019 (5 видов) (Verhoeff, 1910; Stach, 1922, 1939, 1958; Wygodzinsky, 1941, 1958; Каплин, 1999, 2007, 2010, 2012, 2015a, 2015b, 2017; Mendes et al., 2000; Kaplin, Alborova, 2018; Kaplin, 2019a, 2019b). Ареал рода охватывает южную часть Европы (от Венгрии и Австрии включительно на севере до Греции на юге) (Mendes, 1990), Кавказ, простирается от Азорских островов на западе до Ставропольского края, Северной Осетии и Грузии на востоке. Иными словами, ареал рода *Coryphophthalmus* включает главным образом южную часть Среднеевропейской (смешанной) и Евксинскую горную провинции Европейской неморальной области (Емельянов, 1974). У видов под рода *Verhoeffius* 2 пары выпячивающихся мешочков на II–V, у *Coryphophthalmus* s. str. – на II–IV кокситов брюшка. У щетинохвосток сем. Machilidae 2 пары выпячивающихся мешочков на II–IV кокситах брюшка – признак плезиоморфный, а на II–V кокситах – апоморфный (Каплин, 1985). Наиболее велико число плезиоморфных признаков у *C. kislovodski* (Kaplin, 2010) и *C. lermontovi* (Kaplin, 2015) из Ставропольского края (Северный Кавказ), у самцов которых отсутствуют длинные тонкие щетинки на ногах, наличнике, нижнечелюстных и нижнегубных щупиках. По-видимому, в этом роде более примитивный под род *Coryphophthalmus* s. str., а более продвинутый – под род *Verhoeffius*.

Ареал под рода *Verhoeffius* занимает западную часть ареала рода, его виды распространены на Азорских (*C. borgesii* (Mendes et al., 2000)) (Mendes et al., 2000) и Балеарских островах, в Италии, Греции, Словении, Боснии и Герцеговине, Австрии (*C. remyi* (Stach, 1939)) (Stach, 1939) и Сербии (*C. obscurus* Kaplin, 2019; *C. serbicus* Kaplin, 2019) (Kaplin, 2019b). Недавно один вид этого под рода описан из Абхазии (*C. longitarsus* (Kaplin, 2017)) (Kaplin, 2017).

Из 35 видов под рода *Coryphophthalmus* s. str. в Западном Средиземноморской провинции распространены 3 (*C. equinus* (Wygodzinsky, 1958), *C. imitator* (Wygodzinsky, 1958) и *C. mimus* (Wygodzinsky, 1958)) (Wygodzinsky, 1958), преимущественно в Восточно-средиземноморской провинции – также 3 вида (*C. wygodzinskyi* (Stach, 1958), *C. csikii* (Stach, 1922) и *C. banaticus* Verhoeff, 1910) (Verhoeff, 1910; Stach, 1922, 1958), а из Евксинской горной провинции Европейской неморальной области (с Большого Кавказа) описаны 29 (83 %) видов под рода.

Большинство видов рода сравнительно влаголюбивые, типичные петрофилы, распространены в горных широколиственных и смешанных лесах, полуоткрытых и открытых лесолугово-степных, лесолуговых и луговых ландшафтах среднегорий и высокогорий до субальпийского и альпийского поясов. Все описанные виды обоеполые.

Щетинохвостки рода *Coryphophthalmus* отличаются значительной однотипностью морфологических признаков, что затрудняет идентификацию их видов. Длина тела обычно 7–11, редко до 12–15 мм (*C. remyi*) (Stach, 1939). Усики у всех описанных видов немного короче или слегка длиннее тела, реже длиннее тела в 1.2–1.4 (*C. longitarsus*) или в 1.4–1.6 раза (*C. nematocerus* (Kaplin, 2017)). Вершинные углы стернитов брюшка острые. Самцы с одной парой чаще 1 + 5- или 6-члениковых, реже 1 + 7- или 8-члениковых парамер. Яйцеклад длинный, тонкий, насчитывает от 32–37 до 50–55, чаще 40–42 членика, обычно почти достигает вершин грифельков IX сегмента брюшка, реже выдается за них. У средиземноморских видов глаза в разной степени расширенные,

а у кавказских – более округлые или продольно овальные, с отношением длины глаза к его ширине соответственно 0.75–0.90 и 0.90–1.17. Длина линии контакта глаз меняется незначительно, составляя 0.45–0.6 длины глаза. Глаза обычно черные или темные, однотонно окрашенные, характерные для видов с ночной активностью. Парные глазки субмедианные, сближенные, поперечные, субтреугольные, грушевидные, каплевидные, от почти соприкасающихся до слегка расставленных, чаще коричневые с белым ободком; расстояние между ними обычно составляет 0.10–0.24 общей ширины глаз. Отношение ширины парного глазка к его длине составляет от 1.1–1.2 до 1.8–2.1. Опорные шипы на концах грифельков II–VII сегментов брюшка хорошо развитые, длина их чаще составляет 0.4–0.6 длины грифельков. Игловидные щетинки на лапках и голенях у большинства видов отсутствуют. Из специализированных щетинок у самцов рода *Coryphophthalmus* наиболее распространены длинные или средней длины волосковидные щетинки на нижнегубных и нижнечелюстных щупиках. Они отсутствуют лишь у двух кавказских видов из Ставропольского края (*C. kislovodski*, *C. lermontovi*). У известных самцов 25 (68 %) видов вентральная поверхность 2–7-го члеников нижнечелюстных щупиков и дорсальная поверхность 2-го и 3-го или 1–3-го члеников нижнегубных щупиков с волосковидными щетинками, которые есть у самцов всех видов подрода *Verhoeffius*. У описанных самцов 10 (27 %) видов тонкие волосковидные щетинки есть на 2–7-м, 2–4-м, реже – на 2–5-м члениках нижнечелюстных щупиков, но при этом отсутствуют на нижнегубных щупиках. Длинные тонкие щетинки у самцов ряда видов развиты также на наличнике и ногах.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА *CORYPHOPHTHALMUS*

- 1(10). Кокситы II–V сегментов брюшка с 2 + 2 выпячивающимися мешочками
..... подрод **Verhoeffius** Kaplin, 2019.
- 2(3). Длина тела менее 7 мм; чешуйки на поверхности тела в основном темно-бурые. Глаза продольно вытянутые, отношение их длины к ширине 1.10; длина линии их контакта составляет около 0.60 длины глаза. Парные глазки заметно расставленные, отношение расстояния между ними к общей ширине глаз составляет около 0.21. Лапки и голени с игловидными щетинками, на 2-м членике лапок их 10–12. Грифельки на кокситах брюшка с длинными опорными шипами, отношение длины шипов к длине грифельков на II–V урококситов составляет 0.60. Яйцеклад длинный, тонкий, простирается далее вершин грифельков IX сегмента брюшка, состоит из 54–57 члеников. Сербия **C. obscurus** Kaplin, 2019.
- 3(2). Длина тела более 9 мм; чешуйки на его поверхности от светлых до бурых. Глаза круглые или слегка продольно вытянутые, отношение их длины к ширине составляет 0.90–1.05; длина линии контакта глаз составляет менее 0.60 длины глаза. Отношение расстояния между парными глазками к общей ширине глаз – 0.15–0.18. Игловидные щетинки на лапках и голенях отсутствуют, или имеются, то на 2-м членике лапки их менее 8. Яйцеклад доходит до вершин грифельков IX сегмента брюшка или короче, с числом члеников до 50–52.
- 4(5). Усики длинные, в 1.4–1.6 раза длиннее тела. Глаза круглые, отношение их длины к ширине – 0.93–0.95; длина линии контакта глаз составляет 0.33–0.38 длины глаза. Отношение ширины парных глазков к их длине – 1.0–1.1. Апикальные членики нижнегубных щупиков удлинненные, их длина превышает ширину у самца в 3.3–3.4, у самки в 2.9–3.0 раза. Грифельки IX сегмента брюшка самца длиннее

кокситов, парамеры 1 + 8-члениковые. Яйцеклад доходит до вершин грифельков IX сегмента брюшка, состоит из 50–52 члеников. Сербия
..... **C. serbicus** Kaplin, 2019.

- 5(4). Отношение длины усиков к длине тела менее 1.4. Линия контакта глаз более 0.4 длины глаза. Ширина парных глазков не менее чем в 1.2 раза превышает их длину. Грифельки IX сегмента брюшка самца почти равны по длине кокситам или короче их, парамеры 1 + 5–7-члениковые. Яйцеклад не доходит до вершин грифельков IX сегмента брюшка, число члеников яйцеклада менее 50.
- 6(7). Отношение длины усиков к длине тела – 1.2–1.4. Длина церок составляет около 0.5 длины тела. Отношение длины глаза к его ширине – 1.03–1.05. Линия контакта глаз около 0.5 длины глаза. Ширина парных глазков в 1.5–1.8 раза превышает их длину. Отношение длины апикальных члеников нижнегубных щупиков к их ширине у самцов и самок составляет 2.4–2.5. Длина грифельков IX сегмента брюшка самца составляет около 0.9 длины кокситов, парамеры 1 + 6-члениковые, число члеников яйцеклада 41–43. Абхазия **C. longitarsus** (Kaplin, 2017).
- 7(6). Усики примерно равны по длине телу. Церки короче, их длина составляет 0.26–0.42 длины тела. Глаза слабо расширенные или круглые, отношение их длины к ширине – 0.9–1.0. Отношение длины апикальных члеников нижнегубных щупиков к их ширине более 2.5.
- 8(9). Отношение длины церок к длине тела – 0.34–0.42. Парные глазки умеренно расширенные, отношение их ширины к длине составляет 1.4. Отношение длины апикальных члеников нижнегубных щупиков к их ширине – 2.7. Парамеры самцов 1 + 6- или 1 + 7-члениковые, яйцеклад состоит из 32–36 члеников. Азорские острова **C. borgesii** (Mendes et al., 2000).
- 9(8). Отношение длины церок к длине тела – 0.28–0.31. Парные глазки слабо расширенные, отношение их ширины к длине составляет около 1.2. Отношение длины апикальных члеников нижнегубных щупиков к их ширине – 2.8–3.3. Парамеры самцов 1 + 5- или 1 + 6-члениковые, яйцеклад состоит из 43–49 члеников. Австрия, Босния и Герцеговина, Словения, Греция, Италия, Балеарские острова
..... **C. remyi** (Stach, 1939).
- 10(1). Кокситы II–IV сегментов брюшка с 2 + 2 выпячивающимися мешочками
..... подрод **Coryphophthalmus** s. str.
- 11(22). Глаза расширенные.
- 12(15). Глаза значительно расширенные, отношение длины глаза к его ширине составляет около 0.75.
- 13(14). Усики равны по длине телу. Вентральная поверхность лапок и голеней с игло-видными щетинками. Самец неизвестен. Албания **C. csikii** Stach, 1922.
- 14(13). Усики короче тела. Вентральная поверхность лапок и голеней ног без игло-видных щетинок. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с многочисленными тонкими щетинками. Парамеры самца 1 + 7- или 8-члениковые. Хорватия: п-ов Истрия
..... **C. imitator** (Wygodzinsky, 1958).

- 15(12). Глаза слабее расширенные, отношение длины глаза к ширине – 0.8–0.9. Усики короче тела. Вентральная поверхность лапок и голеней с игловидными щетинками. Парамеры самца 1 + 6- или 7-члениковые.
- 16(19). Парные глазки почти соприкасающиеся или расстояние между ними составляет менее 0.10 общей ширины глаз.
- 17(18). Расстояние между парными глазками составляет менее 0.10 общей ширины глаз. Отношение длины апикального членика нижнегубных щупиков к его ширине у самца около 1.7, у самки 2.1. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с множеством тонких длинных щетинок. Яйцеклад состоит из 42–48 члеников. Босния и Герцеговина
..... **C. equinus** (Wygodzinsky, 1958).
- 18(17). Парные глазки почти соприкасающиеся. Отношение длины апикального членика нижнегубных щупиков к его ширине около 2.3. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с разреженными и укороченными тонкими щетинками. Самка неизвестна. Греция
..... **C. mimus** (Wygodzinsky, 1958).
- 19(16). Парные глазки расставленные, расстояние между ними составляет 0.11–0.14 общей ширины глаз. Нижнегубные щупики самца с множеством тонких удлинённых щетинок на 2-м и 3-м члениках.
- 20(21). Глаза в спирте черно-коричневые. Отношение длины парных глазков к их ширине составляет 1.5. Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз составляет 0.7. 2–4-й членики нижнечелюстных щупиков самца с множеством длинных тонких щетинок. Вентральная поверхность лапок и голеней с игловидными щетинками. Яйцеклад состоит из 40–43 члеников. Болгария **C. wygodzinskyi** (Stach, 1958).
- 21(20). Глаза в спирте красноватые. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Отношение длины парных глазков к их ширине – 1.7 или 1.8. Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз составляет 0.8. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков самца с множеством длинных тонких щетинок. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Яйцеклад состоит из 38–41 членика. Румыния, Венгрия, Болгария, Хорватия **C. banaticus** Verhoeff, 1910.
- 22(11). Глаза круглые или продольно вытянутые. Отношение длины глаза к его ширине составляет 0.96–1.15. Длина линии контакта глаз составляет 0.40–0.65 длины глаза.
- 23(68). Глаза в спирте темные или почти черные.
- 24(37). Глаза черные, круглые или продольно вытянутые.
- 25(26). Глаза круглые (отношение длины глаза к его ширине составляет 1.0). Длина линии контакта глаз составляет 0.50–0.54 длины глаза. Парные глазки темно-коричневые с белым ободком, заметно сближенные, грушевидные, отношение расстояния между их внутренними краями к общей ширине глаз – 0.12–0.14. Ширина парных глазков в 1.2 или 1.3 раза больше их длины. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с длинными

- тонкими щетинками. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Парамеры самца 1 + 5-члениковые. Яйцеклад самки состоит из 36–38 члеников. Краснодарский край: окр. Туапсе **C. messazhayi** sp. n.
- 26(25). Глаза продольно вытянутые. Отношение длины глаза к его ширине – 1.02–1.15. Ширина парных глазков в 1.4–2.1 раза больше их длины.
- 27(36). Усики короче тела.
- 28(31). Отношение длины глаза к его ширине – 1.02–1.05. Длина линии контакта глаз составляет 0.48–0.54 длины глаза. Парные глазки коричневые, с белым ободком. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й или 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с множеством длинных тонких щетинок.
- 29(30). Ширина парных глазков в 1.8 раза больше их длины, отношение расстояния между их внутренними краями к общей ширине глаз составляет 0.14. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Вершинный угол II–V стернитов брюшка – 78–88°. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад состоит из 40 или 41 членика. Северная Осетия **C. kobani** (Kaplin, 2019).
- 30(29). Ширина парных глазков в 1.4–1.6 раза больше их длины, отношение расстояния между их внутренними краями к общей ширине глаз – 0.16–0.18. Вентральная поверхность лапок и голеней с игловидными щетинками. Вершинный угол II–V стернитов брюшка – 73–75°. Парамеры самца 1 + 7-члениковые. Яйцеклад состоит из 47–50 члеников. Северная Осетия: Цейское ущелье
..... **C. tseyi** (Kaplin, 2019).
- 31(28). Отношение длины глаза к его ширине – 1.05–1.15. Длина линии контакта глаз составляет 0.54–0.60 длины глаза. Парные глазки коричневые или темно-коричневые, с белым ободком, заметно расставленные. 2–4-й членики нижнечелюстных щупиков самца с длинными тонкими щетинками, нижнегубные щупики без таких щетинок.
- 32(33). Отношение расстояния между внутренними и наружными краями парных глазков к общей ширине глаз составляет соответственно 0.14–0.16 и 0.75–0.80. Длина последнего членика нижнегубных щупиков в 2.6–2.9 раза больше его ширины. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад состоит из 37–39 члеников. Абхазия: гора Мамзышха **C. subalpinus** (Kaplin, 2017).
- 33(32). Отношение расстояния между внутренними и наружными краями парных глазков к общей ширине глаз составляет соответственно 0.12–0.14 и 0.52–0.56. Длина последнего членика нижнегубных щупиков в 1.8–2.4 раза больше его ширины.
- 34(35). Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Парамеры самца 1 + 7-члениковые. Яйцеклад состоит из 47 или 48 члеников. Абхазия: окр. Сухуми **C. abchasicus** (Kaplin, 2017).
- 35(34). Вентральная поверхность лапок и голеней с игловидными щетинками. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад состоит из 38 члеников. Северная Осетия: окрестности Фиагодона **C. alanicus** sp. n.

- 36(27). Усики длиннее тела в 1.4–1.6 раза. Длина линии контакта глаз составляет 0.60–0.65 длины глаза. Парные глазки темно-вишневые, без ободка, сильно сближены; расстояние между их внутренними краями составляет 0.06–0.08, между наружными – 0.65–0.75 общей ширины глаз. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Отношение длины последнего членика нижнегубных щупиков к его ширине – 2.6. Нижнечелюстные щупики самца с длинными тонкими щетинками на 2–7-м, нижнегубные щупики – на 2-м члениках. Параметры самца 1 + 5-члениковые. Яйцеклад состоит примерно из 35 члеников. Абхазия: Рицинский национальный парк **C. nematocerus** (Kaplin, 2017).
- 37(24). Глаза в спирте темные, с голубоватым, реже красновато-голубоватым оттенком, однотонно окрашенные.
- 38(39). Глаза в спирте темные, с красновато-голубоватым оттенком, длина линии их контакта составляет 0.5 длины глаза. Парные глазки темно-коричневые, с белым ободком. Расстояние между внутренними краями парных глазков составляет около 0.13, между наружными краями – 0.60 общей ширины глаз. Лапки и голени без игловидных щетинок. Нижнечелюстные щупики самца с длинными тонкими щетинками на 2–7-м, нижнегубные щупики – на 2-м и 3-м члениках. Параметры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад состоит примерно из 43 члеников. Адыгея: окр. пос. Каменноостский **C. lineatus** (Kaplin, 2015).
- 39(38). Глаза в спирте темные, с голубоватым оттенком.
- 40(41). Парные глазки практически соприкасаются, темно-коричневые с белым ободком, расстояние между их наружными краями составляет 0.62–0.68 общей ширины глаз. Отношение ширины глазка к его длине – 1.1–1.3. Глаза слегка продольно вытянутые, отношение длины глаза к его ширине – 1.0–1.05. Длина линии контакта глаз составляет 0.55–0.65 длины глаза. Лапки и голени с игловидными щетинками. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков самца с длинными тонкими щетинками, нижнегубные щупик без щетинок. Параметры самца 1 + 5-члениковые. Самка неизвестна. Адыгея: окр. пос. Каменноостский, долина р. Белая ...
..... **C. adigei** (Kaplin, 2010).
- 41(40). Парные глазки не соприкасаются.
- 42(43). Парные глазки сильно сближенные, голубоватые, без ободка; расстояние между их внутренними краями составляет 0.08, между наружными краями – 0.42–0.45 общей ширины глаз. Отношение ширины глазка к его длине – 1.1 или 1.2. Глаза продольно вытянутые, отношение длины глаза к его ширине – около 1.08. Длина линии контакта глаз составляет 0.5 длины глаза. Лапки и голени без игловидных щетинок. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с длинными тонкими щетинками. Параметры самца 1 + 5-члениковые. Яйцеклад состоит из 35–37 члеников. Абхазия: Сухумский р-н, Чедымский хребет **C. prosvirovi** sp. n.
- 43(42). Парные глазки шире расставленные, темно-коричневые или коричневые, с белым ободком; расстояние между их внутренними краями составляет более 0.11 общей ширины глаз.
- 44(45). Парные глазки значительно расставленные, расстояние между их внутренними краями составляет 0.22–0.24, между наружными – 0.70–0.74 общей ширины

глаз. Отношение ширины глазка к его длине – 1.5–1.8. Глаза продольно вытянутые, отношение длины глаза к его ширине – 1.04–1.10. Длина линии контакта глаз составляет 0.5–0.6 длины глаза. Лапки и голени без игловидных щетинок. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с длинными тонкими щетинками. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад длинный, заметно выступает за вершины грифельков IX сегмента брюшка, состоит из 53–55 члеников. Карачаево-Черкесия: Домбай, 2600 м над ур. м. **C. dombayi** (Kaplin, 2012).

45(44). Парные глазки слабее расставленные, расстояние между их внутренними краями менее составляет 0.19 общей ширины глаз. Длина линии контакта глаз составляет 0.5–0.6 длины глаза.

46(53). Расстояние между внутренними краями парных глазков составляет 0.16–0.18 общей ширины глаз.

47(52). Глаза круглые, отношение длины глаза к его ширине – около 1.0. Парамеры самца 1 + 6-члениковые.

48(51). Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. Яйцеклад состоит из 40–42 члеников.

49(50). Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.6–1.8. Отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине предпоследнего членика – 0.78–0.80. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VII кокситов брюшка – 0.52–0.56. Нижнечелюстные и нижнегубные щупики самцов без длинных тонких щетинок. Ставропольский край: окр. Кисловодска **C. kislovodski** (Kaplin, 2010).

50(49). Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.3–1.5. Отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине предпоследнего членика – 0.83–0.87. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VII кокситов брюшка – 0.36–0.44. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самцов с длинными тонкими щетинками. Краснодарский край: окр. Туапсе **C. silvestris** sp. n.

51(48). Вентральная поверхность лапок и голеней с игловидными щетинками. 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков самца с длинными тонкими щетинками, нижнегубные щупики без щетинок. Яйцеклад состоит из 37–40 члеников. Ставропольский край: окр. Кисловодска **C. presimplex** (Kaplin, 2010).

52(47). Глаза слегка продольно вытянутые. Отношение длины глаза к его ширине – 1.0–1.05. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самцов с длинными тонкими щетинками. Парамеры самца 1 + 7-члениковые. Яйцеклад состоит из 39–43 члеников. Краснодарский край: окр. Дивноморска **C. divnogorski** (Kaplin, 2010).

53(46). Расстояние между внутренними краями парных глазков составляет 0.12–0.16 общей ширины глаз.

54(55). Глаза продольно вытянутые, отношение длины глаза к его ширине 1.05–1.17. Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок. У самца

- 2–4-й членики нижнечелюстных щупиков с длинными тонкими щетинками, отсутствующими на их нижнегубных щупиках. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 86–90°. Яйцеклад состоит из 44–48 члеников. Ставропольский край: окр. Кисловодска **C. minor** (Kaplin, 2015).
- 55(54). Глаза круглые, отношение длины глаза к его ширине равно примерно 1.0. Усики короче тела. Яйцеклад состоит из 36–44 члеников.
- 56(59). Вентральная поверхность лапок и голеней с незначительно утолщенными игловидными щетинками. Нижнегубные щупики самца без длинных тонких щетинок. Яйцеклад состоит из 34–39 члеников.
- 57(58). Расстояние между наружными краями парных глазков составляет 0.65–0.70 общей ширины глаз. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.1–1.4. 2–5-й членики нижнечелюстных щупиков самца с множеством длинных тонких щетинок. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VII сегментов брюшка у самца составляет 0.50–0.60, у самки – 0.65–0.75. Параметры самцов 1 + 5- или 6-члениковые. Краснодарский край: окр. Геленджика **C. petrophilus** (Kaplin, 2007).
- 58(57). Расстояние между наружными краями парных глазков составляет 0.72–0.78 общей ширины глаз. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.5–1.8. 2–4-й членики нижнечелюстных щупиков самца с множеством длинных тонких щетинок. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VII сегментов брюшка у самца составляет 0.36–0.38, у самки – 0.40–0.56. Параметры самцов 1 + 6-члениковые. Краснодарский край: окр. Новороссийска и Анапы **C. fuscus** (Kaplin, 2007).
- 59(56). Вентральная поверхность лапок и голеней без игловидных щетинок.
- 60(61). Нижнечелюстные и нижнегубные щупики самцов без длинных тонких щетинок. Отношение длины церок к длине тела – 0.28–0.34. Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз – 0.63–0.68. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 82–90°. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов IX сегмента брюшка – 0.46–0.56. Параметры самцов 1 + 5-члениковые. Яйцеклад заметно не доходит до вершин грифельков IX сегмента брюшка. Ставропольский край: окр. г. Пятигорск, гора Машук **C. Iermontovi** (Kaplin, 2015).
- 61(60). 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков самца с длинными тонкими щетинками, нижнегубные щупики со щетинками или без них.
- 62(65). Нижнегубные щупики самца без длинных тонких щетинок.
- 63(64). Отношение длины церок к длине тела – 0.39–0.44. Длина линии контакта глаз составляет 0.55–0.62 длины глаза. Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз – 0.55–0.63. Отношение длины апикального членика нижнегубных щупиков к его ширине – 1.2–1.4. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 65–80°. Параметры самца 1 + 7-члениковые. Краснодарский край: долина р. Мзымта в 15 км выше Адлера **C. simplex** (Kaplin, 1999).

- 64(63). Отношение длины церок к длине тела – 0.28–0.35. Длина линии контакта глаз составляет 0.50–0.54 длины глаза. Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз – 0.65–0.70. Отношение длины апикального членика нижнегубных щупиков к его ширине – 1.4–1.5. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 77–84°. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Ставропольский край: окр. Кисловодска **C. setosus** (Kaplin, 2015).
- 65(62). 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков самца с длинными тонкими щетинками.
- 66(67). Усики короче тела. Цепочки в вершинной части жгутиков усиков 11–13-члениковые. Отношение ширины парных глазков к их длине – 1.4–1.8. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 67–69°. Ставропольский край: Боргустанский хребет, окр. пос. Подкумок **C. borgustani** (Kaplin, 2015).
- 67(66). Усики немного длиннее тела. Цепочки в вершинной части жгутиков усиков 9–11-члениковые. Отношение ширины парных глазков к их длине – 1.3–1.4. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 70–82°. Краснодарский край: Туапсинский р-н, гора Индюк **C. lapidicola** sp. n.
- 68(23). Глаза светлые или двуцветные.
- 69(76). Глаза без зеленой окраски.
- 70(73). Глаза в спирте однотонно окрашенные, светло-коричневые, коричневые, коричневые с красноватым оттенком, округлые, отношение длины глаза к его ширине – около 1.0. Длина линии контакта глаз составляет 0.5 длины глаза. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.5–1.7. Расстояние между внутренними краями парных глазков 0.14–0.16, между наружными – 0.66–0.72 общей ширины глаз. Усики немного длиннее тела. Лапки и голени без игловидных щетинок. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VII кокситов брюшка – 0.4–0.5. У самца 2–7-й членики нижнечелюстных и 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков с длинными тонкими щетинками. Яйцеклад состоит из 37–42 члеников.
- 71(72). Глаза коричневые или светло-коричневые. Парные глазки черновато-коричневые, с узким белым ободком. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 82–85°. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине II–VII кокситов брюшка 0.4–0.5, к длине IX коксита брюшка у самца 0.75, у самки – 0.5. Парамеры самца 1 + 6-члениковые. Краснодарский край: Туапсинский р-н, окр. пос. Мессажай **C. brunioculus** sp. n.
- 72(71). Глаза коричневые с красноватым оттенком. Парные глазки темно-коричневые, с белым ободком. Вершинный угол II–VI стернитов брюшка 71–78°. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине II–VII кокситов брюшка – 0.5–0.6, к длине IX коксита брюшка у самца 0.9, у самки – 0.7. Парамеры самцов 1 + 5-члениковые. Краснодарский край: Адлерский р-н, окр. Воронцовской пещеры **C. vorontzovi** (Kaplin, 2012).
- 73(70). Глаза в спирте двуцветные, голубовато-серые с мелким коричневым крапом. Расстояние между наружными краями парных глазков составляет 0.66–0.72 об-

щей ширины глаз. У самца 2–7-й членики нижнечелюстных щупиков с длинными тонкими щетинками.

74(75). Глаза в спирте голубовато-коричневые с мелким крапом, слабо расширенные или круглые; отношение длины глаза к его ширине составляет 0.90–1.02. Длина линии контакта глаз составляет 0.40–0.46 длины глаза. Парные глазки темно-коричневые, с узким белым ободком. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.5–1.8. Расстояние между внутренними краями парных глазков составляет 0.17–0.19 общей ширины глаз. У самца 2-й и 3-й членики нижнегубных щупиков с длинными тонкими щетинками. Вентральная поверхность голеней и лапок ног без игловидных щетинок. Длина усиков примерно равна длине тела. Отношение длины церок к длине тела – 0.29–0.35. Параметры самца 1 + 6-члениковые. Яйцеклад состоит из 50 или 51 членика, значительно выступает за вершины грифельков IX сегмента брюшка. Краснодарский край: Адлерский р-н, окр. пос. Красная Поляна, 2700 м над ур. м. **C. montanus** (Kaplin, 2012).

75(74). Глаза в спирте коричневатые-серые, слабо удлинённые; отношение длины глаза к его ширине – 1.0–1.05. Длина линии контакта глаз составляет 0.52–0.55 длины глаза. Парные глазки коричневые, с узким белым ободком. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.5–1.6. Расстояние между внутренними краями парных глазков составляет 0.20–0.22 общей ширины глаз. У самца 1–3-й членики нижнегубных щупиков с длинными тонкими щетинками. Вентральная поверхность голеней и лапок с игловидными щетинками. Усики самки короче, самца – длиннее тела. Отношение длины церок к длине тела – 0.44–0.52. Параметры самца 1 + 5-члениковые. Яйцеклад состоит примерно из 38 члеников. Северная Осетия: Алагирский р-н, окр. пос. Фиагдон **C. fiagdoni** (Kaplin, 2018).

76(69). Глаза в спирте зеленые или двуцветные, черновато-темно-коричневые, с большим темно-зеленым пятном, округлые или слабо продольно вытянутые. Отношение длины глаза к его ширине – 0.98–1.08. Длина линии контакта глаз составляет 0.46–0.55 длины глаза. Парные глазки темно-коричневые, с узким белым ободком. Отношение ширины парного глазка к его длине – 1.3–1.5. Расстояние между внутренними краями парных глазков – 0.17–0.20, между наружными – 0.65–0.74 общей ширины глаз. У самца 2–7-й членики нижнечелюстных и 1–3-й членики нижнегубных щупиков с длинными тонкими щетинками. Параметры самца 1 + 6-члениковые.

77(78). Глаза в спирте однотонно окрашенные, темно-зеленые. Гиподермальный пигмент имеется лишь в области головы. Лапки и голени без игловидных щетинок. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине IX коксита брюшка у самца – 0.9, у самки – 0.6. Яйцеклад состоит из 44 или 45 члеников. Северная Осетия: окр. пос. Балта **C. viridioculus** sp. n.

78(77). Глаза в спирте двуцветные, черновато-темно-коричневые с большим темно-зеленым округлым пятном в задней половине каждого глаза вблизи линии контакта глаз. Гиподермальный пигмент средней интенсивности развит в области головы, ног, груди и брюшка. Лапки и голени с игловидными щетинками. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине IX коксита брюшка у самца – 0.6, у самки – 0.5. Яйцеклад состоит примерно из 35 члеников. Северная Осетия: окр. пос. Балта **C. bicolorioculus** sp. n.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Емельянов А. Ф. 1974. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов. Энтомологическое обозрение **53** (3): 497–522.
- Каплин В. Г. 1985. К классификации и филогении щетинохвосток семейства Machilidae (Thysanura, Microcoryphia). Энтомологическое обозрение **64** (2): 336–350. (Kaplın V. G. 1985. On the classification and phylogeny of the Machilidae (Thysanura, Microcoryphia). Entomological Review **64** (3): 117–131).
- Каплин В. Г. 1999. Новые виды щетинохвосток семейств Machilidae и Lepismatidae (Thysanura) из европейской части России и Узбекистана. Зоологический журнал **78** (1): 16–30. (Kaplın V. G. 1999. New species of bristletails of the families Machilidae and Lepismatidae (Thysanura) from European Russia and Uzbekistan. Entomological Review **79** (3): 310–324).
- Каплин В. Г. 2007. К фауне щетинохвосток семейств Meinertellidae и Machilidae (Thysanura) из Краснодарского края и Казахстана. Зоологический журнал **86** (12): 1433–1445. (Kaplın V. G. 2007. To the fauna of bristletails of the families Meinertellidae and Machilidae (Thysanura) from Krasnodar Territory and Kazakhstan. Entomological Review **87** (9): 1242–1255).
- Каплин В. Г. 2010. К фауне щетинохвосток родов *Petrobius* и *Trigoniophthalmus* (Thysanura, Machilidae) с Кавказа. Зоологический журнал **89** (4): 424–441. (Kaplın V. G. 2010. On the fauna of bristletails of the genera *Petrobius* and *Trigoniophthalmus* (Thysanura, Machilidae) from the Caucasus. Entomological Review **90** (3): 387–404). DOI: 10.1134/S0013873810030061
- Каплин В. Г. 2012. К фауне щетинохвосток семейства Machilidae (Thysanura) Кавказа и Юго-Восточного Казахстана. Зоологический журнал **91** (3): 288–303. (Kaplın V. G. 2012. On the fauna of the bristletail family Machilidae (Thysanura) of the Caucasus and Southeastern Kazakhstan. Entomological Review **92** (9): 951–965). DOI: 10.1134/S0013873812090011
- Каплин В. Г. 2015а. Новые данные по фауне и экологии щетинохвосток семейства Machilidae (Thysanura) с Кавказа. Зоологический журнал **94** (2): 150–160. (Kaplın V. G. 2015a. New data on the fauna and ecology of the bristletail family Machilidae (Thysanura) from the Caucasus. Entomological Review. **95** (4): 525–535). DOI: 10.1134/S001387381504017X
- Каплин В. Г. 2015б. Новые виды щетинохвосток сем. Machilidae (Insecta, Microcoryphia) с Кавказа и из Юго-Восточного Казахстана. Энтомологическое обозрение **94** (3): 660–683. (Kaplın V. G. 2015b. New species of the bristletail family Machilidae (Insecta, Microcoryphia) from the Caucasus and Southeastern Kazakhstan. Entomological Review **95** (7): 897–917). DOI: 10.1134/S0013873815070088
- Каплин В. Г. 2017. Новые виды щетинохвосток сем. Machilidae (Insecta, Microcoryphia) из Абхазии. Энтомологическое обозрение **96** (1): 117–143. (Kaplın V. G. 2017. New species of the bristletail family Machilidae (Insecta, Microcoryphia) from Abkhazia. Entomological Review **97** (2): 207–229). DOI: 10.1134/S0013873817020075
- Kaplın V. G. 2019a. New species of bristletails of the genus *Trigoniophthalmus* Verhoeff, 1910 (Archaeognatha: Machilidae) from North Ossetia—Alania (Russia). Caucasian Entomological Bulletin **15** (1): 25–34. DOI: 10.23885/181433262019151–2534
- Kaplın V. G. 2019b. Taxonomic review of the genera *Trigoniophthalmus* Verhoeff and *Coryphophthalmus* Verhoeff (Archaeognatha, Machilidae) with descriptions of two new species of the genus *Coryphophthalmus* from Serbia. Zootaxa **4661** (2): 371–384. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4661.2.6>
- Kaplın V. G., Alborova P. V. 2018. A new species of bristletails of the genus *Trigoniophthalmus* Verh. (Archaeognatha, Machilidae) from the North Ossetia—Alania. Zoosystematica Rossica **27** (1): 34–39.
- Mendes L. F. 1990. An annotated list of generic and species names of Machilidae (Microcoryphia, Insecta) with identification keys for the genera and geographical notes. Estudos, Ensaios e Documentos, IICT/Lisboa **155**: 1–127.
- Mendes L. F., Gaju-Ricart M., Bach de Roca C., Molero-Baltanás R. 2000. New account on the thysanurans of the Azores (Insecta, Microcoryphia and Zygentoma) with description of a new species. Pedobiologia **44** (3–4): 309–319. www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_MENDES00_NewAccountThysanuransAzores_A00456.pdf
- Stach J. 1922. Explorations zoologicae ab E. Csiki in Albania peractae. VII Apterygota. A Magyar Tudományos Akadémia Balkán Kutatásainak Tudományos Eredményei. Budapest **1**: 83–102.
- Stach J. 1939. Ueber *Trigoniophthalmus alternatus* (Silv.) eine tertiäres Element in der europäischen Fauna und über eine neue Art aus derselben Gattung. Bulletin International de L'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres. Serie B: Sciences Naturelles **2**: 231–253.
- Stach J. 1958. The Machilidae (Thysanura) of Bulgaria. Acta Zoologica Cracoviensia **3** (1): 1–48. http://db.isez.pan.krakow.pl/AZC/pdf/03/3_01.pdf
- Verhoeff K. W. 1910. Über Felsenspringer, Machiloidea. 4 Aufsatz: Systematik und Orthomorphose. Zoologischer Anzeiger **36** (25): 425–438. https://archive.org/details/cbarchive_53702_berfelsenspringermachiloidea_4a1878

- Wygodzinsky P. W. 1941. Zur Kenntnis einiger europäischer Dipluren und Thysanuren. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel **52**: 63–100.
- Wygodzinsky P. W. 1958. Notes et descriptions de Machilida et Thysanura paléarctiques. Revue Française d'Entomologie **25** (4): 298–315.

NEW SPECIES OF THE BRISTLETAIL GENUS *CORYPHOPHTHALMUS* VERH.
(ARCHAEOGNATHA, MACHILIDAE) FROM THE CAUCASUS

V. G. Kaplin

Key words: *Coryphophthalmus*, Krasnodar Territory, North Ossetia, Abkhazia, new species, key to species.

SUMMARY

Eight new species (*Coryphophthalmus prosvirovi* **sp. n.**, *C. brunioculus* sp. n., *C. messazhayi* **sp. n.**, *C. silvestris* **sp. n.**, *C. lapidicola* **sp. n.**, *C. alanicus* **sp. n.**, *C. viridioculus* **sp. n.** and *C. bicolorioculus* **sp. n.**) are described from Abkhazia, Krasnodar Territory and North Ossetia. A review of the distribution, morphological characters, and a key to species of the genus *Coryphophthalmus* are given.

УДК 595. 726 : 591. 9

**НОВЫЙ ВИД РОДА *CONOPHYMA* ZUBOVSKY (ORTHOPTERA,
ACRIDIDAE) ИЗ ТАДЖИКИСТАНА**

2020 г. А. А. Покивайлов,^{1*} Х. С. Хайров^{2}**

¹Борисоглебский филиал Воронежского государственного университета
ул. Советская, 11, Борисоглебск, Воронежская обл., 397160 Россия
*e-mail: apokivajlov@yandex.ru

²Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского АН Республики Таджикистан
п/я 70, Душанбе, 734025 Таджикистан
**e-mail: khayrov.80@mail.ru

Поступила в редакцию 8.08.2018 г.
После доработки 30.01.2020 г.
Принята к публикации 30.01.2020 г.

Описан новый вид *Conophyma nazarovae* sp. n. из Таджикистана, распространенный в западной части Рушанского хребта (Западный Памир) и встречающийся на каменистых склонах северо-западной экспозиции в поясе горной полусаванны на высотах от 3000 до 3300 м над ур. м.

Ключевые слова: Таджикистан, *Conophyma nazarovae* sp. n., Orthoptera, Acrididae.

DOI: 10.31857/S036714452001013X

Род *Conophyma* Zub. по типу ареала относится к группе «среднеазиатских горных родов» (Правдин, Мищенко, 1980) и насчитывает около 90 видов, многие из которых эндемичны для отдельных хребтов или горных систем Средней Азии, а также Южного и Юго-Восточного Казахстана. Эти виды распространены на высотах от 1000 до 4200 м над ур. м., преимущественно в поясе степей, субальпийских и альпийских лугов, реже в горных пустынях; их жизненная форма – травоядные хортобионты (Правдин, 1978; Правдин, Мищенко, 1980). Часть видов (около 10) встречается в горах Афганистана, Пакистана и Ирана. Фауна рода *Conophyma* в Таджикистане насчитывает 28 видов (по результатам сборов автора с 1988 по 2017 г. и по литературным данным: Мищенко, 1952; Sergeev, 1993; Sergeev, Pokivajlov, 1997; Покивайлов, 2003); почти все они эндемичны для горной системы Гиссаро-Дарваза (хребты Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, Каратегинский, Вахшский, Хазратишох, Петра Первого, Дарвазский), но 4 вида отмечены для Памира: *C. zubovskii* Uv., *C. kuznetzovi* Um., *C. reinigi* (Rme.), *C. poimazaricum* Sergeev et Pokivajlov.

Работа основана на изучении коллекций Зоологического института РАН (Санкт-Петербург; ЗИН), Института зоологии и паразитологии АН Республики Таджикистан (Душанбе; ИЗИП), а также собственных сборов автора в составе экспедиции ИЗИП 2017 г. преимущественно на высотах от 1050 до 3500 м над ур. м. Анализ материалов позволил описать новый вид рода *Conophyma* с Западного Памира.

Голотип и паратипы нового вида переданы в коллекцию ЗИН.

При идентификации видов в роде *Conophyma* использовались главным образом морфологические признаки самцов, приведенные в описаниях и определительной таблице Л. Л. Мищенко (1952); отличительные признаки нового и близких к нему видов приведены в таблице.

Длина тела и его частей в описаниях указана в миллиметрах.

***Conophyma nazarovae* Pokivailov et Khayrov, sp. n.**

Голотип, ♂: **Таджикистан**, Западный Памир, северо-западные склоны Рушанского хребта, 15 км ЮВ пос. Рушан, окр. кишлака Хуфи-Боло, h = 3000 м, 04.VIII.2017 (А. А. Покивайлов). Паратипы: 1 ♂, 2 ♀, там же, h = 3000–3300 м, 04.VIII.2017 (А. А. Покивайлов).

С а м е ц (голотип). Тело средних размеров, гладкое, в негустых волосках. Голова большая, умеренно выдающаяся вперед (рис. 1). Лобное ребро слабо вдавлено по всей длине. Темя широкое и слабо вдавленное, без срединного кия; его ширина между глазами в 1.7 раза превышает ширину лобного ребра между усиками. Усики 21-члениковые, едва заходящие за задний край переднеспинки.

Переднеспинка короткая, слабо выпуклая, мелко и густо точечная; передняя и средняя поперечные бороздки ясные, задняя – резкая; срединный киль неясный; боковые кили слабые, в передней части сходящиеся к срединному килю, в средней и задней частях стерты; боковые

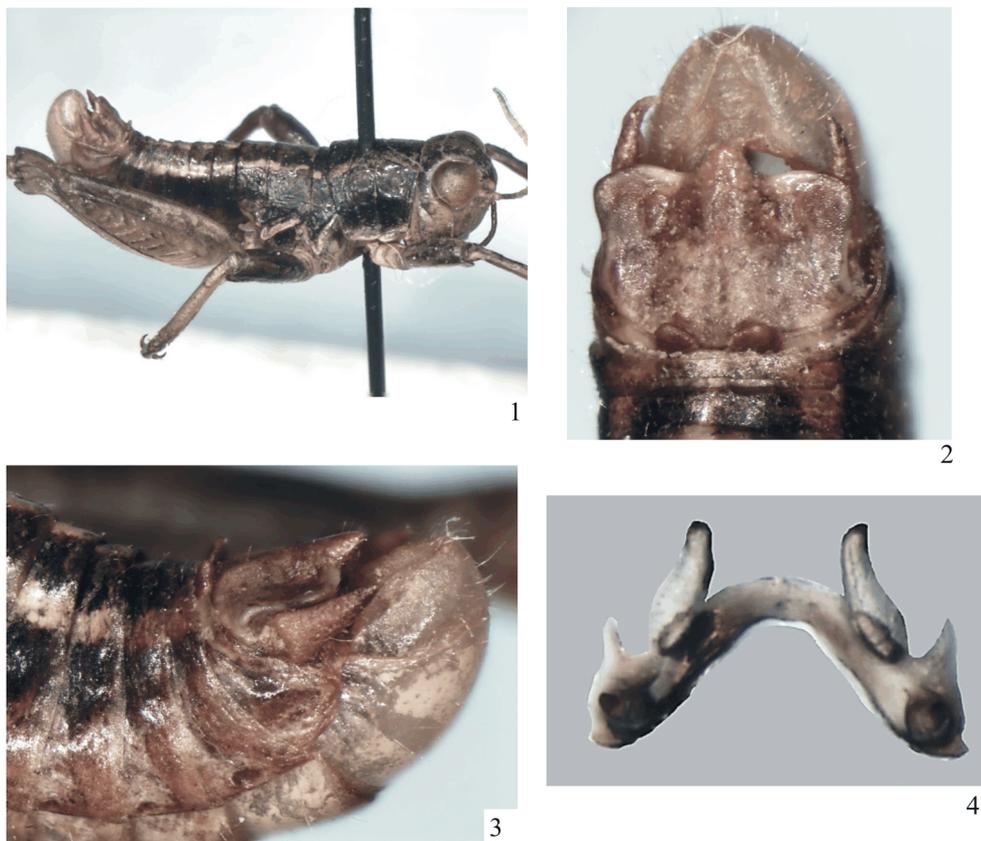


Рис. 1–4. *Conophyma nazarovae* sp. n. (самец, голотип).

1 – общий вид сбоку, 2 – вершина брюшка сверху, 3 – вершина брюшка сбоку, 4 – эпифаллус сверху.



Рис. 5, 6. *Conophyma nazarovae* sp. n. (самец, голотип).

5 – вершина брюшка сверху, 6 – эпифаллус сверху.

лопасти почти квадратные. Среднеспинка мелкоточечная; срединный киль слабый; боковых килей нет. Заднеспинка мелкоточечная; срединный и боковые кили стерты.

Задние бедра стройные; длина бедра в 3.4 раза превышает его наибольшую ширину. Верхняя сторона задних голеней по наружному краю с 10 шипами. Присоска между коготками большая, достигающая середины коготков.

Переднегрудка (prosternum) с коротким конусовидным выступом. Среднегрудка (mesosternum) крупноточечная; наименьшая ширина промежутка между лопастями равна его длине. Заднегрудка (metasternum) крупноточечная; ее наибольшая ширина несколько меньше длины средне- и заднегрудки, взятых вместе.

1-й тергит брюшка мелкоточечный, его срединный киль слабый, боковые кили отсутствуют. Последний тергит брюшка с треугольными лопастинками, достигающими 1/4 части длины анальной пластинки; промежуток между лопастинками трапециевидный (рис 2). Анальная пластинка сверху поперечная, к вершине слегка расширенная (ее наибольшая ширина в 1.6 раза больше ее длины), посередине заднего края с широким треугольным зубцом; заднебоковые углы закруглены, не выдаются в стороны (рис. 2, 3, 5). Церки прямые, заходят за вершину заднего срединного выступа анальной пластинки, в профиль конусовидные, заостренные (рис. 2, 3, 5). Вершина генитальной пластинки коническая (рис. 2, 3, 5).

Эпифаллус с относительно узкой соединительная перетяжкой; его вершинные зубцы длинные, заостренные и дуговидно загнуты в дистальной части; боковые края эпифаллуса с немного более короткими, но столь же острыми и почти коническими выростами; в основании эпифаллуса развита еще одна пара мелких шиповидных выступов (рис. 4, 6).

Основная окраска черная. Нижняя часть головы желтоватая. Усики желтовато-бурые. Верх груди темный, с 2 узкими желтыми продольными полосами. Боковые лопасти переднеспинки черные. Ноги сверху бурые. Задние бедра со светлой вершиной; наружная, верхняя и внутренняя стороны бедра без темных перевязей; наружная сторона бедра с неясными черными полосами; внутренняя сторона желтовато-бурая. Задние голени желтые; вершины их шипов черные. Косой срединный валик эпистерн заднегрудки желтоватый. Брюшко сверху с 3 желтыми полосами; вершина бурая; бока у основания черные; низ желтый.

В а р и а ц и и. Усики 21- или 22-члениковые, верхняя сторона задних голеней по наружному краю с 9 или 10 шипами, ширина анальной пластинки в 1.4–1.6 раза превышает ее длину, внутренняя сторона задних бедер желтая или желтовато-бурая.

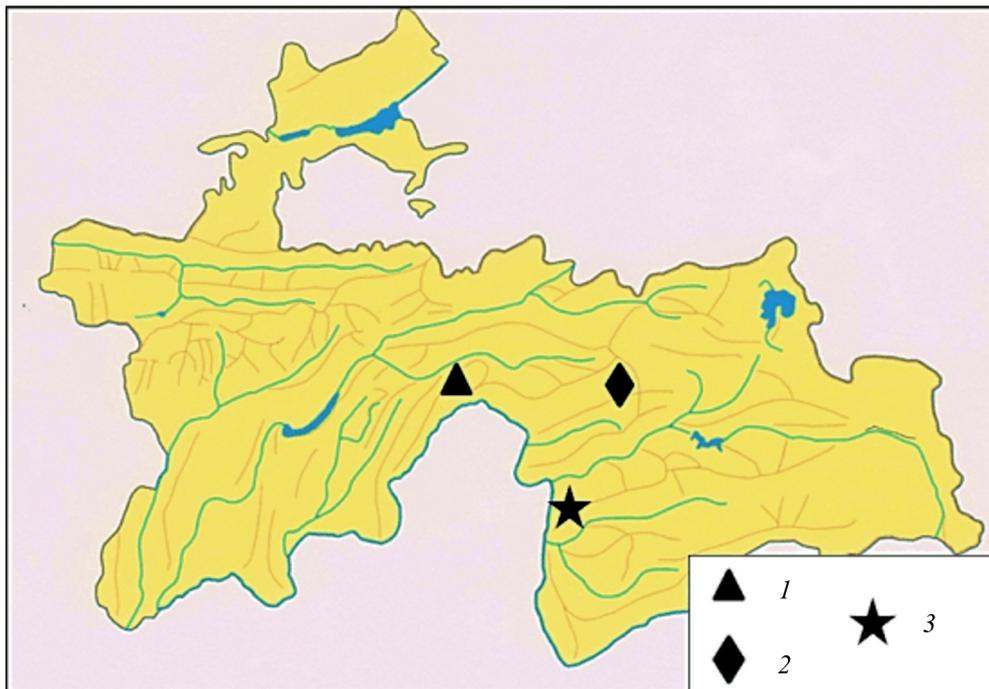


Рис. 7. Распространение некоторых видов рода *Conophyma* Zub. в Таджикистане.

1 – *C. argutum* Mistsh., *C. validum* Mistsh., *C. geminum* Mistsh., *C. darvazicum* Mistsh.;
2 – *C. poimazaricum* Sergeev et Pokivajlov; 3 – *C. nazarovae* sp. n.

С а м к а. Тело похоже на таковое самца, но крупнее. Ширина темени между глазами в 2.1 раза превышает ширину лобного ребра между усиками. Усики 20- или 21-члениковые, достигают заднего края переднеспинки.

Боковые кили переднеспинки в передней части слабо сходящиеся. Наименьшая ширина промежутка между лопастями среднегрудки в 1.6 раза превышает его длину. Наибольшая ширина заднегрудки немногим больше длины средне- и заднегрудки вместе взятых.

Длина заднего бедра в 3.3 раза превосходит его наибольшую ширину.

Створки яйцеклада короткие, заостренные, верхняя створка по наружному нижнему краю в мелких зубчиках, по верхнему краю с небольшой выемкой; нижняя створка по наружному нижнему краю с небольшими зубчиками, один из которых у основания створки незначительно больше других.

Окраска бурая с черными точками. Боковые лопасти переднеспинки бурые с черной перевязью. Ноги сверху бурые. Задние бедра с темной вершиной; наружная, верхняя и внутренняя стороны бедра без темных перевязей; внутренняя сторона бурая с черным пятном. Задние голени темно-желтые; вершины их шипов черные. Косой срединный валик эпистерн заднегрудки бурый. Брюшко сверху без желтых полос; вершина и низ бурые.

Длина. Тело: самец 12.5–13.8, самка 17.5–18.0; задние бедра: самец 7.1–7.6, самка 8.7–9.0.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. Наиболее близок к *C. poimazaricum*, от которого самец нового вида отличается следующими признаками: промежуток между лопастями среднегрудки квадратный (у *C. poimazaricum* – поперечный, его наибольшая ширина в 2.1–2.3 раза превышает длину); лопасти последнего тергита брюшка треугольные, среднего размера, достигающие 1.4 длины анальной пластинки (у *C. poima-*

Отличительные признаки видов рода *Soporhuma* Zub. с Дарвазского и Вангского хребтов

Основные диагностические признаки самцов						
Вид	Темя	Промежуток между лопастями среднегрудки	Лопастинки последнего тергита брюшка	Анальная пластинка	Вершина генитальной пластинки	Окраска задних голени; присоска между коготками
<i>S. nazarovae</i> sp. n.	Широкое, без срединного кила	Квадратный	Среднего размера, треугольные, у основания расставленные, достигают 1/4 длины анальной пластинки	Поперечная	Коническая	желтые; присоска большая, достигает середины коготков
<i>S. roimazaricum</i> Sergeev et Pokivajlov	Широкое, без срединного кила	Поперечный; ширина в 2,3 раза превышает длину	Большие, треугольные, у основания расставленные, достигают 1/3 длины анальной пластинки	Поперечная с параллельными сторонами	Тупоконическая	Желтые; присоска большая, достигает середины коготков
<i>S. argutum</i> Mistsh.	Узкое, со срединным килем	Квадратный	Маленькие, треугольные, у основания почти соприкасаются, достигают 1/6 длины анальной пластинки	Почти квадратная	Оттянута в виде тонкого кила	Желтые; присоска очень маленькая, не достигает середины коготков
<i>S. validum</i> Mistsh.	Широкое, со срединным килем	Поперечный; ширина в 1,5 раза превышает длину	Длинные, узкие, у основания расставленные, достигают 1/4 длины анальной пластинки	Почти квадратная	Закругленная	Желтые; присоска маленькая, едва достигает середины коготков
<i>S. geminum</i> Mistsh.	Узкое, со срединным килем	Квадратный	Маленькие, у основания расставленные, достигают 1/7 длины анальной пластинки	Трапециевидная, к вершине суженная	Тупоконическая	Желтые; присоска очень маленькая, не достигает середины коготков
<i>S. darvazicum</i> Mistsh.	очень широкое, без срединного кила	Квадратный	Широкие, большие, округленные, у основания широко расставленные, достигают 1/4 длины анальной пластинки	Почти квадратная	Закругленная	Красные; присоска маленькая, едва достигает середины коготков

zaricum они крупные, широко закруглены по внешнему краю и достигают 1.3 длины анальной пластинки); эпифаллус дуговидно вогнут, боковые края его с короткими и почти коническими выростами (у *C. poimazaricum* более прямой, с почти сглаженными боковыми краями); ширина анальной пластинки в 1.6 раза превышает длину, ее противоположные стороны не параллельные (у *C. poimazaricum* анальная пластинка с почти параллельными сторонами, ее ширина в 1.1–1.2 раза превышает длину, а сама пластинка иного строения); размеры меньше (длина тела самца *C. poimazaricum* – 13.0–15.6 мм); см. Sergeev, Pokivajlov, 1997; рис. 2, 4–6). Отличительные признаки видов, обитающих на склонах Дарвазского (*C. argutum* Mistsh., *C. validum* Mistsh., *C. geminum* Mistsh., *C. darvazicum* Mistsh.) и Ванчского (*C. poimazaricum*) хребтов (рис. 7), указаны в таблице.

Э т и м о л о г и я. Вид назван в честь известного в Таджикистане энтомолога, старшего научного сотрудник ИЗИП Ш. Д. Назаровой.

Э к о л о г и я. Новый вид распространен на высотах от 3000 до 3300 м над ур. м. Встречается единично на каменистых склонах в верхней части пояса горной полусаванны. В растительном покрове присутствуют юган (*Prangos* Lindl.), полынь (*Artemisia* L.), зизифора (*Ziziphora* L.), а также виды родов *Poa* L., *Hordeum* L. и *Bromus* L.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне благодарен А. В. Горохову (Санкт-Петербург) за конструктивную критику исходной версии текста статьи, а также за предоставленную возможность работать с коллекциями Зоологического института РАН, М. Г. Сергееву (Новосибирск) за постоянную поддержку в исследованиях, Б. А. Коротяеву (Санкт-Петербург) за редакционные консультации и Ф. Р. Хакимову (Душанбе) за организацию экспедиций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мищенко Л. Л. 1952. Насекомые прямокрылые. Саранчовые (Catantopinae). Фауна СССР. Т. 4, выпуск 2. М.; Л.: Издательство АН СССР, 610 с.
- Покивайлов А. А. 2003. Фауна прямокрылых насекомых (Orthoptera) Юго-Западного Таджикистана. Энтомологическое обозрение **82** (3): 571–583.
- Правдин Ф. Н. 1978. Экологическая география насекомых Средней Азии. М.: Наука, 271 с.
- Правдин Ф. Н., Мищенко Л. Л. 1980. Формирование и эволюция экологических фаун насекомых Средней Азии. М.: Наука, 156 с.
- Sergeev M. G. 1993. The general distribution of Orthoptera in the main zoogeographical regions of North and Central Asia. Acta Zoologica Cracoviensia **36** (1): 53–76.
- Sergeev M. G., Pokivajlov A. A. 1997. New grasshopper species of the genus *Conophyma* (Orthoptera: Acrididae) from the Pamirs. Acta Zoologica Cracoviensia **40** (1): 53–55.

A NEW SPECIES OF THE GENUS *CONOPHYMA* ZUBOVSKY (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE) FROM TAJIKISTAN

A. A. Pokivailov, K. S. Khayrov

Key words: Tajikistan, *Conophyma nazarovae* sp. n., Orthoptera, Acrididae.

SUMMARY

A new species *Conophyma nazarovae* sp. n. (Orthoptera, Acrididae) is described from Tajikistan (West Pamir, Rushan Mt. Range). The species is found on the stony mountain slopes in the semi-savanna zone at the altitude of 3000–3300 m.

УДК 595.76

ЖУЖЕЛИЦЫ ТРИБЫ SPHODRINI LAPORTE, 1834 (COLEOPTERA, CARABIDAE) ФАУНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

© 2020 г. А. В. Пучков,^{1*} О. Р. Александрович^{2**}

¹Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины
ул. Богдана Хмельницкого, 15, Киев–30, ГСП, 01601 Украина
*e-mail: putchkov@izan.kiev.ua; 1954caradus@gmail.com

²Институт биологии и наук о Земле
ул. Арцишевского, 22Б, г. Слупск, 76–200 Польша
**e-mail: oleg.aleksandrowicz@apsl.edu.pl

Поступила в редакцию 26.09.2019 г.

После доработки 30.01.2020 г.

Принята к публикации 30.01.2020 г.

Для Восточной Европы указано 24 вида из 8 родов трибы Sphodrini Laporte, 1834. Наибольшее число видов отмечено для родов *Calathus* Bonelli, 1810 (10) и *Laemostenus* Bonelli, 1810 (6). Род *Pseudotaphoxenus* Schaufuss, 1865 представлен тремя, а роды *Dolichus* Bonelli, 1810, *Platyderus* Stephens, 1827, *Sphodrus* Clairville, 1806, *Synuchus* Gyllenhal, 1810, *Taphoxenus* Motschulsky, 1850 – одним видом каждый. Для всех видов приведены очерки с данными по распространению, биологии и экологии. Даны определительные таблицы 27 видов и подвидов из 8 родов.

Ключевые слова: Coleoptera, Carabidae, Sphodrini, Восточная Европа, распространение, экология, определитель.

DOI: 10.31857/S0367144520010141

Жужелицы трибы Sphodrini Laporte, 1834 (Coleoptera, Carabidae) характеризуются небольшими или сравнительно крупными (6–30 мм) размерами; уплощенным или выпуклым телом; чаще черной или бурой окраской, иногда двуцветной с металлическим блеском. От близких групп (например трибы Platynini) виды Sphodrini не всегда четко отличимы по наружным признакам, но хорошо – по строению гениталий. Классификация трибы недостаточно разработана и границы ее не вполне четки, особенно проблематичен статус подтрибы Synuchina. В ряде работ (Крыжановский, 1983; Kryzhanovskij et al., 1995) она включена в трибу Platynini (как и род *Platyderus*), однако в последнем каталоге (Novorka, 2017a, 2017b) Synuchina перенесена в состав трибы Sphodrini, а род *Platyderus* отнесен к подтрибе Atranopsina Baehr, 1982. Согласно этим публикациям, в настоящее время триба Sphodrini в Палеарктике представлена 6 подтрибами, 38 родами и более чем 730 видами. Для Европы указано почти 200 видов из 13 родов (Casale, 2003, 2017; Novorka, 2017a, 2017b).

Специальных исследований трибы Sphodrini в Восточной Европе не проводили, хотя во многих публикациях (в том числе и фундаментальных) приведены особенности распространения ряда видов, встречающихся в этом регионе (Верещагина, 1984; Casale, 1988, 2003, 2017; Kryzhanovskij et al., 1995; Assmann, 2004; Novorka, 2017a, 2017b). Отдельные сведения представлены для некоторых стран и регионов – Украины (Пономарчук, 1963; Петрусенко О. А., Петрусенко С. В., 1971; Эйдельберг и др., 1988; Хоменко, Вакаренко, 1993; Пучков, 1990, 2001, 2012, 2018; Різун, 2003a; 2003b, 2009; Кириченко, Бабко, 2007), Белоруссии и восточной Польши (Александрович, 2014; Aleksandrowicz et al., 2016), Молдавии (Nekuliseanu, Matalin, 2000; Bacal et al., 2013), лесной и лесостепной зон России (Феоктистов, Душенков, 1982; Sharova, Denisova, 1995; Филиппов, 2006). Большинство этих публикаций посвящено фаунистике. Например, для Украины указано 18, Молдавии – 14, Белоруссии – 7 видов трибы Sphodrini, но некоторые из них, достоверно отмеченные в Украине или Белоруссии (Пучков, 2012; Aleksandrowicz et al., 2016), в последнем каталоге (Casale, 2017) не приведены. Наиболее полная сводка по фауне Sphodrini Восточной Европы – аннотированный список жужелиц России и сопредельных территорий, в котором для европейской части этого региона указано 24 вида из 8 родов (Kryzhanovskij et al., 1995).

Несмотря на хорошую фаунистическую изученность трибы в Восточной Европе, распространение отдельных видов и подвидов в пределах изучаемого региона требует уточнения, как и определительные таблицы, особенно для трудноразличимых видов. Наиболее полные определительные таблицы существуют для видов рода *Calathus* (Верещагина, 1984) и подтрибы Sphodrini (Casale, 1988), по которым можно идентифицировать все встречающиеся в Восточной Европе виды этих групп. По другим работам можно определить от 13 (Assmann, 2004) до 15 видов (Крыжановский, 1965) Sphodrini, распространенных в Восточной Европе. Сведения по биологии и экологии отдельных видов (особенно из рода *Calathus*) для восточноевропейских регионов (Sharova, Denisova, 1995; Петрусенко и др., 1999; Різун, 2003a; Филиппов, 2006; Александрович, 2014; Пучков, 2018), значительно менее полны, чем таковые для Западной и Центральной Европы (Gilbert, 1956; Kúrka, 1972; Dijk, 1973, 1978, 1994, 1996; Georgely, Lovei, 1987; Aukema, 1995).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Настоящая работа подытоживает результаты многолетних (1978–2017 гг.) полевых наблюдений и сборов авторов, обработки литературных данных и коллекций Зоологического института РАН (С.-Петербург, Россия). У ряда проблемных видов рода *Calathus* (*C. cinctus*, *C. melanocephalus*, *C. mollis*, *C. distinguendus*, *C. fuscipes*) изучены гениталии самцов и уточнено их распространение в некоторых регионах.

Следует отметить, что понятие Восточная Европа (как и ее границы) считается не вполне однозначным, так как существует достаточно много ее определений. Границы выделения этого региона, связанные с административно-территориальными, культурными и социальными показателями, очень усложняют зоогеографические исследования. Ряд таких противоречий проявился и при составлении каталогов жуков подотряда Adepaha Палеарктики (Catalogue ..., 2017), так как ее территория была разделена в основном по административным границам (за исключением Китая и, частично, России). При этом в Европу попали как Большой Кавказ, так и все страны Закавказья, что географически представляется спорным.

Рассматриваемая в данной работе территория (Восточная Европа) включает всю европейскую часть бывшего СССР, но без Урала, Западного Казахстана и Кавказа. Однако, в очерках некоторых проблемных видов дополнительно рассмотрены особенности их распространения в вос-

точной Польше (до р. Висла) и Западном Казахстане (на восток до р. Урал). Всего на основе географического деления (Физико-географическое районирование СССР, 1968) и данных о дифференциации фауны жужелиц (Kryzhanovskij et al., 1995) в пределах региона нами выделено 14 регионов (рис. 1) с дополнениями, уточнениями и изменениями, особенно для Украины (Маринич и др., 1982; Пучков, 2012, 2018). Северная граница Кавказа проведена по линии Анапа–Майкоп–Черкесск–Пятигорск–Грозный–Хасавюрт–Махачкала. Большой Кавказ и закавказские республики – Грузию, Армению и Азербайджан – в пределы Восточной Европы (куда их отнесли в Каталоге жуков Палеарктики) мы не включаем.

В работе использована классификация трибы, представленная в последнем каталоге жуков Палеарктики (Novorka, 2017a, 2017b; Casale, 2017), а видовые очерки (в пределах родов) приведены в алфавитном порядке.

Коэффициент фаунистического сходства (по Жаккару) определяли с помощью программы PAST (Hammer et al., 2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего для территории Восточной Европы достоверно отмечено 24 вида из 8 родов 5 подтриб (см. таблицу), которые охватывают около 3 % видового и 20 % родового состава Sphodrini фауны Палеарктики.

Ниже представлены таблицы для определения родов, видов и подвидов Sphodrini, встречающихся в Восточной Европе, а также эколого-фаунистические очерки всех видов, отмеченных в исследуемом регионе, с особенностями их распространения и биологии. Морфологические описания родов и видов не приведены, так как достаточно полно даны в ряде работ (Верещагина, 1984; Casale, 1988; Aukema, 1995).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ ТРИБЫ SPHODRINI ФАУНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

- 1(14). Лапки сверху голые или с отдельными тонкими и длинными волосками.
- 2(3). Отросток переднегруди между передними тазиками не окаймлен. Последний членик губных щупиков топовидно расширен. Переднеспинка почти диско-видная (подтриба Synuchina) 1. **Synuchus** Gyll.
- 3(2). Отросток переднегруди на вершине окантован. Последний членик губных щупиков не расширен. Задние углы переднеспинки почти прямоугольные или округлены только на вершине (рис. 2–12), но иногда развиты в виде остроугольных лопастей (рис. 13–16).
- 4(7). Отросток переднегруди образует острый киль, скошенный к среднегруди. Коготки зазубренные или гребневидные.
- 5(6). Крупнее: 14–20 мм. Передние лапки самца с почти прямоугольными основными члениками. Переднеспинка с округленными боками и задними углами (рис. 2). Полиморфный по окраске вид: более обычна форма с черной головой и переднеспинкой и большим красно-желтым треугольным пятном на середине основания надкрылий (подтриба Dolichina) 2. **Dolichus** Bon.
- 6(5). Мельче: 8–12 мм, если чуть больше (до 14.5 мм), то тело всегда черное, а переднеспинка почти квадратная или слегка трапециевидная, ее основание явственно шире переднего края (рис. 3–7). Передние лапки самца с треугольно расширенными члениками (подтриба Calathina) 3. **Calathus** Bon.

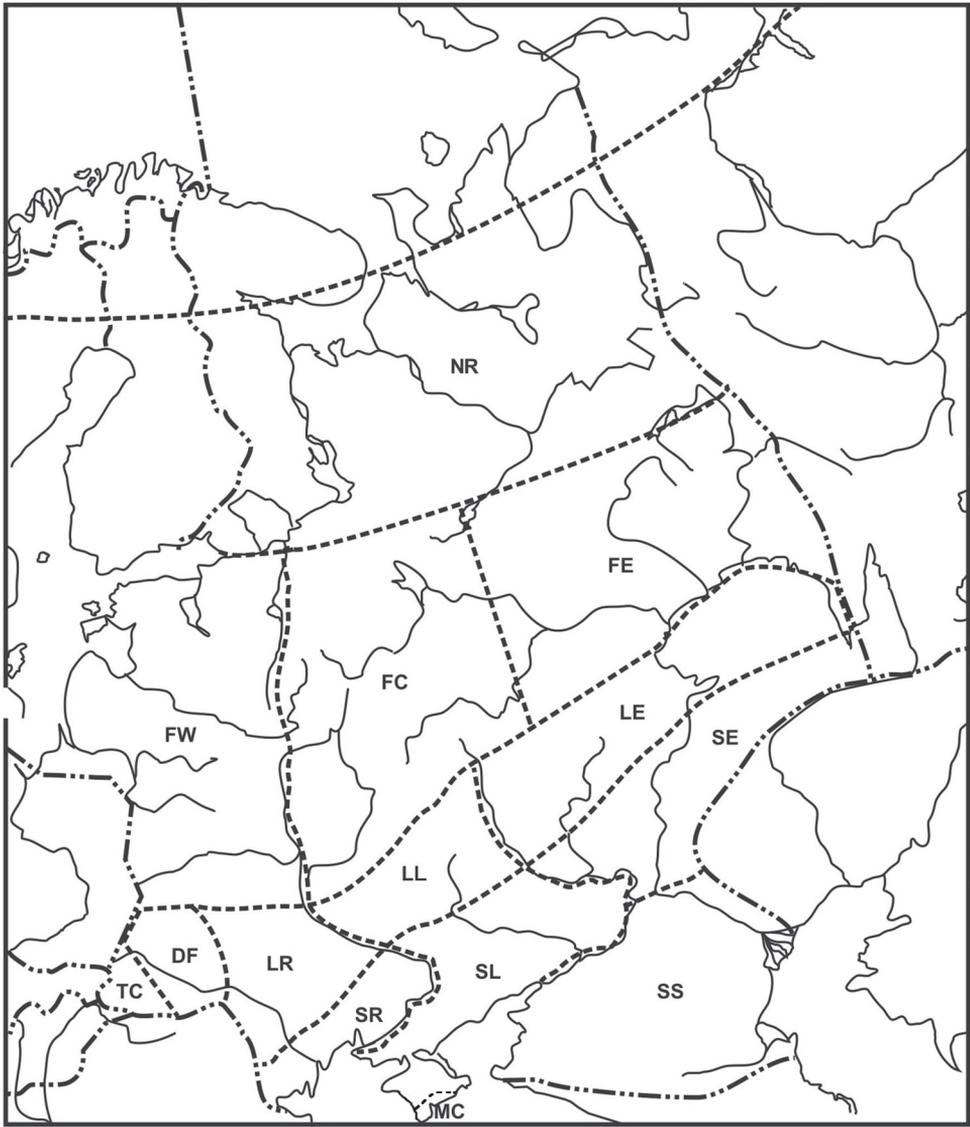


Рис. 1. Карта основных географических регионов Восточной Европы.

— — границы Восточной Европы, - - - - - границы ее отдельных географических регионов.

NR – север Русской равнины, Карелия и Кольский полуостров (кроме зоны арктических пустынь) на юг до 60° с. ш.; **FW** – запад лесной зоны (Прибалтика, Белоруссия, Полесье Украины на восток до рек Днепр и Ловать); **FC** – центр лесной зоны (левобережное Полесье Украины и Белоруссии, Нечерноземье Центральной России на восток до 48° в. д.); **FE** – восток лесной зоны (от 48° в. д. на восток до Урала); **TC** – Карпаты (включая Закарпатскую низменность); **DF** – подзона широколиственных лесов Украины и север Молдавии (Кодры); **LR** – западная Лесостепь (Молдавия, правобережная Лесостепь Украины на восток до р. Днепр); **LL** – центральная Лесостепь (левобережная Лесостепь на восток до р. Дон); **LE** – восточная Лесостепь (от р. Дон до Урала); **SR** – правобережная Степь (южная часть Молдавии, правобережная Степь Украины до р. Днепр); **SL** – левобережная Степь (от р. Днепр на восток до р. Дон); **SE** – восточная Степь (от р. Дон на восток до Урала и Западного Казахстана); **SS** – юг Русской равнины (степная и полупустынная зоны, от 47° с ш. на юг до Предкавказья, на восток до Западного Казахстана и Каспийского моря); **MC** – Горный Крым с предгорьями (включая Южный берег Крыма).

Подтриба A T R A N O P S I N A Baehr, 1982

Род PLATYDERUS Stephens, 1827	
<i>rufus</i> (Duftschmid, 1812)	TC DF (юг) LR LL LE SR SL SE SS

Подтриба C A L A T H I N A Laporte, 1834

Род CALATHUS Bonelli, 1810	
Подрод Calathus Bonelli, 1810	
<i>distinquendus</i> Chaudoir, 1846	SR (юг) SL (юг) SE (юг) SR MC
<i>fuscipes fuscipes</i> (Goeze, 1777)	FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS (север)
<i>fuscipes punctipennis</i> Germar, 1823	SR (юг) ?MC
<i>syriacus</i> Chaudoir, 1863	?SL (юг) SS MC
Подрод Neocalathus Ball et Negre, 1972	
<i>ambiguus</i> (Paykull, 1790)	NR FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS MC
<i>cinctus</i> (Motschulsky, 1850)	FW TC ?SL ?SS ?MC
<i>erratus</i> (C. R. Sahlberg, 1827)	NR FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS MC
<i>melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	NR FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS MC
<i>metallicus</i> Dejean, 1828	TC DF (север Молдавии)
<i>micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	NR FW FC FE TC DF LR (северо-запад)
<i>mollis</i> (Marsham, 1802)	SR SL SE SS MC

Подтриба D O L I C H I N A Audouin et Brullé, 1834

Род DOLICHUS Bonelli, 1810	
<i>halensis</i> (Schaller, 1783)	FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS MC

Подтриба S P H O D R I N A Laporte, 1834

Род LAEMOSTENUS Bonelli, 1810	
Подрод Antisphodrus Schaufuss, 1865	
<i>jailensis</i> Breit, 1914	MC
Подрод Laemostenus Bonelli, 1810	
<i>venustus</i> (Dejean, 1828)	MC
Подрод Pristonychus Dejean, 1828	
<i>cimmerius</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	MC
<i>sericeus sericeus</i> (Fischer von Waldheim, 1824)	?LE (юг) SS SL
<i>sericeus tauricus</i> Dejean, 1828	SR SL MC
<i>terricola terricola</i> (Herbst, 1784)	NR FW FC FE TC DF LR LL LE SL SE SS MC
<i>terricola punctatus</i> Dejean, 1828	SR (юг)
<i>tichyi</i> Kult, 1946	DF (юг Западного Подолья, Кодры, Товтры)
Род SPHODRUS Clairville, 1806	
<i>leucophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	FW FC FE TC DF LR (север) LL (север)

Таблица (продолжение)

Род PSEUDOTAPHOXENUS Schaufuss, 1865	
<i>rufitarsis</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	SR (юг) SL SE SS
<i>angusticollis</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	?SL SE SS
<i>horvathi</i> (Jedlička, 1952)	?SE ?SS
Род TAPHOXENUS Motschulsky, 1850	
<i>gigas</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	LR (юг) LL (юг) LE (юг) SR SL SE SS
Подтриба S Y N U C H I N A Lindroth, 1956	
Род SYNUCHUS Gyllenhal, 1810	
<i>vivalis</i> (Illiger, 1798)	NR FW FC FE TC DF LR LL LE SR SL SE SS MC

Примечание. Границы географических регионов те же, что на рис. 1; «?» – находки таксона в данном регионе маловероятны или требуют подтверждений.

- 7(4). Отросток переднегруди обычно тупо скошен к среднегруди, без киля на заднем скате. Коготки гладкие, без зубца даже у основания.
- 8(9). 3-й членик усиков не длиннее 1-го или 4-го. Передний край переднеспинки посередине со слабым тупоугольным выступом (рис. 12); задние углы переднеспинки тупоугольные, на вершине округлены. Зубец подбородка на вершине простой, округленный. Верх тела красно-бурый, усики и ноги светлее. Тело не более 8 мм. Правая парамеры эдеагуса маленькая, изогнутая (подтриба *Atranopsina* Baehr, 1982) 4. **Platyderus** Steph.
- 9(8). 3-й членик усиков почти в 1.4 раза длиннее 1-го или 4-го. Передний край переднеспинки посередине почти прямой или слегка вогнутый. Зубец подбородка на вершине раздвоен. Тело крупное (16–40 мм). Правая парамеры иного строения (подтриба *Sphodrina*).
- 10(11). Задние вертлуги заострены, у самцов вытянуты в шип 5. **Sphodrus** Clairv.
- 11(10). Задние вертлуги на вершине закруглены.
- 12(13). Надкрылья почти яйцевидные, с нежно, но явственно точечными бороздками. Крупнее (24–31 мм) 6. **Taphoxenus** Motsch.
- 13(12). Надкрылья овально-удлиненные. Точки в бороздках надкрылий едва различимы. Мельче (16–20 мм) 7. **Pseudotaphoxenus** Schauf.
- 14(1). Лапки сверху покрыты короткими густыми волосками. Коготки гладкие или зазубрены 8. **Laemostenus** Bon.

Подтриба ATRANOPSINA Baehr, 1982

В Палеарктике 8 родов и почти 120 видов, среди которых преобладают представители рода *Platyderus*.

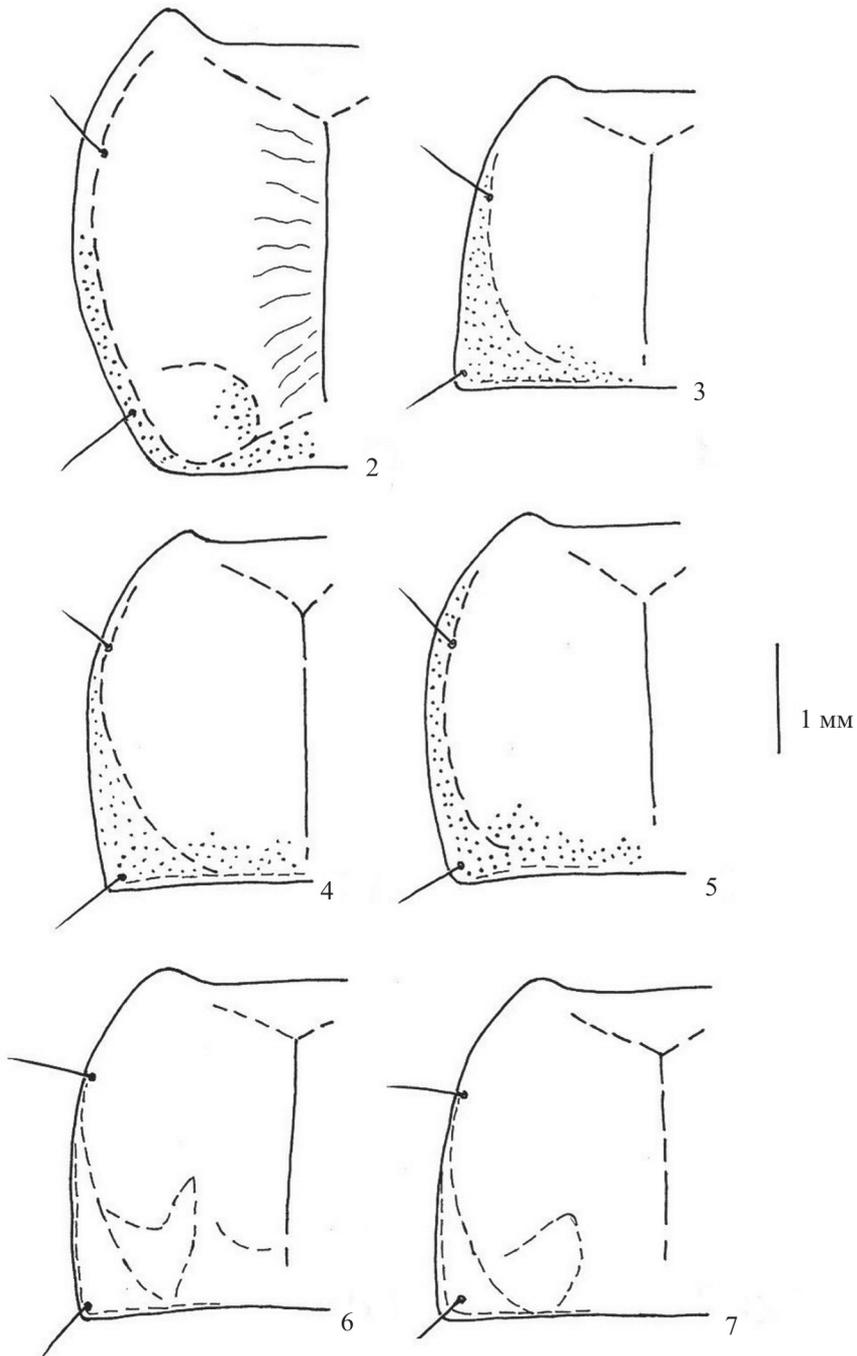


Рис. 2–7. Контур левой половины переднеспинки (по: Верещагина, 1984; Assmann, 2004, с дополнениями).

2 – *Dolichus halensis* (Schall.), 3 – *Calathus fuscipes* (Gz.), 4 – *C. distinguendus* Chd., 5 – *C. syriacus* Chd., 6 – *C. erratus* (C. R. Sahlb.), 7 – *C. ambiguus* (Payk.).

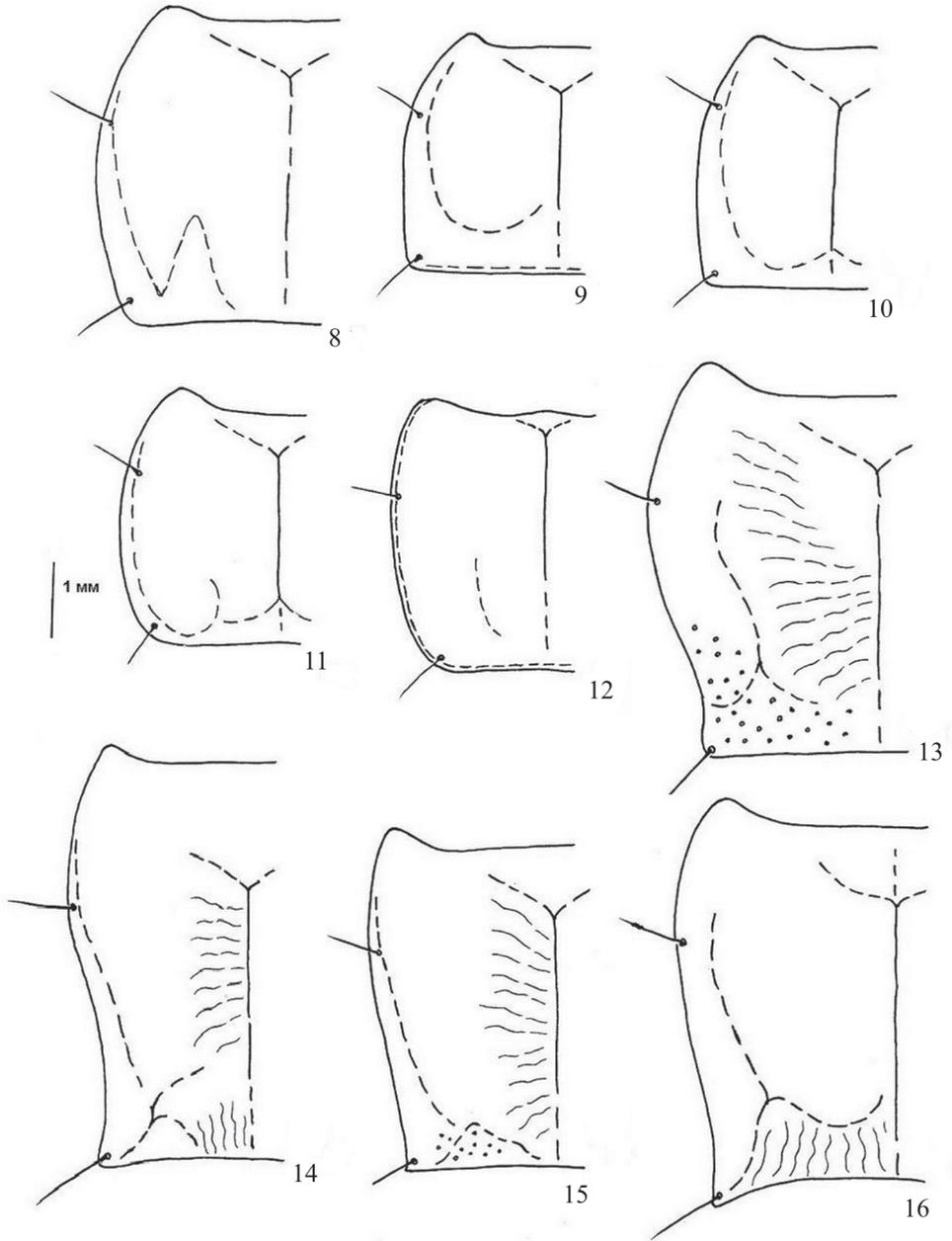


Рис. 8–16. Контур левой половины переднеспинки (по: Assmann, 2004 и ориг.).

8 – *Calathus metallicus* Dej., 9 – *C. melanocephalus* (L.), 10 – *C. mollis* (Marsh.), 11 – *C. micropterus* (Duft.),
 12 – *Platyderus rufus* (Duft.), 13 – *Laemostenus terricola* (Hbst.), 14 – *L. sericeus tauricus* (Dej.),
 15 – *L. tichyi* (Kult), 16 – *Pseudotaphoxenus rufitarsis* (F.-W.).

Род **PLATYDERUS** Stephens, 1827

Для всей Европы указано более 80 (в Палеарктике около 110) видов. Для территории Восточной Европы указан единственный вид – *P. (s. str.) rufus* (Duftschmid, 1812), распространенный также в Южной и, частично, Центральной Европе.

Подрод **Platyderus** Stephens, 1827

Platyderus rufus (Duftschmid, 1812).

Для Восточной Европы указан номинативный подвид, распространенный только в западных регионах Украины (Пучков, 2012, 2018), в сопредельной юго-восточной Польше (Burakowski et al., 1974) и в Молдавии (Nekuliseanu, Matalin, 2000; Bacal et al., 2013). Кроме того, известен по единственной находке в Литве, на пляже Куршской косы (Ferenca et al., 2016) (см. таблицу). Другой подвид, *P. rufus transalpinus* Breit, 1914, распространен в Альпах.

Мезофил. Встречается нечасто в широколиственных лесах разных типов, а также в рощах. В Карпатах проникает до пояса буковых лесов, где иногда имеет статус субдоминанта (Різун, 2003а). Отмечен как случайный вид в садах, парках и лесополосах. Жуки активны с конца марта до начала ноября. Зимуют преимущественно имаго. Задние крылья редуцированы, не летает (Assman, 2004).

Подтриба **CALATHINA** Laporte, 1834

В Палеарктике около 150 видов из 3 родов.

Род **CALATHUS** Bonelli, 1810

В Палеарктике известны представители 8 подродов (почти 145 видов). В Европе зарегистрировано чуть более 60 видов, а в восточной ее части – 10 видов из 2 подродов (см. таблицу).

Подрод **Calathus** Bonelli, 1810

Calathus distinguendus Chaudoir, 1846.

Балканы, Кавказ, Закавказье, Турция (откуда вид описан), юг Восточной Европы. В Восточной Европе указан для большинства южных регионов Молдавии (Nekuliseanu, Matalin, 2000; Bacal et al., 2013), Украины (Пучков, 2012, 2018) и европейской России (Верещагина, 1984). Для уточнения распространения вида необходимы дальнейшие исследования в связи со смешением его с близким *C. fuscipes*. При этом в Украине *C. distinguendus* отмечен не только по всей степной зоне, но и на юге левобережной Лесостепи (Харьковская и Полтавская области). Установление северной границы распространения вида в правобережной части Украины требует дополнительных исследований.

Экология изучена недостаточно, но, по-видимому, *C. distinguendus* более сухолюбив, чем сходный с ним по образу жизни и облику *C. fuscipes*. Отмечен в типичных степных биотопах, реже на залежах и пастбищах. Местами обычен в предгорьях и на южном берегу Крыма. Часто встречается в степях Нижнего Поволжья (Калюжная и др., 2000). Имаго отмечены с мая до конца августа, но чаще в июне.

***Calathus fuscipes* (Goeze, 1777).**

Европа, Кавказ, Закавказье, Иран, Ирак, завезен в Северную Америку. В пределах Восточной Европы (кроме крайнего юга и высокогорий) встречается номинативный подвид. Распространение *C. fuscipes* на юге равнинной Украины, Молдавии и России требует уточнений (см. выше). На юге Одесской обл. встречается подвид *C. fuscipes punctipennis* Germar, 1823 (см. таблицу). Еще 3 подвида описаны из Северной Африки и Турции (Novorka, 2017a).

Полизоновый, политоппный мезофильный вид. Встречается в разнообразных открытых биотопах, часто в парках, иногда в негустых лиственных лесах и зарослях кустарников, в речных и морских наносах. В Карпатах из предгорий проникает до пояса буковых лесов (Різун, 2003а). Во всех типах агроценозов (чаще пропашных и зерновых культурах), а также в парках и в старых садах лесной и лесостепной зон – обычный, а иногда и массовый вид (Петрусенко и др., 1999; Александрович, 2014; Пучков, 2018). В агроландшафтах степной зоны встречался реже, чем в Лесостепи, но был обычен на залежах; нередок и в урбозонах. Имаго отмечены с конца марта до середины октября, но чаще в июне (степная зона, Горный Крым) или в июне и июле (Лесостепь). Самки с яйцами встречались в конце мая – июне (Лесостепь) и в июле – начале августа (Степь, горы Крыма). Имаго активны ночью, а днем – только ранней весной. Зимуют преимущественно личинки. Выход молодых жуков чаще наблюдался в июне – начале июля (юг Лесостепи, Степь) и до конца августа, что сходно с фенологией в других регионах Европы (Lindroth, 1945; Kúrka, 1972). Копуляция отмечена в июле и сентябре (северная подзона Степи). Плодовитость колебалась от 100 до 200 яиц (Kúrka, 1972). Имаго преимущественно короткокрылые (Assmann, 2004), не летают (Lindroth, 1945).

***Calathus syriacus* Chaudoir, 1863.**

Крайний юго-восток Европы, Кавказ, Закавказье, Малая Азия. В пределах Восточной Европы – крайний юг степной зоны, Крым.

Степной вид, но обычен и в Горном Крыму, особенно в открытых ландшафтах. В полевых агроценозах отмечены единичные особи, немного чаще встречался в садах предгорий Крыма (Эйдельберг, 1989). Имаго активны с мая до августа (чаще в июне – начале июля). Ксеромезофил, более сухолюбив, чем другие виды подрода.

Подрод *Neocalathus* Ball et Nègre, 1972

***Calathus ambiguus ambiguus* (Paykull, 1790).**

Вся Европа, Кавказ, Закавказье, Турция (подвид *C. ambiguus rugicollis* Putzeys, 1873), Малая и Средняя Азия, Казахстан, юг Западной Сибири. В Восточной Европе – повсеместно (кроме высокогорий и крайнего севера).

Политоппный мезофильный вид (но тяготеет к суходольным участкам). Встречается в разнообразных открытых травянистых биотопах, местами обычен и в изреженных лиственных лесах и кустарниках. Имаго изредка поднимаются на растения, попадают в речных и морских наносах. Иногда встречался на солонцах и по берегам соленых водоемов. В Карпатах из предгорий проникает до пояса буковых лесов (Різун, 2003а). В Польше и Белоруссии предпочитает суходольные луга и полевые агроценозы на легких почвах (Александрович, 2014). Во всех типах агроландшафтов Украины – обыч-

ный вид, но чаще в лесной и лесостепной зонах, где преобладает на пахотных землях (чаще на пропашных, зерновых культурах и многолетних травах). Нередок в садах, парках и лесополосах, а также ягодниках и виноградниках (особенно с июля до конца сентября) (Пучков, 2018). Среди доминантных видов жужелиц агроценозов указан как один из весьма эффективных энтомофагов колорадского жука (по данным серологического анализа, доля питавшихся вредителем жужелиц достигала 70 %) (Коваль, 2009).

Имаго встречаются с конца марта (юг) – середины апреля (Полесье) до октября, но чаще поздним летом. В Карпатах отмечен с начала апреля до конца августа, а в Западном Подолье и Приднестровье молодые имаго зарегистрированы с конца мая до начала июля (Різун, 2003а). Зимуют преимущественно личинки разных возрастов (в степном Крыму весной обычны и перезимовавшие жуки). В июне – начале июля наблюдается массовое появление молодых жуков. Откладка яиц отмечена с середины июля до второй половины октября (Gilbert, 1956; Kůrka, 1972), плодовитость достигала 40–60 яиц (Kůrka, 1972). Имаго активны преимущественно в сумеречные и ночные часы. Летают в июле–августе (Lindroth, 1945). Имаго могут питаться семенами одуванчика *Taraxacum officinale* Wiggers, 1780 (Honek et al., 2007).

***Calathus cinctus* Motschulsky, 1850.**

Почти вся Европа, Турция, Иран, Иордания. В Восточной Европе изредка отмечался на крайнем западе Украины (Закарпатье и западный макросклон предгорий Карпат) (Kryzhanovskij et al., 1995; Різун, 2003а) и Белоруссии (Александрович, Козулько, 2017), в Литве (Ferenca, 2016) и Латвии (Telnov et al., 2008) (см. таблицу). Указание для юга Русской равнины и Крыма (Kryzhanovskij et al., 1995) требует дополнительных исследований, так как этот вид часто смешивают с очень сходными *C. melanocephalus* и *C. mollis*. В результате изучения гениталий самцов с юга степной зоны Восточной Европы и из Горного Крыма *C. cinctus* не был обнаружен. Однако этот вид активно расширяет свой ареал и, например, отмечен уже в северо-восточных регионах Польши (Aleksandrowicz et al., 2016) и в Калининградской обл. России (30.X.2000, Куршская коса, серая дюна, в подстилке, 1 ♂; О. Александрович). Вполне достоверны указания *C. cinctus* и для Северного (Ставрополье) и Восточного Кавказа (Дагестан) (Сигида, 1993; Абдурахманов и др., 2011; Ильина, Алиев, 2015).

Политопный мезофильный вид. Особенности экологии в Восточной Европе изучены недостаточно. В Западной Европе нередок на сухоходольных лугах, зарастающих дюнах, полях и пустошах, где встречается вместе с *C. melanocephalus* (Aukema, 1995). Указания для агроценозов (картофельные поля) степного Крыма (Коваль, 2009) требуют уточнений. В Нидерландах (Aukema, 1995) и северной Польше (наши наблюдения в Поморье) отмечен с начала июля до середины ноября с максимумом активности в конце августа – первой половине сентября. Массовое появление молодых жуков зарегистрировано во второй половине июня (особенно на открытых участках с легкими почвами и на прибрежных дюнах). Период откладки яиц длится 9 недель, максимальное среднее число отложенных яиц в неделю достигает 50 (Aukema, 1995). Для *C. cinctus* характерен крыловой диморфизм, длиннокрылые особи летают в конце июля – начале августа (Aukema, 1995; Šustek, 1999).

***Calathus erratus erratus* (C. R. Sahlberg, 1827).**

Европа, Кавказ, Турция, Казахстан, Средняя Азия, юг Западной Сибири. В Восточной Европе – почти повсеместно (кроме крайнего юга степной зоны). Известно два подвида, из которых в Восточной Европе распространен номинативный (Novorka, 2017a).

Кустарниково-луговой мезофильный вид (но более влаголюбив, чем *C. ambiguus*). Встречается в разнообразных открытых и затененных биотопах, но чаще – на лугах разных типов. Нередок в пойменных древесных стациях, на заболоченных участках, в изреженных лиственных лесах и кустарниках. В Польше и Белоруссии предпочитает молодые сосновые леса и верещатники, реже встречается на суходольных лугах (Александрович, 2014). Попадает в речных наносах. В Степи тяготеет к байрачным лесам, реже отмечен и на прилегающих участках мезофитных лугов. В Карпатах из предгорий проникает до пояса буковых лесов (Різун, 2003а). Обычен в полевых агроценозах на песчаных почвах Ленинградской (Гусева, Коваль, 2008) и Московской (Шарова, Соболева-Докучаева, 1984) областей. В агроландшафтах Украины в незначительном количестве зарегистрирован только в лесной зоне и Лесостепи (Пучков, 2018). Иногда относительно обычен в садах и городских парках (Киев, Харьков), особенно в июне.

Взрослые жуки отмечены с начала апреля до ноября, но чаще в июле–августе. Имаго активны ночью, а днем – только ранней весной. Зимуют преимущественно личинки, реже имаго. Окукливание отмечено в апреле и мае (Gilbert, 1956), а появление молодых особей – с конца мая до середины сентября, но чаще в июне – начале августа. Описан поливариантный жизненный цикл с летне-осенним размножением – с июня до ноября (Sharova, Denisova, 1995). При этом наиболее многочисленная часть популяции вида, зимующая в стадии личинки, размножается в июле–октябре, а меньшая часть жуков, второго года жизни, – в июне–августе. Плодовитость составляла 105–135 яиц (Kürka, 1972). Характерен крыловой диморфизм, но длиннокрылые особи не летают (Lindroth, 1945).

***Calathus melanocephalus melanocephalus* (Linnaeus, 1758).**

Западнопалеарктический вид, включает 5 подвидов, из которых в Восточной Европе повсеместно распространен номинативный (Novorka, 2017a). Изучение гениталий подтвердило его распространение в большинстве регионов Украины, а также на юге Русской равнины и на Кавказе.

Политопный полизональный мезофильный вид, один из наиболее многочисленных видов жужелиц в регионе. Обитает в большинстве биотопов, как открытых, так и затененных, часто встречается в изреженных лесах и зарослях кустарников. Может подниматься на растения. В Карпатах из предгорий проникает до субальпийского пояса (Різун, 2003а). Обычный (иногда и доминантный) вид в большинстве агроценозов (Шарова, Соболева-Докучаева, 1984; Гусева, Коваль, 2008; Александрович, 2014; Пучков, 2018). В Украине часто отмечается в садах, парках и, особенно, на залежах и пастбищах (Пучков, 2018).

Имаго встречаются с середины марта до конца ноября, чаще в июне – начале июля (Степь, Крым) или в июле–августе (Лесостепь), но нередки и в сентябре–октябре. Жуки активны преимущественно ночью, но весной часто и днем. Выход имаго из куколок отмечен с июля до конца августа (Лесостепь) или в середине сентября (Степь). В авгу-

сте (в степной зоне) у личинок и имаго наблюдается диапауза (Петрусенко, Петрусенко, 1971). Зимуют преимущественно личинки всех возрастов, реже имаго, способные к повторному размножению (Kůrka, 1972). Например, перезимовавшие жуки постоянно встречаются поздней весной в степном Крыму. Развитие куколки длится около 2 недель. Молодые имаго отмечены уже в мае (чаще с середины месяца), обычно с конца июня до третьей декады июля с максимумом в первой половине этого месяца. Копуляцию наблюдали весной, а также в конце лета и в сентябре (чаще в первой половине) (Kůrka, 1972). Характерен крыловой диморфизм (Lindroth, 1945), редко летит на свет (Šustek, 1999). В Украине и Белоруссии откладка яиц отмечена с конца июля до октября, хотя в Центральной Европе она наблюдалась и в марте (Gilbert, 1956). Откладка яиц длится 10 недель, максимальное среднее число отложенных за неделю яиц достигает 65 в начале сентября (Aukema, 1995). Плодовитость может составлять около 200 яиц. Длительность развития яиц в зависимости от температуры колебалась от 10–12 до 30 дней (Gilbert, 1956).

***Calathus metallicus metallicus* Dejean, 1828.**

Горы Центральной и Юго-Восточной Европы, запад Турции. Известны 4 подвида, из которых в Восточной Европе (Карпаты) распространен номинативный (Novorka, 2017a; Casale, 2017). Приведен и для Молдавии (Nekuliseanu, Matalin, 2000), что требует уточнений, так как это указание касается не только небольших возвышенностей (Кодры), но и равнинных территорий (долины рек Прут и Днестр) и даже некоторых засушливых участков (дубовые леса юга Молдавии).

Европейский монтанный мезогигрофильный вид. В Карпатах чаще встречается в высокогорье (субальпийский и альпийский пояса на высотах 1000–1900 м над ур. м.), где он иногда составлял около 25 % всех отловленных *Carabidae*. Иногда (как доминант) отмечен и в верхнем (700–1000 м над ур. м.) поясе еловых лесов северо-западного макросклона массива Черногора (Різун, 2003а). В Центральной и Южной Европе нижняя граница распространения отмечается от 800 (Чехия, Словакия) до 1200 м над ур. м. (Балканы) (Kůrka, 1972).

Зимуют, по-видимому, преимущественно имаго, но иногда и личинки старших возрастов, так как молодые жуки отмечены уже с начала или середины мая (как и откладка яиц). Взрослые жуки зарегистрированы до второй декады августа (Kůrka, 1972; Різун, 2003а). Задние крылья редуцированы, жуки не летают (Aukema, 1995).

***Calathus micropterus* (Duftschmid, 1812).**

Европа, Кавказ, Иран, Афганистан, Урал, Сибирь, Дальний Восток. В Восточной Европе – Карпаты, Западное Подолье, лесная зона и почти вся правобережная Лесостепь Украины.

Лесной полизональный мезофильный вид (встречается иногда и на увлажненных участках). Обычен в лесах разных типов на всей территории ареала. В Карпатах отмечен в поясе хвойных лесов и субальпийском поясе (Різун, 2003а). В трансформированных ценозах единичные находки отмечены на полях в Московской (Шарова, Соболева-Докучаева, 1984) и Ленинградской (Гусева, Коваль, 2008) областях, а также в Белоруссии (Александрович, 2014).

Задние крылья редуцированы, жуки не летают (Lindroth, 1945). Имаго активны преимущественно ночью, встречаются с конца апреля до конца июля, но чаще в июне. Зимуют обычно личинки старших возрастов, но нередко и имаго. Молодые жуки отмечены с начала июня до середины августа на высотах до 1300 м над ур. м. (Kůrka, 1972). В Карпатах самки с яйцами встречались с середины июля до начала августа, а плодовитость достигала почти 20 яиц (Kůrka, 1972; Різун, 2003а). Для лесной зоны детально описан поливариантный жизненный цикл с весенним (зимующими половозрелыми имаго) и летне-осенним (с зимующими личинками и постгенеративными имаго) размножением с апреля до ноября (Sharova, Denisova, 1995).

***Calathus mollis mollis* (Marsham, 1802).**

Почти вся Европа (кроме северо-западной), Турция, Иран, Израиль, юг Туркмении (Копетдаг). В Восточной Европе достоверно (на основании изучения гениталий самцов) отмечен на юге степной зоны Украины (Николаевская, Херсонская и юг Донецкой областей), а также в Горном Крыму и юге Русской равнины. Для Белоруссии не указан. Находки в Закарпатье, Карпатах, Подолье и Полесье маловероятны. Распространение требует уточнений в связи с трудностями различения этого вида и близких, очень похожих симпатричных видов – *C. cinctus* и *C. melanocephalus*. В Северной Африке распространен подвид *C. mollis atticus* Gautier des Cottés, 1867.

Пойменно-луговой полизональный мезофильный вид (более тепло- и сухолюбив, чем *C. melanocephalus*). Встречается чаще в открытых стациях и пойменных биотопах (изреженные древесно-кустарниковые сообщества, заливные и суходольные луга). В Европе обычен на слабо заросших дюнах, даже на сыпучем песке (Аукема, 1995). Сообщение о находках на берегах водоемов, а иногда и на солончаках (Верещагина, 1984), требует проверки. Отмечен на пастбищах, реже в старых садах, парках и лесополосах. Единичные находки сделаны также на полевых культурах, однако обитание вида в агроценозах все же изучено недостаточно (также из-за смешения с близкими таксонами).

Имаго активны обычно ночью. Встречается с конца мая до начала октября, но чаще в июне–июле. Выход жуков из куколок отмечен уже в начале июня. Зимуют, по-видимому, личинки, реже взрослые жуки. Массовое появление молодых жуков – с середины июня. Откладка яиц длится 8 недель, максимальное среднее число отложенных за неделю яиц (в начале сентября) достигает 40 (Аукема, 1995). Характерен крыловой диморфизм, длиннокрылые особи летают (Аукема, 1995).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА *CALATHUS* (ПО: ВЕРЕЩАГИНА, 1984; АУКЕМА, 1995; ASSMANN, 2004, С ДОПОЛНЕНИЯМИ)

- 1(6). Надкрылья с многочисленными порами на 3-м и 5-м промежутках и прилежащих бороздках. Жуки одноцветно-черные, иногда ноги, основания усиков и низ тела буро-красные. Переднеспинка с грубой пунктировкой на основании (рис. 3–5). В Восточной Европе группа из 3 близких видов.
- 2(5). Метэпистерны короткие и широкие; их длина по внутреннему краю не более чем в 1.5 раза больше их ширины на основании (рис. 17, 18). Задние углы переднеспинки почти прямые или чуть притуплены на вершине (рис. 3–4). В среднем мельче: 8.5–14.0 мм. Эдеагус не расширен в средней части, его вершина слегка заострена (рис. 26, 28).

- 3(4). Длина метэпистерн по переднему краю почти в 1.5 больше их ширины на основании (рис. 17). Переднеспинка к основанию чуть расширена (рис. 3). Дистальная часть эдеагуса явственнее сужена к вершине (рис. 28). Повсеместно
..... 1. *C. (s. str.) fuscipes* Gz.
- 4(3). Метэпистерны короткие и широкие; их длина по внутреннему краю равна или чуть больше ширины на основании (рис. 18). Бока переднеспинки к основанию почти параллельные (рис. 4). Дистальная часть эдеагуса слабее и более плавно сужена (рис. 26). Юг, но распространение в Восточной Европе слабо изучено 2. *C. (s. str.) distinguendus* Chd.
- 5(2). Метэпистерны узкие, их длина по внутреннему краю почти в 2 раза больше ширины на основании (рис. 19). Переднеспинка, как правило, с более округленными боками, ее задние углы округло притуплены (рис. 5). Эдеагус расширен в средней и апикальной частях, его вершина притуплена и слегка изогнута (рис. 27). В среднем крупнее: 10.5–14.5 мм. Крым, крайний юг степной зоны
..... 3. *C. (s. str.) syriacus* Chd.
- 6(1). Надкрылья с хорошо заметными порами только на 3-м промежутке или прилежащих бороздках. Верх одноцветный или двуцветный.
- 7(10). Задние углы переднеспинки почти прямые, слегка заострены на вершине (рис. 6, 7).
- 8(9). Наибольшая ширина переднеспинки посередине, ее длина почти равна ширине, а основание не шире середины (рис. 6). Черный или смоляно-бурый, надкрылья самцов иногда с легким зеленоватым блеском. 7.5–11.0 мм. Повсеместно, но редок в степной зоне 4. *C. (Neocalathus) erratus* C. R. Sahlb.
- 9(8). Наибольшая ширина переднеспинки в основании, спереди она постепенно сужена; ее длина меньше ширины (рис. 7). Темно-коричневый, реже почти черный, надкрылья самцов без зеленоватого блеска, у самок матовые. 8–11 мм. Почти повсеместно 5. *C. (Neocalathus) ambiguus* Payk.
- 10(7). Задние углы переднеспинки более или менее закруглены на вершине (рис. 8–11).
- 11(12). Верх (особенно надкрылья) ярко металлически блестящий: медно-зеленый, реже с синим отливом. Бока переднеспинки почти равномерно округлены (рис. 8). На 3-м промежутке надкрылий 2–5 пор. Карпаты
..... 6. *C. (Neocalathus) metallicus* Dej.
- 12(11). Верх одноцветный или двуцветный, но без металлического блеска или он едва заметен на надкрыльях.
- 13(14). Темно-бурый или черный; ноги, ротовые придатки и усики светло-желтые. Задние углы переднеспинки явственно округлены (рис. 11). Правая парамера изогнута на вершине (рис. 20). Основные вдавления на переднеспинке не уплощены, без пунктировки. Мельче: 6.0–7.5 мм. Почти повсеместно, кроме крайнего юга, но чаще на западе 7. *C. (Neocalathus) micropterus* Duft.
- 14(13). Верх одноцветный или двуцветный. Переднеспинка слабее сужена к основанию, ее задние углы почти прямые, слабо округлены на вершине (рис. 9, 10). Правая парамера другой формы (рис. 21–23).

- 15(16). Правая парамера расширена апикально, обычно с хорошо заметным крючком (рис. 21); эдеагус в вершинной части (см. сбоку) почти равномерно изогнут (рис. 25). Плечо на изгибе с маленьким зубчиком. Боковые края надкрылий (особенно у самок) слабо округлены, почти параллельные в средней части; надкрылья в 1.21–1.23 раза шире переднеспинки. Переднеспинка не сужена к основанию, ее боковые края за серединой почти параллельные, отношение ширины к длине – 1.25–1.29 (рис. 9). Переднеспинка обычно красная или оранжевая, голова почти черная, надкрылья темно-бурые. Иногда переднеспинка коричневая, бурая (но края просвечивают красным) или почти черная (Горный Крым и Кавказ), но обычно все же светлее головы. 5.8–8.2 мм. Повсеместно и часто
..... **C. (*Neocalathus*) *melanocephalus* (L.)**.
- 16(15). Правая парамера не расширена, апикально с очень маленьким крючком или без него (рис. 22, 23). Эдеагус в вершинной части (см. сбоку) с легким изгибом возле вершины. Плечо на изгибе без явственного зубчика. Боковые края надкрылий (у самок) сильнее округлены в средней части; надкрылья в 0.72–0.73 раза шире переднеспинки. Верх часто почти одноцветный, но переднеспинка, особенно по бокам, светлее головы и надкрылий.
- 17(18). Правая парамера без крючка на вершине, иногда с малозаметным зубчиком или его следами (рис. 22), слабее сужена дистально. Эдеагус в вершинной части (см. сбоку) резко сужен. Боковые края надкрылий (у самок) уже и слабее округлены в средней части. Переднеспинка более узкая и параллельносторонняя, отношение ширины к длине – 1.20–1.26. Надкрылья темно-коричневые (редко почти черные). 6.0–8.5 мм. Запад региона. В Восточной Европе редок
..... **9. C. (*Neocalathus*) *cinctus* Motsch.**
- 18(17). Правая парамера с очень маленьким крючком или неявственным бугорком (рис. 23), сильнее сужена к вершине. Эдеагус в вершинной части (см. сбоку) почти равномерно сужен к вершине (рис. 24). Боковые края надкрылий (у самок) шире и явственно округлены в средней части. Переднеспинка слегка сужена к основанию, отношение ширины к длине – 1.24–1.28 (рис. 10). Верх коричневый или темно-коричневый; бока переднеспинки светлее. 6.5–9.0 мм. Юг региона. Нечасто
..... **10. C. (*Neocalathus*) *mollis* Marsh.**

Подтриба DOLICHINA Audouin et Brullé, 1834

В Палеарктике 7 родов и около 30 видов. В Европе (в том числе Восточной) отмечен единственный вид рода *Dolichus* (в Палеарктике – 2 вида), ранее включенного в род *Calathus* (Крыжановский, 1983; Верещагина, 1984; Kryzhanovskij et al., 1995).

Род DOLICHUS Bonelli, 1810

***Dolichus halensis* (Schaller, 1783).**

Транспалеарктический вид. В регионе – почти повсеместно (кроме севера и высокогорий), но чаще в лесной зоне и Лесостепи.

Луговой полизональный мезофильный вид. Встречается в разнообразных открытых биотопах, иногда и в умеренно влажных местах, а также в зарослях кустарников, реже – в парках. На западе Лесостепи предпочитает хорошо прогреваемые станции с изре-

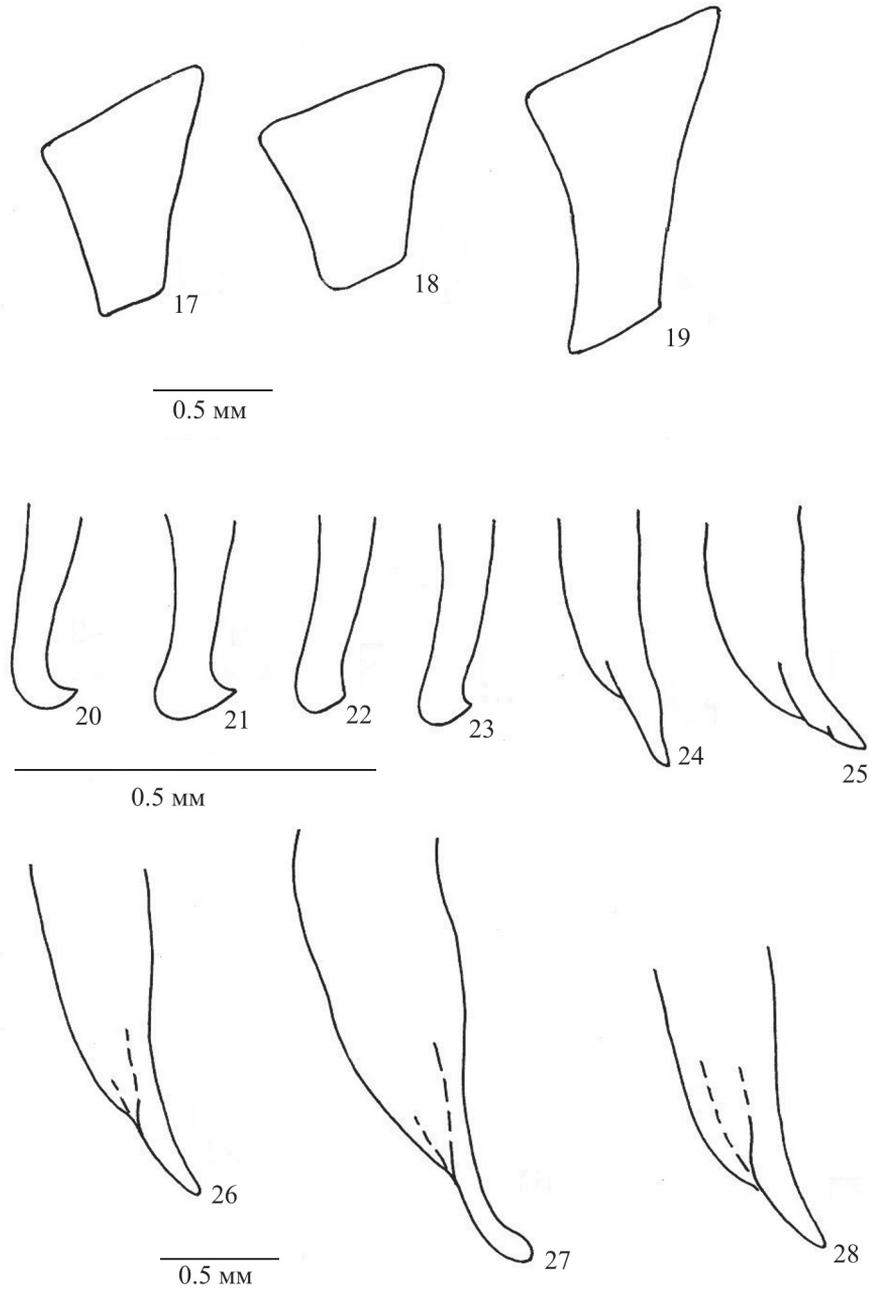


Рис. 17–28. *Calathus* Von. (по: Верещагина, 1984; Assmann, 2004, с дополнениями).

17–19 – метэпистерн (17 – *C. fuscipes* (Gz.), 18 – *C. distinguendus* Chd., 19 – *C. syriacus* Chd.),
 20–23 – верхняя часть правой парамеры (20 – *C. micropterus* (Duft.), 21 – *C. melanocephalus* (L.),
 22 – *C. cinctus* Motsch., 23 – *C. mollis* (Marsh.)), 24–28 – верхняя часть эдеагуса сбоку (24 – *C. mollis*
 (Marsh.), 25 – *C. melanocephalus*, 26 – *C. distinguendus*, 27 – *C. syriacus*, 28 – *C. fuscipes*).

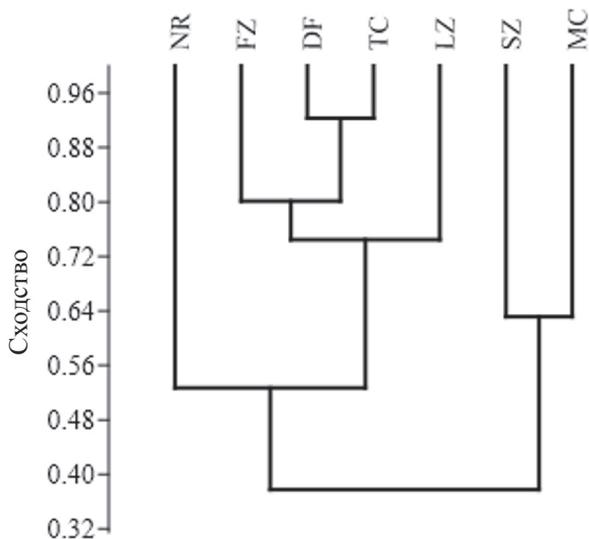


Рис. 29. Дендрограмма сходства фаун трибы Sphodrini основных географических регионов Восточной Европы (на основе коэффициента Жаккара по программе PAST)

NR – северная часть Русской равнины, FZ – лесная зона (средняя и южная части), DF – подзона широколиственных лесов, TC – Карпаты, LZ – лесостепная зона, SZ – степная и полупустынная зоны, MC – Горный Крым.

женным травостоем, южнее держится на участках с густой растительностью, а в степной зоне обитает преимущественно в пойменных биотопах, на дне степных подов и балок. Редок на полях Московской (Шарова, Соболева-Докучаева, 1984) и Ленинградской (Гусева, Коваль, 2008) областей, Среднего Поволжья (Алейникова, Утробина, 1969) и Литвы (Tamutis et al., 2007). Обычный вид в агроценозах юга Белоруссии (на легких почвах) и равнинной Украины (кроме юга), где предпочитает пропашные культуры и сады. На полях (особенно со второй половины июня) встречается иногда в большем количестве, чем в естественных биотопах (Пучков, 2018). На юге Степи чаще отмечен на орошаемых участках, но единично – на богаре.

Имаго встречаются с конца мая (степная зона) – середины июня (лесная зона, Карпаты) до начала октября, но чаще в июле–августе. Самки со зрелыми яйцами отмечены в июле и начале августа. Молодые жуки появляются с середины июня до начала последней декады июля. Зимуют преимущественно личинки, но иногда и имаго. Жизненный цикл поливариантный, часть самок живет два года и дважды участвует в размножении (Gergely, Lovei, 1987). Жуки активны ночью. Имаго летят на свет в конце июля – начале августа. Среди массовых видов жужелиц агроценозов указан как один из весьма эффективных энтомофагов колорадского жука (по данным серологического анализа, доля питавшихся вредителем жужелиц достигала 90 %) (Коваль, 2009).

Подтриба SPHODRINA Laporte, 1834

В Палеарктике зарегистрировано 15 родов и более 370 видов, крупнейшие среди которых – *Laemostenus* и *Pseudotaphoxenus*. В Восточной Европе – 9 видов из 4 родов.

Род *LAEMOSTENUS* Bonelli, 1810

В Европе не менее 60, а в Палеарктике – около 210 видов. В Восточной Европе зарегистрированы 6 видов из 3 подродов.

Подрод *Antisphodrus* Schaufuss, 1865

Laemostenus (Antisphodrus) jailensis Breit, 1914.

Эндемик Крыма; горные луга (яйлы), под камнями. Крайне редок. Биология не изучена.

Подрод *Laemostenus* Bonelli, 1810

Laemostenus (s. str.) *venustus* (Dejean, 1828).

Южная Европа, Малая Азия. Указан и для юга европейской России (Casale, 2017), что требует подтверждений. На исследуемой территории отмечен только в горах и предгорьях Крыма.

Лесной вид. Встречается в широколиственных лесах и перелесках, чаще на западном макросклоне Горного Крыма. Как случайный вид зарегистрирован в садах (Эйдельберг, 1989). Мезофил. Активен ночью и в сумерки. Отмечен с середины мая до июля (чаще в июне). Весенний тип размножения, зимуют имаго.

Подрод *Pristonychus* Dejean, 1828

Laemostenus (Pristonychus) cimmerius cimmerius (Fischer von Waldheim, 1823).

Юго-Восточная Европа, страны Леванта, Турция (Casale, 2017). Как и предыдущий вид, указан для юга европейской России (Casale, 2017), что требует подтверждений. В Восточной Европе нами отмечен только в Крыму (номинативный подвид).

Лесо-кустарниковый мезофильный вид (но встречается и в относительно сухих биотопах редколесья). Обычен в широколиственных лесах, реже – в перелесках западного макросклона Горного Крыма. Как случайный вид отмечен в садах (Эйдельберг, 1989). Жуки встречались с мая до августа, но чаще в июне.

Laemostenus (Pristonychus) sericeus sericeus (Fischer von Waldheim, 1824).

Указан для Украины, Молдавии, юга европейской России, Большого и Малого Кавказа (Грузия, Армения), Турции и Ирана (Casale, 2017). Включает 3 подвида, статус и распространение которых требуют уточнений. Номинативный подвид указан для Предкавказья, Кавказа (Грузия) и даже Молдавии (но, по-видимому, это указание относится к следующему подвиду). *Laemostenus sericeus tauricus* Dejean, 1828 приведен для Украины, Западного и Центрального Кавказа, включая Грузию (Casale, 2017). По нашим данным, этот подвид обычен в Горном Крыму и на юге Одесской обл. Экземпляры из степной зоны Украины (юг Днепропетровской, Харьковской и Донецкой областей) сходны с жуками номинативного подвида (Пучков, 2001, 2012, 2018).

Степной мезоксерофильный вид, стратопетробионт. Населяет выходы каменистых пород, особенно известковых (на юге Одесской обл.). В Крыму зарегистрирован и в пещерах (на глубине не более 20 м от входа). Иногда отмечался на шахтных отвалах (Днепропетровская обл., окр. г. Кривой Рог). Имаго спорадично встречаются в пороях

грызунов. Как случайный вид зарегистрирован в садах Крыма (Эйдельберг, 1989). Жуки встречаются с июня до сентября. Зимуют как личинки, так и имаго.

***Laemostenus (Pristonychus) terricola terricola* (Herbst, 1784).**

Европа (кроме севера), на восток до Волги и Предкавказья, завезен в Северную Америку. Почти на всей территории Восточной Европы распространен номинативный подвид. В юго-западной и западной частях Украины зарегистрированы находки подвида *L. terricola punctatus* (Dejean, 1828), указанного также для Молдавии и балканских стран (Casale, 1988, 2017; Bacal et al., 2013).

Политопный мезофильный вид, стратоботробионт. Умеренный синантроп: обитает в погребках и подвалах, в норах грызунов, под различными укрытиями (Bercio, Folwaczny, 1979; Федоренко, 1988; Клаузницер, 1990; Александрович, 2014). Встречается также в разнообразных открытых биотопах: на лугах, в степи, иногда в изреженных лесах и балках. В Карпатах с равнин доходит до пояса буковых и еловых лесов (до высот 600 м над ур. м.). Изредка как обычный вид (0.35–0.58 % всех жукелиц) был отмечен в буковых пралесах Карпатского биосферного заповедника (Ризун, 2003а). На юге встречается (иногда как субдоминант) в городских парках (г. Донецк, Раковка) и лесонасаждениях (г. Ясиноватая, Донецкая обл.). Как случайный вид отмечен на зерновых и пропашных культурах, многолетних травах и в садах (Пучков, 1990, 2018; Коваль, 2009; Сумароков, 2009; Александрович, 2014).

В Карпатах единичные особи отмечены уже с середины марта, иногда – в начале октября и даже в декабре (Ризун, 2003а). В степной зоне жуки встречались чаще в конце июня, а в парках Донецка – в конце мая и июле–начале августа. Молодые имаго отмечены в середине августа (Южная Польша) (Ризун, 2003а). Зимуют имаго. Задние крылья не развиты (Lindroth, 1945).

***Laemostenus (Pristonychus) tichyi* (Kult, 1946).**

Эндемик Украины, известный исключительно с территории Тернопольской обл. (Западная Украина, Подолье, пос. Грымайлив). Бионмия и экология почти неизвестны. Мезофил. Возможно, синантропный вид. Отмечен в погребках, чаще в июне. Активность ночная, в это время жуков удавалось ловить и в бытовых помещениях (устное сообщение В. Б. Ризуна). Возможны находки и в пещерах Тернопольщины (отмечены остатки имаго возле пещеры «Оптимистическая», Борщевский р-н; устное сообщение Е. А. Романенко).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И ПОДВИДОВ РОДА LAEMOSTENUS ФАУНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

- 1(2). Голова крупная, равна по ширине переднеспинке. Задние голени без щетки из волосков в дистальной части. Метэпистерны не удлинены. Переднеспинка слабо сердцевидная, явственно сужена к основанию. Коричневый, верх без металлического блеска. 13.5 мм. Яйлы Крыма 1. **L. (*Antisphodrus*) *jailensis* Breit.**
- 2(1). Голова уже переднеспинки. Задние голени со щеткой из волосков (иногда слабо выраженной) в дистальной части. Метэпистерны удлинены. Тело от черного до коричневого, часто с металлическим блеском.

- 3(6). Надкрылья с явственным фиолетовым, синим или зеленым металлическим блеском. Первые 3 или 4 членика передних лапок самца не расширены.
- 4(5). Голова и мезэпистерны в грубой пунктировке. Надкрылья почти параллельносторонние, слабо выпуклые, с неглубокими бороздками. Метэпистерны сильно вытянуты, их длина почти в 2 раза больше ширины. Первые 3 или 4 членика передних лапок самца снизу не расширены, но с волосистой подошвой. Черный с синим металлическим блеском. 14–15 мм. Крым 2. **L. (s. str.) venustus** Dej.
- 5(4). Голова и мезэпистерны в тонких морщинках и точках. Надкрылья широкоовальные, выпуклые, с глубокими пунктированными бороздками. Длина метэпистерн не более чем в 1.4 раза больше ширины. Черный с синим, фиолетовым или зеленым металлическим блеском. Первые 3 или 4 членика передних лапок самца снизу без волосистой подошвы. 17–20 мм. Крым 3. **L. (Pristonychus) cimmerius cimmerius** F.-W.
- 6(3). Надкрылья со слабым металлическим (чаще фиолетово-голубоватым) блеском или черные (иногда шелковисто-блестящие) либо черно-бурые до коричневых. Первые 3 или 4 членика передних лапок самца расширены, снизу с волосистыми подошвами.
- 7(10). Переднеспинка умеренно сердцевидная, ее ширина слегка (в среднем в 1.1 раза) больше длины (рис. 13, 15). Задние голени со щеткой из золотистых волосков в дистальной части. 1-й членик средних и задних лапок снизу между 2 рядами шипиков в густых волосках. Средние голени самца заметно, а самки – слабее искривлены.
- 8(9). Надкрылья уплощенные, явственно расширены за серединой, их боковой кант слегка приподнят. Форма тела весьма изменчива: переднеспинка более или менее сердцевидная (рис. 13), ее максимальная ширина в 1.10–1.12 раза больше длины и в 1.24–1.28 больше ширины в основании. Коготки зазубрены или почти гладкие. Верх коричневый или почти черный, со слабым синим или фиолетовым блеском, иногда без него. 12–18 мм 4. **L. (Pristonychus) terricola** Hbst.
- В Восточной Европе известны два подвида, распространение которых требует дополнительных исследований:
- а(б). Коготки почти гладкие или только слегка зубчатые у основания. В среднем мельче (12–16 мм). Глаза уплощенные. Основание переднеспинки со слабой пунктировкой. Почти вся Европа (кроме севера и юго-востока) 4а. **L. (Pristonychus) terricola terricola** Hbst.
- б(а). Коготки явственно зубчатые. В среднем крупнее (13–18 мм). Глаза сильнее выпуклые. Основание переднеспинки сильнее пунктировано. Юго-Восточная Европа, в том числе Румыния и Молдавия, возможен и на юге Степи Украины 4б. **L. (Pristonychus) terricola punctatus** Dej.
- 9(8). Надкрылья выпуклые, по бокам равномерно округлены, их боковой кант не приподнят, плечи явственно выступающие. Переднеспинка перед почти прямыми задними углами слабо выемчатая; ее максимальная ширина в 1.04–1.07 раза больше длины и в 1.17–1.20 больше ширины в основании (рис. 15). Коготки слабо зазубрены до середины. Смоляно-бурый или почти черный, надкрылья мато-

вые со слабым синеватым отливом, переднеспинка с умеренным блеском. Самец неизвестен. 13.5–15.0 мм 5. **L. (Pristonychus) tichyi** Kult.

10(7). Переднеспинка уже, с плавно изогнутыми боками; ее длина равна ширине; задние углы почти прямые, но на вершине слабо притупленные (рис. 14). Средние голени почти прямые, дополнительное опушение из золотистых волосков в их дистальной части слабее выражено. 1-й членик средних и задних лапок снизу между 2 рядами шипиков в редких волосках. Коготки зазубрены у основания, реже почти гладкие 6. **L. (Pristonychus) sericeus** F.-W.

Известны 3 подвида, из которых 2 отмечены для Восточной Европы, а *L. sericeus hepaticus* Faldermann, 1836 распространен на востоке Большого Кавказа и в Закавказье.

а(б). Верх со слабым голубоватым блеском. Ширина надкрылий в 1.36–1.53 раза больше максимальной ширины переднеспинки, которая в 1.17–1.22 раза больше ширины переднеспинки в основании. Боковой край переднеспинки слабее изогнут; ее задние углы почти прямые; основные вдавления иногда явственно пунктированы. 12.8–18.3 мм. Юг Русской равнины, Предкавказье 6а. **L. (Pristonychus) sericeus sericeus** F.-W.

б(а). Верх черный или смоляно-бурый, со слабым коричневатым блеском. Ширина надкрылий в 1.55–1.64 раза больше максимальной ширины переднеспинки, которая в 1.15–1.21 раза больше своей ширины у основания. Боковой край переднеспинки изогнут сильнее (рис. 14); задние углы слабо заостренные; основные вдавления с изреженной пунктировкой или без нее. 13.0–17.5 мм. Степная зона от юга Молдавии до р. Дон, Горный Крым 6б. **L. (Pristonychus) sericeus tauricus** Dej.

Род PSEUDOTAPHOXENUS Schaufuss, 1865

Для Восточной Европы указаны 3 вида, распространение которых требует уточнений. В Палеарктике известно более 110 видов, встречающихся главным образом в горных районах Средней Азии.

Pseudotaphoxenus rufitarsis (Fischer von Waldheim, 1823).

От юга Молдавии (Нижнее Приднестровье) до юга Западной Сибири. В Казахстане и Сибири распространен номинативный подвид, а в Восточной Европе – подвид *Ps. rufitarsis major* (Tschitschérine, 1895) (Casale, 2017). В Молдавии он отмечен на крайнем юге (Nekuliseanu, Matalin, 2000), в Украине – на юго-востоке (юг Донецкой обл.), в России – на юго-востоке европейской части (Волгоградская и Астраханская области: Калужная и др., 2000).

Типичный степной мезоксерофильный вид, стратоботриобионт. В регионе везде встречается единично. Биологические и экологические особенности малоизвестны.

Pseudotaphoxenus angusticollis (Fischer von Waldheim, 1823).

Юг европейской части России, Западный Казахстан. Указан и для Украины (Casale, 2017), но нами пока не обнаружен, т. е. его распространение требует подтверждений. Особенности биологии неизвестны.

Это же относится и к *Ps. horvathi* (Jedlička, 1952), малоизвестному виду с неточным указанием распространения – «*Rossia mer.*» (Casale, 2017), что, возможно, означает юг Русской равнины (Kryzhanovskij et al., 1995). В представленную ниже таблицу включены все 3 вида, но их морфологические характеристики все же требуют уточнений.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И ПОДВИДОВ РОДА *PSEUDOTAPHOXENUS*
ФАУНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

- 1(2). Членики лапок дорсально почти гладкие (на 2–5-м члениках средних и задних лапок у основания есть слабые бороздки). Переднеспинка явственно поперечная; ее боковые края и задние углы округлены, а наибольшая ширина – в передней трети. Надкрылья овальные, с широким прямым основанием; промежутки уплощенные, бороздки слабо выражены. 19–21 мм 1. **Ps. horvathi** (Jedl.).
- 2(1). Членики лапок с дорсальными (иногда слабовыраженными) бороздками у основания. Переднеспинка слабо поперечная. Надкрылья удлинненно-овальные, их бороздки тонкие, но более или менее явственные.
- 3(4). Переднеспинка почти квадратная, слабо сужена к основанию, которое не уже переднего края. Бока переднеспинки слабо округлены; задние углы слегка оттянуты и заострены на вершине (рис. 16). Наибольшая ширина переднеспинки в передней трети или почти сразу за серединой; вдавления у задних углов неглубокие, почти гладкие. Надкрылья у основания с небольшим вдавлением около щитка; бороздки слабо намечены по всей длине. 20–22 мм
..... 2. **Ps. rufitarsis** (F.-W.).
- 4(3). Переднеспинка явственно выемчатая перед задними углами; ее основание уже переднего края; наибольшая ширина перед серединой; бока слегка сходятся к почти прямым задним углам. Надкрылья с очень тонкими бороздками. 15–19 мм
..... 3. **Ps. angusticollis** (F.-W.).

Род *SPHODRUS* Clairville, 1806

В Палеарктике отмечено 2 вида. В Европе единственный вид – *Sphodrus leucophthalmus* (Linnaeus, 1758).

Sphodrus leucophthalmus (Linnaeus, 1758).

Северная Африка, Европа (кроме Северной), Малая Азия, Ближний Восток, Афганистан, Йемен, Кашмир. В Восточной Европе почти повсеместно в лесной и на севере лесостепной зон. В Молдавии указан для Нижнего Приднестровья (Nekuliseanu, Matalin, 2000).

Редкий вид, находки которого датируются первой половиной XX в. (данные этикеток). Несмотря на широкий ареал, за последние десятилетия сведения о его находках практически отсутствуют. В Северной и Центральной Европе указан как синантроп. Отмечен в погребах, подвалах, и даже картофельных кагатах (Lindroth, 1945; Vercio, Folwaczny, 1979; Федоренко, 1988; Александрович, 2014). Указан для городов Европы (Клаузицер, 1990). На юге Европы встречается за пределами зданий (Assmann, 2004). По-видимому, мезофил. Активность жуков сумеречная и ночная. Имаго зарегистрированы в конце мая, а отдельные ювенильные особи отмечены в середине июля (Різун,

2003а). Размножение осеннее, зимуют личинки (Assmann, 2004). Длиннокрылый вид, отмечен в полете (Lindroth, 1949).

Род **TAPHOXENUS** Motschulsky, 1850

В Европе 2, а в Палеарктике – 11 видов. В Восточной Европе зарегистрирован один вид – *Taphoxenus gigas* (Fischer von Waldheim, 1823).

Taphoxenus (s. str.) **gigas** (Fischer von Waldheim, 1823).

Юг Восточной Европы, Предкавказье, Казахстан, юг Сибири (до Алтая и Саян), Монголия, Западный Китай. Нечасто отмечен в южных регионах Лесостепи Украины (особенно на востоке); в сопредельной лесостепи России (Гусева, 1984). Встречается по всей степной зоне Восточной Европы: от Украины и Молдавии (Nekuliseanu, Matalin, 2000) до Среднего (Утробина, 1964) и Нижнего Поволжья (Калужная и др., 2000).

Степной вид. Предпочитает относительно сухие травянистые участки, норы грызунов, обычно попадает под камнями, в подах балок, иногда на солончаках. Изредка встречается и в пойменных биотопах юга Степи (изреженные древесно-кустарниковые сообщества). Местами обычен на посевах зерновых, многолетних трав и в садах, но только в степной зоне (Сумароков, 2009) и в Крыму.

Отмечен с начала мая до конца сентября, но обычно в июне–июле. Имаго активны преимущественно ночью. Зимуют жуки и, по-видимому, личинки старших возрастов. Мезоксерофил, стратоботриобионт. Зарегистрированы случаи нападения на новорожденных мышевидных грызунов (устное сообщение А. А. Петрусенко).

Подтриба **SYNUCHINA** Lindroth, 1956

В Палеарктике известно 4 рода (крупнейший – *Synuchus*) и более 100 видов.

Род **SYNUCHUS** Gyllenhal, 1810

В Палеарктике более 80 видов, встречающихся главным образом на Дальнем Востоке. В Европе (в том числе Восточной) распространен *S.* (s. str.) *vivalis vivalis* (Illiger, 1798), встречающийся почти повсеместно, кроме сухих степей.

Подрод **Synuchus** Gyllenhal, 1810

Synuchus vivalis vivalis (Illiger, 1798).

Полизональный лесо-кустарниковый мезофильный вид. В Украине тяготеет к кустарниковым насаждениям и рощам, обычен и в изреженных широколиственных лесах (Полесье, Лесостепь). В Карпатах встречается в древесных формациях разных типов, где его доля составляла 0.21–0.76 % всех жуужелиц в хвойных (особенно пихтовых) и 0.10–2.67 % – в широколиственных (чаще буковых) лесах (Різун, 2003а). Изредка отмечен в садах и парках, единично также в отдельных загущенных лесополосах (Пучков, 2018). Зарегистрирован на лугах и полях от Соловецких островов (Болотов и др., 2011) до Нижнего Поволжья (Калужная, 2000) и от Белоруссии (Александрович, 2014) до Среднего Поволжья (Алейникова, Утробина, 1969).

Имаго встречаются с начала апреля до конца октября. Молодые жуки отмечены с начала мая, чаще со второй половины июля до начала августа (Різун, 2003а), что, возможно, свидетельствует о зимовке преимущественно личинок. Характерен крыловой диморфизм, длиннокрылые особи не летают (Lindroth, 1945).

ОБСУЖДЕНИЕ

Из 24 видов фауны Восточной Европы наибольшее число приходится на роды *Calathus* (10) и *Laemostenus* (6). *Pseudotaphoxenus* представлен 3, а *Dolichus*, *Platyderus*, *Sphodrus*, *Synuchus* и *Taphoxenus* – одним видом каждый (см. таблицу).

Шесть видов распространены почти на всей исследуемой территории, а некоторые представители трибы характерны только для отдельных регионов Восточной Европы (см. таблицу). Так, исключительно в Горном Крыму отмечены 3 вида (*Laemostenus cimmerius*, *L. venustus* и эндемичный *L. jailensis*), по одному в Карпатах (*Calathus metallicus*) и подзоне широколиственных лесов (*L. tichyi* – эндемик Западной Украины). Только в степной зоне встречаются *Calathus fuscipes punctipennis* и *Laemostenus terricola punctatus*, а также все виды рода *Pseudotaphoxenus*. На крайнем юге Восточной Европы чаще встречаются *Calathus distinguendus*, *C. syriacus* и *Laemostenus sericeus tauricus*. *Taphoxenus gigas* характерен преимущественно для степной зоны, а *Calathus cinctus* встречается на крайнем западе лесной зоны и в Закарпатье (хотя возможны находки на западном макросклоне Карпат, на Волыни и в южных регионах).

Некоторые различия наблюдаются и при сравнении видового состава (фаунистического сходства) трибы в отдельных регионах (см. таблицу). При сравнении фаунистического сходства (с использованием коэффициента Жаккара) выявлены существенные различия, особенно в направлении с севера на юг. Отмечено низкое фаунистическое сходство северной части Русской равнины с другими регионами (от 0.30 с южными регионами и до 0.60 – для лесной зоны), что обусловлено крайней обедненностью в этом регионе видового состава трибы (рис. 29). Фауны Sphodrina подзон смешанных и широколиственных лесов, а также Карпат оказались более близкими (0.77–0.93) (рис. 29). Наибольшее фаунистическое своеобразие свойственно степной зоне и Горному Крыму, уровень сходства фаун которых с фаунами других регионов достигал 0.29–0.47. Фауна Лесостепи занимала промежуточное положение, коэффициенты ее сходства составляли от 0.50–0.71 (при сравнении с лесной зоной и Карпатами) до 0.42–0.47 (для Степи) (рис. 29).

Пять видов, отмеченные нами на юге Украины и в Горном Крыму (*Calathus mollis*, *Laemostenus cimmerius*, *L. terricola*, *L. venustus*, *Pseudotaphoxenus rufitarsis*), и два вида в Белоруссии (*Laemostenus terricola* и *Sphodrus leucophthalmus*) – в каталоге жужелиц Палеарктики (Novorka, 2017a; Casale, 2017) для этих территорий не указаны, хотя сведения о находках этих видов в отмеченных регионах (кроме *P. rufitarsis*, действительно нового для фауны Украины) имеются в ряде работ, в том числе и XX в. (Якобсон, 1905; Эйдельберг и др., 1988; Александрович, 1991; Різун, 2003а, 2003б; Коваль, 2009; Пучков, 2012).

Большинство видов рода *Calathus*, а также *Dolichus halensis* и *Synuchus vivalis*, были обычными во многих ксеро- (на севере и в центре) и мезофитных (на юге и востоке) травянистых биотопах (чаще открытых) и даже в древесно-кустарниковых стациях. Представители других родов биотопически тяготели как к разнообразным древесным (*Laemostenus cimmerius*, *L. terricola*, *L. venustus*, *Platyderus rufus*), так и к остепненным

участкам (*Laemostenus sericeus*, *Taphoxenus gigas*). К очень редким видам можно отнести *Laemostenus jailensis* (яйлы Крыма), *Pseudotaphoxenus rufitarsis* (степные биотопы), *Laemostenus tichyi* и *Sphodrus leucophthalmus* (отмечены в подвалах).

Все представители трибы – типичные полизоофаги, а представители подтриб *Dolichina* и *Sphodrina* – облигатные хищники. Их имаго и личинки питаются мелкими червями и их яйцевыми коконами, личинками и куколками насекомых, связанных с почвой (пластинчатоусые, шелкоуны и долгоносики из жесткокрылых, а также чешуекрылые и двукрылые), небольшими наземными моллюсками и пауками сем. *Lycosidae* (Пучков, 2018). Другие виды трибы в отдельных случаях могут поедать и растительную пищу. Для некоторых видов рода *Calathus* отмечено питание недозревшими семенами крестоцветных и злаков, одуванчика, плодовой падалицы и ягодами земляники, а также мякотью грибов из родов *Russula*, *Boletus* и *Luteus*. В скоплениях некоторых массовых видов рода *Calathus* наблюдался каннибализм (Петрусенко, 1973).

Биологические особенности видов трибы исследованы с разной полнотой, а для некоторых – неизвестны вообще. Лучше изучена биология большинства политопных видов – *Calathus ambiguus*, *C. erratus*, *C. fuscipes*, *C. melanocephalus*, *C. micropterus*, *C. cinctus*, *Dolichus halensis* (Gilbert, 1956; Kúrka, 1972; van Dijk, 1973, 1994, 1996; Верещагина, 1984; Gergely, Lovei, 1987; Aukema, 1995; Sharova, Denisova, 1995; Різун, 2003а; Филиппов, 2006; Александрович, 2014; Пучков, 2018). Слабее изученными, по отдельным из вышеприведенных работ (Різун, 2003а; Александрович, 2014; Пучков, 2018), остаются более редкие и стенотопные представители трибы (*Calathus metallicus*, *Laemostenus terricola*, *Synuchus vivalis*). Сведения об эколого-биологических особенностях других видов *Sphodrina*, известных по единичным экземплярам, отсутствуют.

Сезонная активность, период размножения и особенности развития большинства видов трибы обычно поливариантны и зависят от наличия кормовой базы, погодных и микроклиматических условий, характера фотопериодической реакции (Маталин, 2007).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность за помощь при создании этой работы (предоставление коллекционного материала, обсуждение ряда вопросов) Б. М. Катаеву, И. И. Кабаку (Санкт-Петербург, Россия), В. Б. Ризуну (Львов, Украина), В. В. Мартынову (Донецк, Украина) и А. В. Мартынову (Киев, Украина).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдурахманов Г. М., Нахибашева Г. М., Клычева С. М., Эльдерханова З. М. 2011. Сравнительный анализ видовых составов жуужелиц прибрежных и островных экосистем западного Каспия. Юг России: экология, развитие 4: 51–71.
- Алейникова М. М., Утробина Н. М. 1969. Животное население почв в агроценозах Среднего Поволжья. В кн.: Алейникова М. М. (ред.). Животное население почв агроценозов и его изменение под влиянием сельскохозяйственного производства. Казань: КГУ: 3–62.
- Александрович О.Р. 1991. Жуки жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии. В кн: И. К. Лопатин, Э. И. Хотько (ред.). Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Минск: Навука і тэхніка: 37–78.
- Александрович О. Р. 2014. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской Равнины (фауна, зоогеография, экология, фауногенез). Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 456 с.

- Александрович О. Р., Козулько Н. Г. 2017. Семейство Carabidae Latreille, 1802. В кн.: В. А. Цинкевич (ред.). Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пушка». Минск: Белорусский Дом печати: 53–69.
- Болотов И. Н., Зубрий Н. А., Цыварева Е. П., Христофорова Н. С. 2011. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Соловецких островов. Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки 2: 45–52.
- Верещагина Т. Н. 1984. Жужелицы рода *Calathus* Bon. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР. Энтомологическое обозрение 63 (4): 751–767.
- Гусева Н. А. 1984. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) Центрально-Черноземного заповедника. В кн.: Д. А. Криволицкий (ред.). Эколого-фаунистические исследования центральной лесостепи Европейской части СССР. Сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М.: 12–17.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. 2008. Особенности комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах Ленинградской области с различными почвенными условиями. Вестник защиты растений 4: 3–11.
- Ильина Е. В., Алиев М. А. 2015. Географическое распространение жужелиц рода *Calathus* Bonelli, 1810 (Coleoptera: Carabidae) в Республике Дагестан. Вестник Дагестанского Научного Центра. Биологические науки 58: 5–11.
- Калужная Н. С., Комаров Е. В., Черезова Л. Б. 2000. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Нижнего Поволжья. Волгоград. 204 с.
- Кириченко М. Б., Бабко Р. В. 2007. Підсумки досліджень фауни жуків-скакунів і турунів (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) Полісся та Лісостепу Лівобережної України. Известия Харьковского энтомологического общества 14 (1–2): 28–36.
- Клаузицер Б. 1990. Экология городской фауны. М.: Мир, 248 с.
- Коваль А. Г. 2009. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля европейской части России и сопредельных территорий. Чтения памяти Н. А. Холодковского. СПб 61 (2), 111 с.
- Крыжановский О. Л. 1965. Семейство Carabidae – Жужелицы. В кн.: Г. Я. Бей-Биенко (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР в 6 томах. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые. М.; Л.: Наука: 29–77.
- Крыжановский О. Л. 1983. Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР). Л.: Наука, 342 с. (Фауна СССР. Нов. сер., № 128. Жесткокрылые; т. 1, вып. 2).
- Маринич О. М., Ланько А. І., Щербань М. І., Тищенко П. Г. 1982. Фізична географія Української РСР. Київ: Вища школа, 208 с.
- Маталин А. В. 2007. Типология жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. Зоологический журнал 86 (10): 1196–1220.
- Петрусенко А. А. 1973. Жужелицы – Carabidae. В кн.: В. П. Васильев (ред.). Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений в 3 томах. Т. 1. К.: Урожай: 363–387.
- Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. 1971. До вивчення фауни жужелиць (Coleoptera, Carabidae) лучних степів України. Збірник праць Зоологічного музею АН УРСР 34: 60–64.
- Петрусенко А. А., Никитенко Г. Н., Пучков А. В. 1999. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) плодово-ягодных культур Украины. Вестник зоологии. Отдельный выпуск 10: 61–91.
- Пономарчук В. И. 1963. О вертикальном распределении жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Закарпатской области. Зоологический журнал 42 (10): 1485–1493.
- Пучков А. В. 1990. Жесткокрылые (Coleoptera) пшеничного поля юго-запада степной зоны европейской части СССР. Энтомологическое обозрение 3: 538–549.
- Пучков А. В. 2001. Новые находки жужелицы *Laemostenus tauricus sericeus* (Coleoptera, Carabidae) в Украине. Вестник зоологии 35 (1): 94.
- Пучков А. В. 2012. Фаунистический обзор карабидных жуков (Coleoptera, Caraboidea) Украины. Український ентомологічний журнал 2 (5): 3–44.
- Пучков А. В. 2018. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) трансформированных ценозов Украины. Киев: Институт зоологи им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, 448 с.
- Різун В. Б. 2003а. Туруни Українських Карпат. Львів: Державний природознавчий музей НАН України, 210 с.
- Різун В. Б. 2003б. Жесткокрылые Западного Подолья. В кн.: Чернобай Ю. Н. (ред.). Экология и фауна почвенных беспозвоночных Западного Вольно-Подолья. Киев: Наукова думка: 173–270.

- Різун В. Б. 2009. До фауни жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) Українського Полісся. В кн.: М. Д. Будз (ред.). Збереження та відтворення біорізноманіття заповідних територій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвячені 10-річчю Рівненського природного заповідника. Рівне: 535–543.
- Сигида С. И. 1993. Ландшафтно-биотопическое распределение и экологическая характеристика жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Предкавказья и северных склонов центрального Кавказа. Энтомологическое обозрение **72** (1): 11–38.
- Сумароков А. М. 2009. Восстановление биотического потенциала биогеоценозов при уменьшении пестицидных нагрузок. Донецк: «Вебер», 194 с.
- Утробина Н. И. 1964. Обзор жужелиц Среднего Поволжья. В кн.: Алейникова М. М. (ред.). Почвенная фауна Среднего Поволжья. Казань: Наука: 93–119.
- Федоренко Д. М. 1988. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области. Насекомые Московской области. Проблемы кадастра и охраны. М.: Наука: 20–46.
- Феоктистов В. Ф., Душенков В. М. 1982. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в различных типах леса у южной границы тайги. Зоологический журнал **61** (2): 227–232.
- Филиппов Б. Ю. 2006. Сезонные аспекты жизненных циклов жужелиц *Calathus melanocephalus* и *C. micropterus* (Coleoptera, Carabidae) в северной тайге. Зоологический журнал **85** (10): 1196–1204.
- Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц. 1968. Под ред. Н. А. Гвоздецкого. М.: Издательство Московского университета, 578 с.
- Хоменко В. Н., Вакаренко Е. Г. 1993. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) заповідника Асканія-Нова: структура і тенденції змінення. Вестник зоології **5**: 26–35.
- Шарова И. Х., Соболева-Докучаева И. И. 1984. Эколого-фаунистическая характеристика полевых жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Московской области. В кн.: Н. М. Чернова (ред.). Фауна и экология беспозвоночных животных. Межвузовский сборник научных трудов. М.: МГПИ им. В. И. Ленина: 117–124.
- Эйдельберг М. М. 1989. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) плодовых садов Крыма (фауна, экология, биология). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Киев; Ялта, 19 с.
- Эйдельберг М. М., Мальцев И. В., Перваков В. П. 1988. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Крыма. В кн.: Г. Л. Топчий (ред.). Экология и таксономия насекомых Украины. Киев: Наукова думка: 61–68.
- Якобсон Г. Г. Триба Platynina (Anchomenina). 1905. В кн.: Жуки России и Западной Европы. СПб.: Издательство Девриена: 317–333.
- Aleksandrowicz O., Stachowiak M., Putschkov A. 2016. Additions, corrections and comments to the Carabidae part of: I. Löbl & A. Smetana 2003. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1, Archostemata–Myxophaga–Adephaga for Belarus, Ukraine and Poland. Słupskie Prace Biologiczne **13**: 5–18.
- Assmann T. 2004. Sphodrini. In: H. Freude, K.-W. Harde, G. A. Lorenz (eds). Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adephaga 1. Carabidae. München: Akademische Verlag, p. 284–298.
- Aukema B. 1995. Flying for Life: Wing Dimorphism in Closely Related Species of the Genus *Calathus* (Coleoptera: Carabidae). Wageningen: Ponsen & Looijen, 168 p.
- Bacal S., Munteanu N., Toderas I. 2013. Checklist of Beetles (Insecta: Coleoptera) of the Republic of Moldova. Brukenthal. Acta Musei **8** (3): 415–450.
- Bercio H., Folwaczny B. 1979. Verzeichnis der Käfer Preußens. Gedruckt im Rahmen der Veröffentlichungen des Vereins für Naturkunde in Osthessen. Fulda: Verlag Parzeller & Co., p. 288–315.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1974. Chrzęszcze – Coleoptera. Biegaczowate – Carabidae 2. Katalog Fauny Polski. Cz. 23, t. 3. Warszawa: PWN, 430 p.
- Casale A. 1988. Revisione degli Sphodrini (Coleoptera, Carabidae, Sphodrini). Monographie V. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, 1024 p.
- Casale A. 2003. Subtribe Synuchina. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Stenstrup: Apollo Books, p. 548–577.
- Casale A. 2017. Subtribe Sphodrini. In: J. Löbl, D. Löbl (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden; Boston: Brill, p. 773–790.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera. 2017. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. J. Löbl, D. Löbl. (eds). Leiden; Boston: Brill, 1444 p.

- Dijk Th. S. van. 1973. The age-composition of populations of *Calathus melanocephalus* L. Analysed by studying marked individuals kept within fenced sites. *Oecologia* (Berlin) **12**: 213–240.
- Dijk Th. S. van. 1978. *Calathus mollis erythroderus* Gemminger & Harold in Drenthe (Coleoptera, Carabidae). *Entomologische Berichten* **38** (10): 151–153.
- Dijk Th. S. van. 1994. On the relationship between food, reproduction and survival of two carabid beetles: *Calathus melanocephalus* and *Pterostichus versicolor*. *Ecological Entomology* **19** (3): 263–270
- Dijk Th. S. van. 1996. The influence of environmental factors and food on life cycle, ageing and survival of some carabid beetles [*melanocephalus*]. In: Booij K., Nijs L.-den (eds.). *Acta Jutlandica*, Aarhus (Denmark). Natural Science Series. Proceedings of the second EU workshop: Arthropod natural enemies in arable land, 2: Survival, reproduction and enhancement. Aarhus (Denmark). *Acta Jutlandica* **71**: 11–24
- Ferenca R., Tamutis V., Inokaitis V., Martinaitis K. 2016. Data on beetle (Coleoptera) species new to Lithuanian fauna. *Naujos ir retos Lietuvos vabzdžių rūšys* **28**: 21–31.
- Gergely G., Lovei G. L. 1987. Phenology and reproduction of the ground beetle *Dolichus halensis* in maize fields: a preliminary report. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* **22** (1–4): 357–361.
- Gilbert O. 1956. The natural histories of four species of *Calathus* (Coleoptera, Carabidae) living on sand dunes in Anglesey, North Wales. *Oikos* **7** (1): 22–47.
- Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* **4** (1): 9 p.
- Honek A., Martinkova Z., Saska P., Pekar S. 2007. Size and taxonomic constraints determine the seed preferences of Carabidae (Coleoptera). *Basic and Applied Ecology* **8** (4): 343–353.
- Hovorka O. 2017a. Subtribes Atranopsina, Calathina, Dolichina. In: I. Löbl, D. Löbl (eds). *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden; Boston: Brill, p. 755–772.
- Hovorka O. 2017b. Subtribe Synuchina. In: I. Löbl, D. Löbl (eds). *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden; Boston: Brill, p. 790–794.
- Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev B. M., Makarov K. V., Shilenkov V. G. 1995. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia; Moscow: Pensoft Publishers, 271 p.
- Kůrka A. 1972. Bionomy of the Czechoslovak species of the genus *Calathus* Bon. Coleoptera, Carabidae), with notes on their rearing. *Vestník Československe Společnosti Zoologické* **36** (2): 101–114.
- Lindroth C.H. 1945. Die fennoskandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. 1. Spezieller Teil. *Goteborgs Kungliga Vetenskaps och Vitter Hets-Samhalles Handlingar Sjätte Följden*. Ser. B **4** (1): 1–709.
- Nekuliseanu Z. Z., Matalin A. V. 2000. A Catalogue of the Ground-Beetles of the Republic of Moldova (Insecta, Coleoptera: Carabidae). Sofia; Moscow: Pensoft, 164 p.
- Sharova I. Kh., Denisova M. I. 1995. Life cycles and reproduction rhythms of *Calathus erratus* C. R. Sahlberg and *C. micropterus* Duftschmid (Coleoptera, Carabidae) in the forests of Russian forest-steppe zone. *Russian Entomological Journal* **4** (1–4): 159–165.
- Šustek Z. 1999. Light attraction of carabid beetles and their survival in the city centre. *Biologia, Bratislava* **54** (5): 539–551.
- Tamutis V., Ziogas A., Saluchaite A., Kazlauskaitė S., Amsiejus A. 2007. Epigeic beetle (Coleoptera) communities in summer barley agrocenoses. *Baltic Journal of Coleopterology* **7** (1): 83–98.
- Telnov D., Bukejs A., Gailis J., Kalniņš M. 2008. Contributions to the knowledge of Latvian Coleoptera. 7. *Latvijas Entomologs* **46**: 47–58.

GROUND-BEETLES OF THE TRIBE SPHODRINI (COLEOPTERA, CARABIDAE) OF EAST EUROPE

A. V. Putschkov, O. R. Aleksandrowicz

Key words: Carabidae, Sphodrini, East Europe, species, distribution, ecology, key.

SUMMARY

In East Europe 24 species of the 8 Sphodrini genera are recorded: *Calathus* (10), *Laemostenus* (6), *Pseudotaphoxenus* (3), *Dolichus*, *Sphodrus*, *Platyderus*, *Synuchus* and *Taphoxenus* (one species in each). Five species which occur in Ukraine (*Calathus cinctus*, *Laemostenus cimmerius*, *L. terricola*, *L. venustus*, *Pseudotaphoxenus rufitarsis*) and two in Belarus (*Laemostenus terricola*, *Sphodrus leucophthalmus*) were not recorded for these countries in the Catalogue of Palaearctic Coleoptera (2017). Six species are distributed almost throughout East Europe, while some species occur in separate regions only. Three species (*Laemostenus cimmerius*, *L. venustus* and *L. jailensis*) are known only in the Crimean Mountains. One species (*Calathus metallicus*) occurs only in the Carpathians, and one (*Laemostenus tichyi*, as endemic to Western Ukraine) is known only in the subzone of broadleaf forests. All species of the genus *Pseudotaphoxenus*, *Calathus fuscipes punctipennis* and *C. terricola punctatus* are found only in the steppe zone. *Calathus distinguendus*, *C. mollis*, *C. syriacus* and *Laemostenus sericeus* occur in the very extreme south of East Europe and Crimea. *Taphoxenus gigas* is distributed mainly in the steppe zone, and *Calathus cinctus*, only in the western part of the forest zone and in the Carpathians. Most species of the genera *Calathus*, *Dolichus* and *Synuchus* are common in open mesophytic biotopes. Species of other genera are met sporadically and not often in the woods, bushes (*Laemostenus cimmerius*, *L. terricola*, *L. venustus* and *Platyderus rufus*) and steppe biotops (*Laemostenus sericeus*, *Taphoxenus gigas*). *Laemostenus jailensis* (Crimean mountains), *Pseudotaphoxenus rufitarsis* (southern steppe), *L. tichyi*, *Sphodrus leucophthalmus* (found in basements) and *Calathus cinctus* (western part of the forest zone) are very rare in East Europe. The species essays and keys to 24 species (27 species-group taxa including subspecies) of 8 genera are given.

УДК 595.792(519.3)

**ПЕРЕОПИСАНИЕ И НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ
EURYTOMA CAMPANULAE ZER. (HYMENOPTERA,
CHALCIDOIDEA: EURYTOMIDAE)**

© 2020 г. М. Д. Зерова,* С. И. Клименко**

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины
ул. Богдана Хмельницкого, 15, Киев, 01030 Украина
*e-mail: zerova@izan.kiev.ua, **e-mail: klymenko@izan.kiev.ua

Поступила в редакцию 14.05.2019 г.
После доработки 27.02.2020 г.
Принята к публикации 27.02.2020 г.

Приведены новые данные о распространении *Eurytoma campanulae* Zer. на основании не исследованных ранее материалов из различных точек Украины, а также материалов из Финляндии, полученных от д-ра В. Викберга (Dr. Veli Vikberg). Обсуждаются морфологические особенности *Eu. campanulae* и других видов группы *campanulae*, заметно выделяющейся в роде *Eurytoma* особенностями скульптуры и строением тергитов брюшка. Приведена таблица для определения видов *Eurytoma* группы *campanulae*. Все материалы, обсуждаемые в данной работе, хранятся в коллекции Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена Национальной академии наук Украины (Киев).

Ключевые слова: *Eurytoma*, группа видов *campanulae*, Украина, Финляндия.

DOI: 10.31857/S0367144520010153

Eurytoma campanulae Zer. был описан с юга Украины (Херсонская обл.) (Зерова, 1978), где он был выведен из стеблей колокольчиков – *Campanula bononiensis* L. (Campanulaceae). В типовую серию в качестве паратипов были включены также несколько экземпляров, выведенных из стеблей *Asyneuma canescens* (Waldst. et Kit.) Griseb. et Schenk. (Campanulaceae), собранных там же. В результате изучения дополнительных материалов установлено, что в стеблях *Campanula bononiensis* и *Asyneuma canescens* развиваются очень близкие, но разные виды *Eurytoma* Ill., личинки обоих видов – фитофаги. Кроме того, в стеблях нескольких дальневосточных видов Campanulaceae из рода *Adenophora* нами обнаружен третий вид рода *Eurytoma*, также развивающийся как фитофаг в стеблях растений из семейства колокольчиковых (Зерова, 1993).

На основании этих данных в роде *Eurytoma* установлена видовая группа *campanulae*, включающая 3 вида: *Eu. campanulae* Zer, *Eu. asyneumae* Zer. и *Eu. adenophorae* Zer. (Зерова, 1993). Виды этой группы характеризуются рядом морфологических особенностей, которые отличают их от представителей других видовых групп этого рода:

1) заднещечный киль слабо развит, тонкий, невысокий, у *Eu. asyneutae* намечен только в нижней части щеки; 2) 1–4-й тергиты брюшка самки слабо различаются по длине, 6-й тергит довольно длинный, в отличие от видов других групп, у которых 4-й тергит брюшка длиннее остальных; 3) дорсальная поверхность 6-го тергита брюшка самки с мелкой сетчатой скульптурой; 4) жгутик усиков самца с 4 массивными члениками и крупной 3-члениковой булавой; 5) все 4 членика жгутика самца массивные и выпуклые, булава массивная, с крупным 1-м члеником.

Наиболее яркое отличие видов группы *campanulae* – строение брюшка самки с почти не различающимися по длине 1–4-м тергитами, а также слабо обозначенным заднещечным килем.

В последнее время личинки *Eu. campanulae* обнаружены также в стеблях *C. bononiensis* и *C. persicifolia*, собранных в окрестностях Киева, а также в Житомирской, Черкасской, Ивано-Франковской и Закарпатской областях Украины. Кроме того, в 2017 г. 2 самки *Eu. campanulae* были получены из Финляндии, где они были выведены д-ром Вели Викбергом (Dr. V. Vikberg) из стеблей *Campanula persicifolia*. Таким образом, область распространения вида *Eu. campanulae* оказалась значительно шире, чем было известно ранее.

***Eurytoma campanulae* Zerova, 1978 (рис. 1–3).**

Материал. Типовая серия: 2 ♀ (в том числе голотип), выведены из стеблей *Campanula bononiensis*, 23.VI.1973 (Гершензон), **Украина. Донецкая обл.**, заповедник «Хомутовская степь»; 8 ♀, 3 ♂ (паратипы), выведены из стеблей того же растения, 22.IV.1975 (М. Зерова) там же. Голотип и паратипы хранятся в коллекции ИЗ НАН Украины. Нетиповой материал: 2 ♀, South Finland (Janakkata), 2012, from stems of *Campanula persicifolia* (leg. Veli Vikberg).

Кроме того, личинки *Eu. campanulae* обнаружены при вскрытии стеблей *Campanula bononiensis* и *C. persicifolia* из нескольких областей **Украины** (рис. 4). *Ивано-Франковская обл.* Косивский р-н, с. Старые Куты, 10.VI.2017 (Жовнерчук). *Закарпатская обл.* Окр. г. Рахов, 16–17.VII.2017 (Жовнерчук). *Киевская обл.* Окр. Киева, лес у метро «Лисова», 23.IX.2017 (Стеценко); 2 км ЮВ г. Ирпень, вдоль железной дороги, 25.VI.2017 (Прохоров); Броварской р-н, с. Скибин, 22.X.2017 (Зерова); Васильковский р-н, пгт. Глеваха, 15.VIII.2018 (Клименко); Мироновский р-н, с. Ходоров, 14.VII.2017 (Стеценко); Тетиевский р-н, с. Горошкив, 25.VII.2017, 4.V.2018, 7.VII.2018, 1.IX.2018 (Немчинова). *Черкасская обл.* Городищенский р-н, пгт. Вильшана, 22.VII.2017, 26.VIII.2018 (Клименко). *Житомирская обл.* С. Россоховское, 10 км от р. Уж, вдоль дороги между заброшенными полями, 7.VII.2018 (Назаренко).

Самка. Длина тела 2.2–3 мм (голотип – 2.7 мм). Тело удлинненное, черное, тазики тоже черные; бедра и голени темные, почти черные, только колени и передние голени коричневато-желтые; лапки, кроме темных последних члеников, желтые; усики целиком черные; диск передних крыльев с густым коричневатым опушением; жилки коричневые. Скульптура головы и груди мелкоячеистая, с густыми, неясно очерченными неглубокими ямками; в целом скульптура груди довольно сглаженная, покровы слабо блестящие, с коротким густым опушением.

Голова при осмотре сверху заметно шире переднеспинки, при осмотре спереди шире высоты в отношении 5 : 3; глаза небольшие, длина щеки больше продольного диаметра глаза в отношении 6 : 5; щеки по краям слегка выпуклые, задний край щек с невысоким заднещечным килем; наружный край наличника слабовыпуклый; лицо над наличником в центре со сглаженным блестящим килем, достигающим уровня приращения усиков, по краям – с неясно выраженными тонкими киями; лицевая впадина неглубокая, с закругленными краями. Усики прилегают чуть выше середины лица; жгутик 5-члениковый, 1-й членик незначительно длиннее ширины (в отношении 6 : 5); 2–5-й членики поперечные; булава 3-члениковая, массивная; опушение жгутика довольно длинное, редкое.

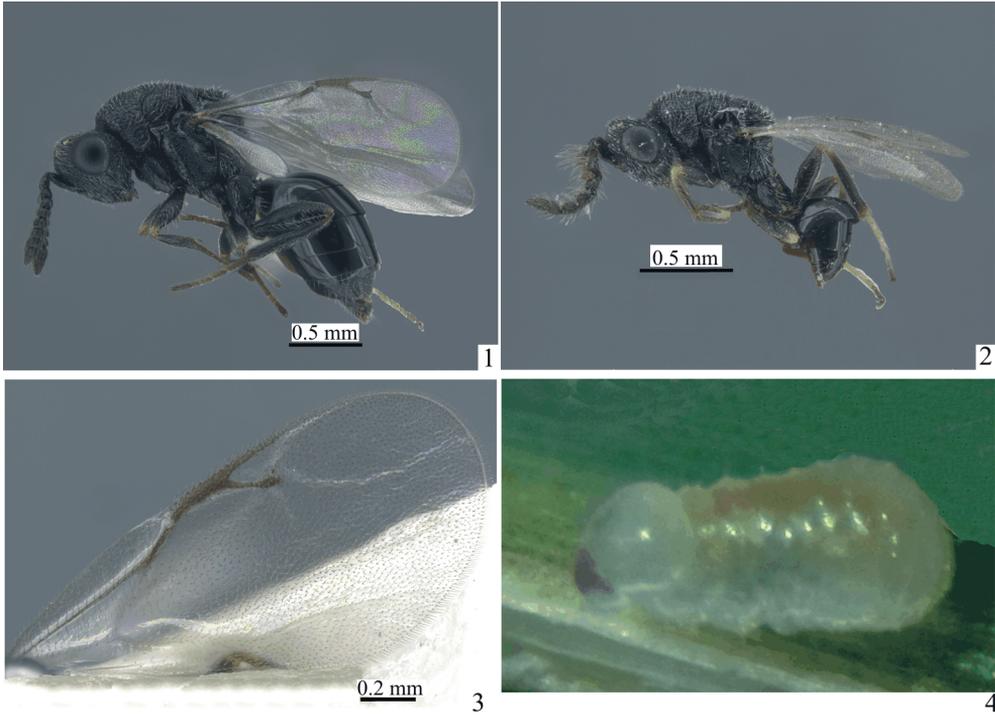


Рис. 1–4. *Eurytoma campanulae* Zerova.

1 – самка, вид сбоку; 2 – жилкование передних крыльев; 3 – самец;
4 – личинка в стебле *Campanula bononiensis*.

Мезосома слабо выпуклая, переднеспинка немного менее чем в 3 раза шире своей длины; нижний край мезэпистерн почти ровный, без ясно выраженного зубца перед средними тазиками. Промежуточный сегмент в центре слегка углубленный, углубленная часть с несколькими продольными извитыми киями, не образующими типичной срединной борозды; бока промежуточного сегмента с крупными, неправильной формы ячейками. Средние тазики без крючковидной пластинки, задние – без гребня. Крылья с густым коротким опушением; маргинальная жилка передних крыльев почти равна постмаргинальной (35 : 37), радиальная немного короче.

Метасома по длине примерно равна мезосоме (вид сбоку), у некоторых экземпляров незначительно длиннее; стебелек брюшка очень короткий, поперечный; 1–4-й тергиты брюшка примерно равной длины; 6-й тергит довольно длинный, в дорсальной части слегка уплощенный, с тонкой ячеистой скульптурой, посередине с коротким продольным сглаженным килем; поверхность 1–5-го тергитов гладкая, блестящая.

С а м е ц. Длина тела около 2 мм. Окраска и скульптура как у самки. Усики с расширенным, выпуклым в дистальной части основным члеником, 4-члениковым жгутиком и отчетливо 3-члениковой булавой. Брюшко не длиннее 1/2 груди, стебелек незначительно длиннее задних тазиков.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ EURYTOMA ГРУППЫ CAMPANULAE

1(2). Заднешечный киль тонкий, невысокий, но ясно выраженный. Длина щеки превышает длину глаза в отношении 6 : 5. 5-й тергит короткий, 6-й тергит заметно длиннее 5-го, но короче, чем 1–4-й, которые не различаются по длине; 6-й тергит по всей длине со сглаженным тонким килем. ♀ 2.2–3.2 мм; ♂ 2 мм. В стеблях

- Campanula bononiensis* и *C. persicifolia*. Финляндия, Украина
 **Eu. campanulae** Zerova.
- 2(1). Заднещечный киль едва намечен. Длина щеки равна примерно продольному диаметру глаза. 5-й и 6-й тергиты брюшка незначительно короче 1–4-го. Киль на 6-м тергите отсутствует или выражен только в дистальной части тергита.
- 3(4). Голова спереди с широко закругленными по краям щеками. 6-й тергит брюшка сверху с небольшим сглаженным килем, выраженным только в дистальной части тергита. ♀ 1.9–2.3 мм; ♂ 2 мм. В стеблях *Asyneuma canescens*. Украина
 **Eu. asyneumae** Zerova.
- 4(3). Голова спереди с суженными по краям щеками. 6-й тергит сверху без кия, с равномерной тонкоячеистой скульптурой. ♀ 1.5–2.8 мм. В стеблях *Adenophora tetraphylla* и *A. coronopifolia*. Россия (Приморский край)
 **Eu. adenophorae** Zerova.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зерова М. Д. 1978. Хальциды-евритомиды. Київ: Наукова думка, 465 с. (Фауна України, т. 11, вип. 9).
 Зерова М. Д. 1993. Неизвестная ранее группа растительноядных хальцид семейства Eurytomidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). Зоологический журнал 72 (10): 68–74.

EMENDED DESCRIPTION AND NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF *EURYTOMA CAMPANULAE* ZER. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA: EURYTOMIDAE)

M. D. Zerova, S. I. Klimenko

Key words: *Eurytoma, campanulae* species-group, Ukraine, Finland.

SUMMARY

New distributional data about *Eurytoma campanulae* Zer. based on the material from various parts of Ukraine and Finland received from Dr. Veli Vikberg, are reported. Characteristic morphological features of *Eu. campanulae* and other members of the *campanulae* species-group are discussed. Specific traits of this species-group are outlined, this group is notable within *Eurytoma* due to the characteristic sculpture of thorax and features of abdominal tergites. A key to species of the *campanulae* species-group is given. All the material referred to in the paper is stored in the collection of the I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv).

УДК 595.792

**ОЧЕРКИ ПО СИСТЕМАТИКЕ И БИОЛОГИИ ПЯТИ РОДОВ
НАЕЗДНИКОВ-ЭНЦИРТИД (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA:
ENCYRTIDAE) МИРОВОЙ ФАУНЫ: *CERAPTROCERELLA*
GIRAULT, 1918, *CHARITOPSIS* TRJAPITZIN, 1969, *EPANUSIA*
GIRAULT, 1913, *SCHILLERIELLA* GHESQUIÈRE, 1946,
TAFTIA ASHMEAD, 1904**

© 2020 г. В. А. Тряпицын

Русское энтомологическое общество
п/о 129344, до востребования (ул. Летчика Бабушкина, 7), Москва, 129344 Россия
e-mail: encyrtus@icloud.com

Поступила в редакцию 27.01.2020 г.

После доработки 6.02.2020 г.

Принята к публикации 6.02.2020 г.

В статье даны сведения об энциртидах из родов *Ceraptrocerella* (Австралия), *Charitopsis* (Россия, Украина, Казахстан), *Epanusia* (Канада, США, Австралия), *Schilleriella* (Китай, Австралия) и *Taftia* (Малайзия, Филиппины, Индонезия). По самке из Канады переописан *Epanusia xerophila* (Brues, 1906).

Ключевые слова: Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae, *Ceraptrocerella*, *Charitopsis*, *Epanusia*, *Schilleriella*, *Taftia*, мировая фауна.

DOI: 10.31857/S0367144520010165

По разнообразию строения и формы тела и отдельных его частей многие энциртиды превосходят большинство насекомых из отряда перепончатокрылых, достигая иногда причудливости. В статье это проиллюстрировано замечательными тотальными рисунками Наталии Андреевны Флоренской.

Особенно необычны энциртиды в тропиках. Некоторая неравномерность в представлении мною данных по приведенным пяти родам энциртид объясняется недостатком необходимых материалов и трудностями, связанными с исследованием насекомых Индо-Малайской зоогеографической области и Австралии.

В последнее время экономические связи России со странами тропического пояса расширяются, что вызвало повышенный интерес энтомологов к насекомым этих стран, включая полезных энтомофагов. В наших теплицах и оранжереях овощным, плодовым и декоративным растениям часто вредят насекомые, занесенные туда из тропиков и субтропиков. Биологическое подавление таких вредителей имеет ряд преимуществ перед химической обработкой, но без точного определения интродуцированных в закрытый грунт энтомофагов их применение может быть неэффективным. Богатая тропическая фауна насекомых весьма интересна и с чисто научной точки зрения.

I. Род CERAPTROCERELLA Girault, 1918

= *Austrotropidia* Kerrich, 1978. Синонимизирован Нойзом и Хаятом (Noyes, Hayat, 1984 : 246). Girault, 1918 : 1; Kerrich, 1978 : 113–114, 143–145 (*Austrotropidia*); Noyes, Hayat, 1984 : 246; Dahms, Gordh, 1997 : 94–98 (*Cerapterocerella* – sic!).

Типовой вид: *Cerapterocerella apus* Girault, 1918, по первоначальному обозначению.

С а м к а. Тело уплощенное. Край затылка острый. Глаза большие, без волосков, отчетливо отделенные от затылка. Темя и лоб широкие. Лицевая впадина глубокая, сверху с острым краем, ее боковые края закругленные. Срединный лицевой выступ широкий. Малярный промежуток с полным швом. Основной членик усиков (рис. 1) с довольно широкой наружной складкой; поворотный членик с длинной овальной вогнутой, блестящей верхней поверхностью; жгутик 6-члениковый, все его членики поперечные; булава нечленистая, снизу усеченная. Мандибулы 2-зубые. Формула щупиков 4 : 3. Переднеспинка поперечная. Щит среднеспинки без нотаулей. Крылья не укороченные; костальная ячейка переднего крыла широкая; маргинальная жилка точковидная, радиальная изогнутая, с ункосом, постмаргинальная жилка короче радиальной. Шпора средней голени примерно вдвое короче 1-го членика лапки. Брюшко с паратергитами. Ножны яйцеклада не выступающие. Тело металлически блестящее; усики темные. Передние крылья с темным рисунком. Лицевая часть головы с поперечной полосой из густых белых волосков перед лобно-лицевым гребнем.

С а м е ц неизвестен.

Систематическое положение. Род *Cerapterocerella* относится к подсем. Tetrasceminae Howard, 1892, на что указывают паратергиты брюшка и 2-зубые мандибулы. Керрич (Kerrich, 1978) поместил его в подтрибу Dinocarsina трибы Dinocarsini Noffer, 1953, но свое решение не обосновал.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА CERAPTROCERELLA (САМКИ)

- 1 (2). Темя и лоб, щит среднеспинки, аксиллы и щитик без пунктировки. Глазковый треугольник равносторонний. Основной членик усиков несколько менее чем в 3 раза длиннее своей ширины. 2–4-й членики средних лапок белые. 1.5 мм 1. ***C. apus***.
- 2 (1). Темя и лоб (частично), щит среднеспинки, аксиллы и щитик с пунктировкой. Глазковый треугольник тупоугольный. Основной членик усиков (рис. 1) приблизительно одинаковый в длину и в ширину. 2–4-й членики средних лапок темные. (Длина тела в описании не указана) 2. ***C. flandersi***.

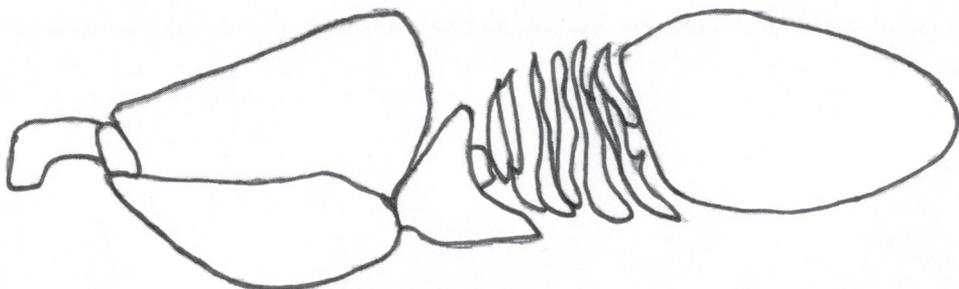


Рис. 1. *Cerapterocerella flandersi* (Compere, 1933), усик самки. По: Kerrich, 1978.

1. **Ceraptrocerella apus** Girault, 1918.

Girault, 1918 : 1; Noyes, Hayat, 1984 : 246; Dahms, Gordh, 1997 : 96–98.

Австралия (Квинсленд). Хозяева неизвестны.

2. **Ceraptrocerella flandersi** (Compere, 1933) stat. rev.

Compere, 1933 : 247 (*Tropidophryne*); 1939 : 13 (не *Tropidophryne*!); Wilson, 1960 : 19 (*Tropidophryne*); Kerrich, 1978 : 112–114 143–145 (*Austrotropidia*); Noyes, Hayat, 1984 : 246 (как синоним *C. apus* Girault, 1918).

Австралия: 1) Новый Южный Уэльс, из *Pseudococcus comstocki* Kuwana, 1902 (Hemiptera: Pseudococcidae) на *Acacia longifolia* (Fabaceae); 2) Южная Австралия, из *Pseudococcus* sp. на *Myoporum* sp. (Myoporaceae); 3) Территория Федеральной столицы Австралии: Канберра.

Примечание. Я не согласен с синонимией, предложенной Нойзом и Хайятом (Noyes, Hayat, 1984). Различия между *Ceraptrocerella apus* и *C. flandersi* показаны мной в определительной таблице.

II. Род CHARITOPSIS Trjapitzin, 1969

Trjapitzin, 1969 : 675 (как подрод рода *Charitopus* Foerster, 1856); Тряпицын, 1978 : 271; 1989 : 115.

Типовой вид: *Charitopus laticornis* Trjapitzin, 1964, по первоначальному обозначению.

Систематическое положение. Род относится к трибе Miraini Ashmead, 1900 подсем. Tetracneminae Howard, 1892.

1 вид: *Charitopsis laticornis* (Trjapitzin, 1964).

Charitopsis laticornis (Trjapitzin, 1964) (рис. 2).

Тряпицын, 1964 : 241–242 (*Charitopus*); Trjapitzin, 1969 : 675 (*Charitopus*, subgen. *Charitopsis*); Тряпицын, 1978 : 271; 1989 : 115; Симутник, 2006 : 545–547 (описание короткокрылой формы).

Россия: Воронежская обл. (Хоперский заповедник), Крым (Карадагский заповедник); Украина: Херсонская обл. (заповедник Аскания-Нова); Казахстан (бывшая Кустанайская обл.). Хозяева неизвестны.

III. Род EPANUSIA Girault, 1913

Girault, 1913 : 91; 1915 : 154; Peck, 1963 : 461; Noyes, Hayat, 1984 : 271; Dahms, Gordh, 1997 : 160–164.

Типовой вид: *Epanusia bifasciatus* [recte: *bifasciata*] Girault, 1913, по первоначальному обозначению.

Систематическое положение. Род *Epanusia* относится к подсем. Tetracneminae Howard, 1892. Нойз и Хайят (Noyes, Hayat, 1984) поместили его в трибу Dinocarsini Hoffer, 1953, сравнив с *Xenanusia* Girault, 1917 из Австралии.

В роде *Epanusia* описаны 4 валидных вида, но составить их определительную таблицу пока невозможно из-за отсутствия у меня труднодоступных коллекционных материалов, поэтому я ограничиваюсь здесь кратким синопсисом видов и переписанием *E. xerophila* (Brues, 1906) из Канады с тотальным рисунком Н. А. Флоренской. Хозяева для рода *Epanusia* неизвестны.

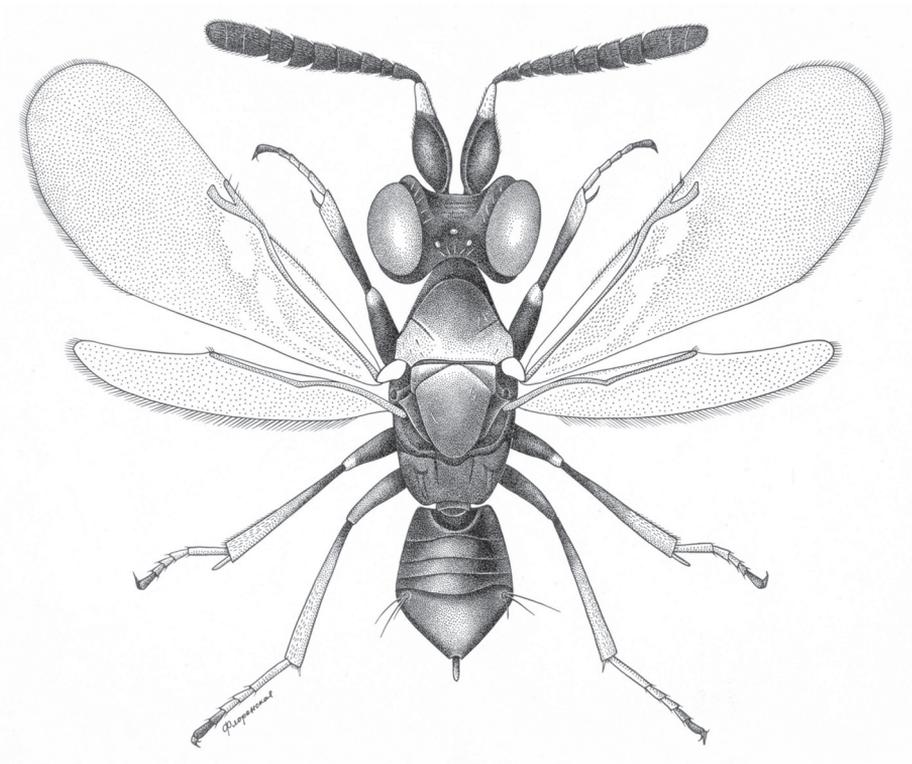


Рис. 2. *Charitopsis laticornis* (Тряпitzин, 1964), самка, вид сверху, оригинальный рисунок Н. А. Флоренской.

СИНОПСИС ВИДОВ

1. ***Epanusia albiclava*** Girault, 1916.

США (Федеральный округ Колумбия).

2. ***Epanusia beenleighi*** Girault, 1923.

Австралия (Квинсленд, Новый Южный Уэльс, Территория Федеральной Столицы).

3. ***Epanusia bifasciata*** Girault, 1913.

Австралия (Квинсленд).

4. ***Epanusia xerophila*** (Brues, 1906)

Канада, США (Канзас, Техас).

Ниже приводится описание вида по самке из Канады («Canada, Ontario, 5 km NW Almonte, 14.VIII.1985», 1 ♀. Det. J. S. Noyes, 1988), рис. 3.

С а м к а. Максимальная ширина головы в 3.6 раза больше минимальной ширины темени. Темя и лоб несколько длиннее своей ширины, с однородной мелкоячеистой скульптурой. Треугольник глазков прямоугольный; расстояние от задних глазков до краев глаз равно диаметру глазка.

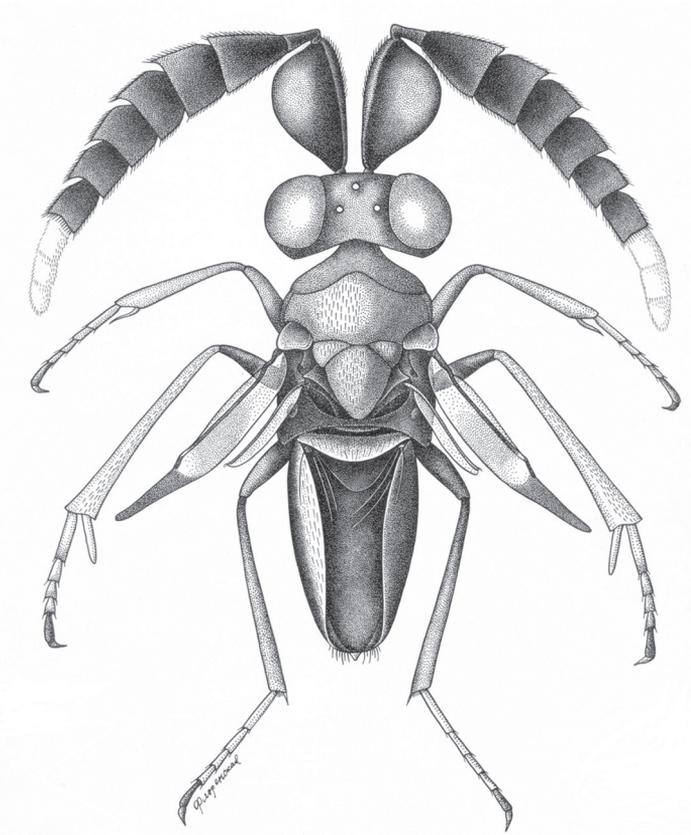


Рис. 3. *Epanusia xerophila* (Brues, 1906), самка, вид сверху, оригинальный рисунок Н. А. Флоренской.

Край затылка слегка вогнутый, края глаз немного его не достигают. Переднеспинка короткая. Щит среднеспинки в 2 раза длиннее своей ширины. Крылья рудиментарные. Тело темное. Усики черные, с желтовато-белой булавой. Щупики темные. Щит среднеспинки фиолетово-бронзово-зеленый. Все тазики черные, в остальном ноги желто-коричневые, с затемнениями.

IV. Род SCHILLERIELLA Ghesquière, 1946

Girault, 1932 : 1 (*Schilleria*); Ghesquière, 1946 : 369 (*Schilleriella*, замещающее название для *Schilleria* Girault, 1932); Noyes, Hayat, 1984 : 338; Dahms, Gordh, 1997 : 337.

Типовой вид: *Schilleria pulchra* Girault, 1932, по первоначальному обозначению.

Систематическое положение. Я отношу род *Schilleriella* к подтрибе Platencyrtina Trjapitzin, 1973 трибы Discodini Hoffer, 1953 подсем. Encyrtinae Walker, 1837. У самок Platencyrtina тело уплощенное, голова без лицевой впадины, усики причленяются у края рта, мандибулы 3-зубые, переднеспинка неразделенная. Помимо *Platencyrtus* Ferrière и *Schilleriella* я включаю сюда роды *Kurdjumovia* Trjapitzin, 1977 и

Mariola Noyes, 1980. Различия между ними показаны в определительной таблице (по самкам).

- 1 (2). Булава усиков нечленистая **Kurdjumovia.**
- 2 (1). Булава усиков 3-члениковая.
- 3 (4). Переднеспинка длиннее своей ширины (рис. 4) **Schilleriella.**
- 4 (3). Переднеспинка поперечная.
- 5 (6). Членики жгутика усиков почти одинаковой длины и ширины **Platencyrtus.**
- 6 (5). Членики жгутика усиков поперечные **Mariola.**

В роде *Schilleriella* только 2 вида – *Sch. pulchra* (Girault, 1932), обитающий в Австралии (штат Квинсленд), и *Sch. brevipterus* Ху, 2005 из Китая (провинция Ляонин); их хозяева неизвестны.

Энциртиды подтрибы *Platencyrtina* паразитируют на кокцидах, обитающих на крупнотельчатых злаках (Poaceae) – нашем обычном тростнике *Phragmites australis* и сахарном тростнике *Saccharum officinarum*.

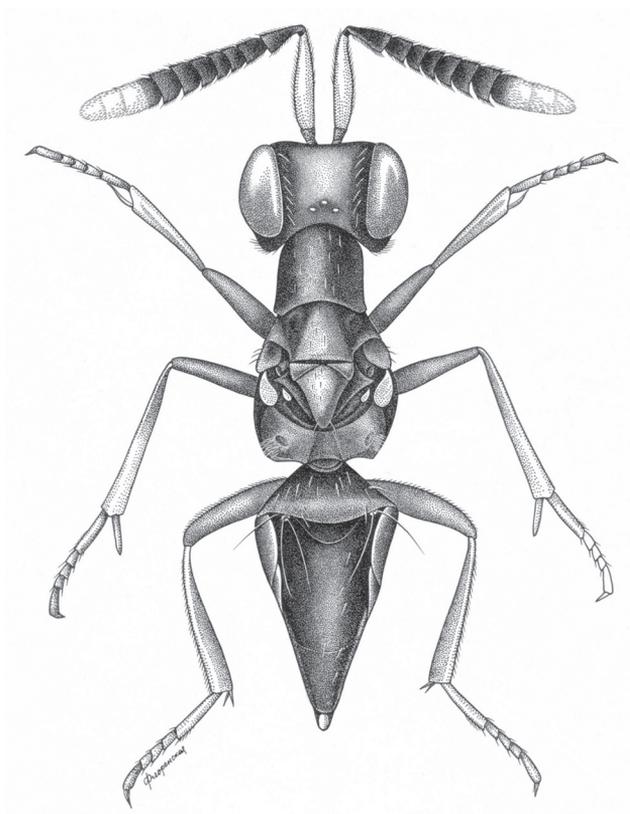


Рис. 4. *Schilleriella pulchra* (Girault, 1932), самка, вид сверху, оригинальный рисунок Н. А. Флоренской.

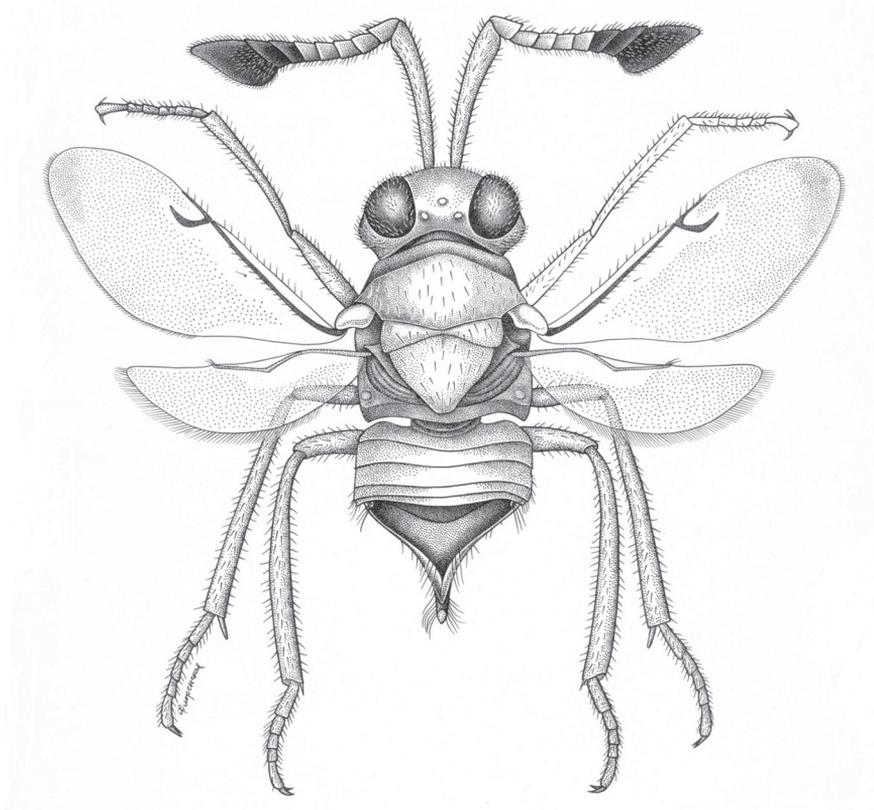


Рис. 5. *Taftia saissetiae* Gahan, 1920, самка, вид сверху, оригинальный рисунок Н. А. Флоренской.

V. Род **TAFTIA** Ashmead, 1904

Ashmead, 1904 : 137; Girault, 1915 : 166; Gahan, 1920 : 344–345; Noyes, Hayat, 1984 : 341; Trjapitzin, Triapitsyn, 2011 : 332.

Типовой вид: *Taftia prodeniae* Ashmead, 1904, по первоначальному обозначению.

Систематическое положение. Я отношу род *Taftia* к подтрибе Taftiina Trjapitzin, 1973 трибы Chrysoplacycerini Trjapitzin, 1968 подсем. Tetracneminae Howard, 1892. В. А. Тряпицын и С. В. Тряпицын (Trjapitzin, Triapitsyn, 2011) поместили в эту подтрибу также роды *Ananusia* Girault, 1917; *Lutherisca* Ghesquière, 1946 и *Tshudo* Trjapitzin, 2002.

Подтриба Taftiina изучена недостаточно. Ее представители обитают в Индо-Малайской зоогеографической области и в Австралии (с Тасманией). Они мирмекофильны.

Вид *Taftia saissetiae* Gahan, 1920 (рис. 5) был описан с Филиппин как паразитоид полушаровидной ложнощитовки *Saissetia coffeae* (Walker, 1852) (Hemiptera: Coccidae) – в России вида адвентивного, серьезного вредителя многих оранжевых и комнатных

растений (Масляков, Ижевский, 2010). Интродукция к нам *Taftia saissetiae* весьма целесообразна.

БЛАГОДАРНОСТИ

Я благодарен моей жене Елизавете Яковлевне Шувахиной за полезные советы при обсуждении рукописи статьи, а также моим коллегам Сергею Сергеевичу Ижевскому и Аскару Камбаровичу Ахатову за всестороннюю дружескую помощь. Приношу благодарность моему сыну Сергею Владимировичу Тряпицыну за присылку ксерокопий современных публикаций об энциртидах и правку корректуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Масляков В. Ю., Ижевский С. С. 2010. Адвентивные (инвазионные) растительноядные насекомые на территории России (Аннотированный список видов – Европейская часть России). М.: Институт географии Российской академии наук, 124 с.
- Симутник С. А. 2006. Находка нового для фауны Украины рода *Charitopsis* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) с описанием ранее неизвестной короткокрылой формы. *Vestnik Zoologii* **40** (6): 545–547.
- Тряпицын В. А. 1964. Новые энциртиды (Hymenoptera, Encyrtidae) из степей и пустынь Казахстана. Труды Зоологического института АН СССР **34**: 235–246.
- Тряпицын В. А. 1978. Сем. Encyrtidae – энциртиды. В кн.: В. А. Тряпицын (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч. 2, с. 236–328.
- Тряпицын В. А. 1989. Наездники-энциртиды (Hymenoptera, Encyrtidae) Палеарктики. Л.: Наука, 489 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, т. 158).
- Ashmead W. H. 1904. Descriptions of new genera and species of Hymenoptera from the Philippine Islands. *Proceedings of the United States National Museum* **28**: 127–158.
- Compere H. 1933. The parasites of *Pseudococcus comstocki* Kuw. *Canadian Entomologist* **65** (11): 243–247.
- Compere H. 1939. A second report on some miscellaneous African Encyrtidae in the British Museum. *Bulletin of Entomological Research* **30** (1): 1–26.
- Dahms E. C., Gordh G. 1997. A review of the genera of Australian Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) described from Australia by A. A. Girault with a checklist of included species. *Memoirs on Entomology, International* **9**: 1–518.
- Gahan A. B. 1920. New reared parasitic Hymenoptera from the Philippines. *Philippine Journal of Science* **17** (4): 343–351.
- Ghesquière J. 1946. Contribution à l'étude des Microhyménoptères du Congo Belge. X–XI. Nouvelles dénominations pour quelques genres de Chalcidoidea et Mymaroida. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines (Bruxelles)* **39** (4): 367–373.
- Girault A. A. 1913. Diagnoses of a new chalcidoid Hymenoptera from Queensland, Australia. *Archiv für Naturgeschichte (Abteilung A)* **79** (6): 90–107.
- Girault A. A. 1915. Australian Hymenoptera Chalcidoidea – VII. The family Encyrtidae with description of new genera and species. *Memoirs of the Queensland Museum* **4**: 1–84.
- Girault A. A. 1918. Several new chalcid-flies from Australia. *Redia* **14**: 1–3.
- Girault A. A. 1932. New pests from Australia, X. Brisbane (private publication): 1.
- Kerrich G. J. 1978. A revision of the dinocarsiine Encyrtidae with a study of the genus *Pelmatencyrtus* De Santis (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Zoological Journal of the Linnean Society* **62** (2): 109–159.
- Noyes J. S., Hayat M. 1984. A review of the genera of Indo-Pacific Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology series* **48** (3): 131–395.
- Peck O. 1963. A catalogue of Nearctic Chalcidoidea (Insecta: Hymenoptera). *The Canadian Entomologist. Supplement* **30**: 1–1092.
- Trjapitzin V. A. 1969. Redescription of the types of *Charitopus andalusicus* Mercet and *Xanthoectroma aquilinum* Mercet (Hymenoptera: Encyrtidae). *Beiträge zur Entomologie* **19** (3/6): 673–677.
- Trjapitzin V. A., Triapitsyn S. V. 2011. Review of species of the genus *Chrysoplatycerus* Ashmead, 1889 (Hymenoptera: Encyrtidae). *Russian Entomological Journal* **20** (3): 331–339.
- Wilson F. 1960. A review of the biological control of insects and weeds in Australia and New Guinea. *Commonwealth Agricultural Bureau Technical Communication* **1**: v + 102 p.

ESSAYS ON SYSTEMATICS AND BIOLOGY OF FIVE GENERA
OF THE ENCYRTID-WASPS (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA,
ENCYRTIDAE) OF THE WORLD FAUNA: *CERAPTROCERELLA* GIRAULT, 1918;
CHARITOPSIS TRJAPITZIN, 1969; *EPANUSIA* GIRAULT, 1913; *SCHILLERIELLA*
GHESQUIÈRE, 1946; *TAFTIA* ASHMEAD, 1904

V. A. Trjapitzin

Key words: Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae, *Ceraptrocerella*, *Charitopsis*, *Epanusia*, *Schilleriella*, *Taftia*, world fauna.

SUMMARY

The article contains systematic and biological information on the following genera: *Ceraptrocerella* Girault, 1918; *Charitopsis* Trjapitzin, 1969; *Epanusia* Girault, 1913; *Schilleriella* Ghesquière, 1946; *Taftia* Ashmead, 1904. Diagnosis of *Ceraptrocerella*, a key to its species and their synopsis, a re-description of *Epanusia xerophila* (Brues, 1906) based on a female from Canada, and a key to genera of the subtribe Platencyrtina Trjapitzin, 1973 (tribe Discodini Hoffer, 1953; subfamily Encyrtinae Walker, 1837) are provided. Introduction of *Taftia saissetiae* Gahan, 1920 into Russia is suggested.

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 595.7637

О РАСПРОСТРАНЕНИИ КОРОВКИ *PAREXOCHOMUS SEMENOVII* (WSE.) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

© 2020 г. Б. А. Коротяев

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

Поступила в редакцию 6.03.2020 г.
После доработки 9.03.2020 г.
Принята к публикации 9.03.2020 г.

Впервые указаны находки центральноазиатского вида коровок *Parexochomus semenovi* (Wse.) в России (южная Тува), Турции, Туркмении и Узбекистане (Каракалпакия).

Ключевые слова: Россия, Тува, Турция, Туркмения, Узбекистан.

DOI: 10.31857/S0367144520010177

В каталоге палеарктических жесткокрылых (Kováč, 2007) и в списке видов коровок фауны СССР (Яблоков-Хнзорян, 1983) нет сведений о распространении *Parexochomus semenovi* (Wse.) в России; для нашей фауны вид приведен в списке на сайте Зоологического института РАН (ЗИН) (Коротяев и др., 2012) и в монографии Тюмасевой (2013). Здесь опубликованы материал по этому виду в коллекции ЗИН и первое сообщение о его находке в Туве, Турции, Туркмении и Узбекистане.

Parexochomus semenovi (Weise, 1887).

Материал. **Россия.** Тува, Овюрский р-н, северный берег оз. Амдайгын-Холь, солонец-солончак, 29.VII.1979 (Б. А. Коротяев), 2 экз.; там же, 28–29.VII.1979 (Б. А. Коротяев), 1 экз. **Турция.** Провинция Эрзурум: «Эрзарум, 1902 г., *Echochomus semenovi* Weise», 1 экз. **Казахстан.** Карагандинская обл.: оз. Балхаш, 5 км С пролива Узынарал, 19.VI.1962 (Г. С. Медведев), 3 экз. Кызылординская обл.: Кызылорда (= Перовск), 27.V.1905 (Г. Г. Сумаков), 2 экз. **Алматинская обл.:** низовья р. Или, урочище Боккары, Балхашская экспедиция, 8.VII.1903 (Л. С. Берг), 1 экз.; ж.-д. станция Дружба, Джунгарские Ворота, саксаульник, 28.VI.1962 (Г. С. Медведев), 2 экз. **Узбекистан.** Каракалпакия, Нукус, VI.1968 (Аймурзаева), 1 самец. **Туркмения.** Дашогузский вেলাят, Ташауз, 21.IX.1933, 1 экз. **Киргизия.** Ферганский хребет, перевал Куг-Арт,

«субальпийская обл.», 24.V.1925 (Ф. Добржанский), 1 экз. Экземпляры из сборов Г. С. Медведева были определены В. Н. Кузнецовым.

Помимо 2 экз. в коллекции ЗИН от 29.VII.1979 на ватном матрасике со сбором с оз. Амдайгын-Холь 28 и 29 июля 1979 г. сохранился еще 1 экз.; на этикетке к матрасику рукой В. Н. Кузнецова, изучавшего материал в XX в., сделана запись: «*Exochomus semenovi* Ws. – 5 экз. (– 2)», означающая, что часть экземпляров была взята им для изучения. Вероятно, в коллекции Биолого-почвенного института во Владивостоке, где работал в те годы В. Н. Кузнецов, сохранились еще несколько экземпляров коровки из этого сбора.

В коллекции ЗИН есть 2 экз. из сборов экспедиции Г. Н. Потанина с рукописной этикеткой «Улухемом (Танну-Ола), Потанин 1879» из коллекции П. П. Семенова-Тян-Шанского, определенные Р. Белявским в 1958 г. По данным, опубликованным И. М. Кержнером (Кержнер, 1972), экспедиция Г. Н. Потанина проводила сборы по дороге от г. Улангом в Убсунурском аймаке Монголии до длины р. Улуг-Хем (Верхний Енисей) в Тувинской котловине после 28 августа 1879 г., по погодным условиям периода сборов коровка могла быть собрана на территории Монголии или в Убсунурской котловине на юге Тувы.

Распространение. В палеарктическом каталоге (Kováč, 2007) этот вид приведен для Киргизии, Монголии и Китая. Г. И. Савойской он указан для фауны бывшего СССР без уточнения распространения (Савойская, 1983а), но в определителе личинок (Савойская, 1983б) она написала, что его изучен материал из Юго-Восточного Казахстана.

Таким образом, ареал вида простирается от северо-востока Турции (Эрзурум; первое указание), северо-запада Узбекистана (Каракалпакия; первое указание) и севера Туркмении (Ташауз; первое указание) до Юго-Восточного Казахстана, южной Тувы (первое указание из России), Монголии и Китая.

Образ жизни этого вида своеобразен: Г. И. Савойская (1983б) характеризует его как гигрофила, обитающего около водоемов и на солончаках. Именно в таких условиях была собрана и серия из 5 экз. в Туве; к сожалению, я не отметил и не запомнил, в каком именно местообитании и с каких растений выкосил этих особей. В качестве жертв Г. И. Савойская (l. c.) указала тлей с маревых и щитовок с тамариска. Г. С. Медведев собирал этот вид в Юго-Восточном Казахстане с саксаула.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена на основе коллекции ЗИН в рамках государственной темы ААА-А-А19-119020690101-6 и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 19-04-00565 А).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кержнер И. М. 1972. К истории изучения энтомофауны Монгольской Народной Республики. Насекомые Монголии. Вып. 1. Л.: Наука, Ленинградское отделение, с. 57–112.
- Коротяев Б. А., Лобанов А. Л., Украинский А. С. 2012. Список видов божьих коровок (Coccinellidae) фауны России. https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/cocc_ru.htm (accessed 10.07.2019).
- Савойская Г. И. 1983а. Кокцинеллиды. Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 245 с.
- Савойская Г. И. 1983б. Личинки кокцинеллид фауны СССР. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 243 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, вып. 137).
- Тюмасева З. И. 2013. Кокцинеллиды Урала и сопредельных территорий. Челябинск: Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 248 с.

- Яблоков-Хнзорян С. М. 1983. Обзор семейства жуков-кокциnellид фауны СССР (Coleoptera, Coccinellidae). Зоологический сборник (Академия наук Армянской ССР, Институт зоологии) **19**: 94–161.
- Kovář I. 2007. Family Coccinellidae Latreille, 1807. In: I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4, Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Stenstrup: Apollo Books, p. 568–631.

ON THE DISTRIBUTION OF A LADYBIRD, *PAREXOCHOMUS SEMENOV* (WSE.) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

B. A. Korotyaev

Key words: Russia, Tuva, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan.

SUMMARY

A Central Asian species *Parexochomus semenovi* (Wse.) is recorded for Tuva, Turkey, Turkmenistan and northwestern Uzbekistan (Republic of Karakalpakstan) for the first time.

ХРОНИКА

УДК 595.79

IV ЕВРОАЗИАТСКИЙ СИМПОЗИУМ ПО ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫМ НАСЕКОМЫМ (9–15 СЕНТЯБРЯ 2019 Г., ВЛАДИВОСТОК)

**IV EURASIAN SYMPOSIUM ON HYMENOPTERA
(SEPTEMBER 9–15, 2019, VLADIVOSTOK)**

Ставший уже традиционным IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым впервые был проведен в азиатской части России – во Владивостоке на базе Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (предыдущие симпозиумы проводились в Москве – 2006 г., Санкт-Петербурге – 2010 г. и Нижнем Новгороде – 2015 г.). Крупная научная конференция, которая изначально задумывалась как площадка для всесторонних встреч и обмена научной информацией в первую очередь между энтомологами стран СНГ, сейчас приобрела полноценный международный статус. В работе IV симпозиума приняло участие более 180 ученых из 18 стран (70 из них приехали во Владивосток). Такое широкое представительство российских и зарубежных коллег стало возможным благодаря гранту Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) № 19-04-20002, который получил Оргкомитет симпозиума на проведение этого мероприятия.

Основная тема симпозиума – всестороннее изучение перепончатокрылых насекомых как вклад в фундаментальные и прикладные научные исследования. Симпозиум проходил в два этапа: I (9–11 сентября) – заседания в конференц-зале ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, во время которых было сделано 60 устных докладов и проведена постерная сессия (61 постер), и II (12–15 сентября) – выездная сессия (база отдыха на полуострове Гамова, Хасанский р-н), где прошли несколько круглых столов по актуальным вопросам современной энтомологии. Помимо научной части участникам симпозиума была предложена широкая экскурсионная программа по территории полуострова Гамова, а также возможность сбора насекомых.

Перепончатокрылые насекомые – один из четырех крупнейших отрядов насекомых, подразделяющийся на три большие группы (сидячебрюхие, паразитические наездники и жалоносные) и насчитывающий 96 рецентных семейств, содержащих более 155 тыс. описанных видов. Эта группа насекомых благодаря своему огромному таксономическому и экологическому разнообразию, а также уникальному эволюционному успеху во многих биологических направлениях (от многообразных вариантов паразитизма

до настоящей социальности), давно стала модельным объектом для изучения многих фундаментальных проблем науки и экономики.

Симпозиум открыл председатель Организационного комитета профессор А. С. Лелей, с приветственными словами выступили профессор А. П. Расницын (Палеонтологический институт РАН, Москва) и врио директора ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (Владивосток) профессор С. Ю. Стороженко. Оргкомитетом было принято решение отказаться от обычного формата выделения тематических секций и составить программу таким образом, чтобы рабочий язык утренних заседаний был английским, а вечерних – русским. Каждое из заседаний включало пленарные (продолжительность 30 минут) и секционные (20 минут) доклады по различным современным направлениям исследований перепончатокрылых насекомых. С пленарными докладами выступили российские и иностранные специалисты, получившие специальное приглашение на симпозиум благодаря финансированию РФФИ: С. Ямане (Кагосима, Япония) представил доклад о необычайном разнообразии армий муравьев рода *Aenictus* Shuckard в Азии; А. Г. Радченко (Киев, Украина) – об особенностях зоогеографического распределения муравьев в Палеарктике; П. Роза (Милан, Италия) подвел итоги изучения ос-блестянок Средней Азии; Н. Квон (Инчхон, Южная Корея) представил новые данные о вкусовых рецепторах медоносной пчелы; Ж. Мелика (Будапешт, Венгрия) обосновал филогению орехотворок, развивающихся на дубах; А. П. Расницын (Москва, Россия) сделал обзор разнообразия и эндемизма перепончатокрылых в бирманском янтаре; В. Е. Гохман (Москва, Россия) дал обзор истории изучения хромосом у *Hymenoptera*; А. А. Полилов (Москва, Россия) рассказал о новых результатах изучения миниатюризации у перепончатокрылых насекомых.

Тематика секционных докладов охватывала широкий круг направлений исследований: эволюция и филогения, таксономия и классификация, кариосистематика и цитогенетика, морфология внешних и внутренних структур, новые определительные таблицы, фаунистика и биотопическое распределение, а также применение новых данных в биологических методах борьбы с вредными насекомыми, охране природы и фундаментальных разделах общенаучных знаний. В общих фаунистических обзорах рассматривались ключевые факторы становления различных ареалогических комплексов. Определены цитогенетические и морфофункциональные механизмы ряда эволюционных преобразований таксонов всех рангов. Таким образом, содержание затронутых в ходе симпозиума проблем охватывало весь спектр исследований по перепончатокрылым насекомым.

Представленные на симпозиуме новейшие передовые результаты специалистов мирового уровня позволили сформулировать новые перспективные направления изучения перепончатокрылых насекомых и их использования для решения актуальных научных задач. Среди наиболее перспективных новых научных направлений можно выделить следующие.

1. Привлечение новых и современных научно-исследовательских методов: трехмерная электронная микроскопия, оптическая микроскопия сверхвысокого разрешения, метагеномика, геномика отдельных клеток, кариология и т. д.

2. Использование новых методов и подходов в исследовании систематики, филогении и классификации перепончатокрылых насекомых.

3. Палеонтология и эволюция. Обсуждение важнейших этапов эволюции перепончатокрылых насекомых в геологическом прошлом. Анализ моделей эволюции социальности и паразитизма Hymenoptera.

4. Коннектомика (миниатюрные перепончатокрылые могут стать модельным объектом для коннектомики и изучения механизмов нервной деятельности).

5. Когнитивная биология (симпозиум создал предпосылки для объединения результатов исследований нескольких направлений: этологического, нейроморфологического, нейрофизиологического и т. д. с целью разработки комплексного подхода к изучению работы мозга насекомых).

6. Миниатюризация насекомых (обсуждение последних результатов, расширение круга объектов исследования, привлечение новых методов и формирование новых целей и направлений в изучении микронасекомых).

7. Новые подходы в пчеловодстве (поиск новых комплексных решений, связанных с гибридизацией пород и использованием системных инсектицидов).

Наряду с новыми направлениями в изучении отряда Hymenoptera немало внимания уделялось традиционным исследованиям в области биологического разнообразия, зоогеографии, а также изучению видов, включенных в Красные книги.

Во время выездной сессии были проведены круглые столы: «Международный кодекс зоологической номенклатуры: прошлое, настоящее и будущее», «Эволюционные стратегии перепончатокрылых насекомых», «Морфофункциональные пределы миниатюризации перепончатокрылых насекомых», а также представлены доклады по различным современным вопросам энтомологии.

Всего в работе Симпозиума приняли участие представители 18 стран (Россия, Белоруссия, Венгрия, Италия, Мексика, США, Украина, Южная Корея, Япония – очно; Азербайджан, Германия, Индия, Китай, Польша, Румыния, Узбекистан, Шри-Ланка, ЮАР – заочно). Российские участники представили 28 регионов РФ от Калининграда до Владивостока, максимальное число их приехало из Москвы (11) и Санкт-Петербурга (8). Самая многочисленная делегация (7 человек) представляла Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

Оргкомитет вручил памятные подарки коллегам, принявшим очное участие во всех 4 симпозиумах (Москва–2006; Санкт-Петербург–2010; Нижний Новгород–2015 и Владивосток–2019): С. А. Белокобыльскому (Санкт-Петербург), Н. Б. Винокурову (Нальчик), В. Е. Гохману (Москва), Н. С. Колесовой (Вологда), Т. В. Левченко (Москва), А. С. Лелею (Владивосток), М. Ю. Прощалькину (Владивосток), А. П. Расницыну (Москва), А. В. Тимохову (Москва), А. В. Фатерыге (Феодосия), А. Э. Хумале (Петрозаводск) и Е. В. Целих (Санкт-Петербург).

По материалам симпозиума опубликован сборник тезисов: IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым (Владивосток, 9–15 сентября 2019 г.): тезисы докладов. – Владивосток: ФНИЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2019. – 216 с. (<https://doi.org/10.25221/hym4>).

Результаты форума еще раз показали, что регулярные симпозиумы гименоптерологов России и зарубежных стран стали главной площадкой для планирования и координации исследований перепончатокрылых насекомых в научных и учебных

учреждениях страны. Обмен мнениями на симпозиуме и публикация его материалов способствовали решению научных проблем, накопившихся в разных областях изучения перепончатокрылых насекомых, а также консолидации и совершенствованию кадров, развитию гименоптерологических исследований, формированию творческих коллективов, распространению новейших достижений и возможностей применения этих достижений, в том числе в практически важных отраслях гименоптерологии.

Следующий, V Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым предполагается провести в 2023 г. в Новосибирске.

Проведение симпозиума и издание сборника материалов были поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 19-04-20002) и ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.

М. Ю. Прощалыкин, А. С. Лелей.

ХРОНИКА

УДК 65.012.427

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА 2018 Г.

[REPORT ON ACTIVITIES OF THE RUSSIAN ENTOMOLOGICAL
SOCIETY FOR 2018]

Деятельность Русского энтомологического общества и его отделений в 2018 г. проходила в традиционных направлениях: исследования энтомофауны разных регионов России и других стран, активная популяризация энтомологических знаний, организация и проведение разнообразных научных собраний, конференций и Чтений, подготовка и публикация центральных и региональных энтомологических изданий.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

К концу отчетного года численность РЭО составила 726 человек. Среди них почетные члены РЭО: Д. И. Берман, проф. Н. А. Вилкова, проф. Н. Н. Винокуров, проф. Р. Д. Жантиев, В. А. Кривохатский, проф. Н. П. Кривошеина, проф. А. С. Лелей, проф. Э. П. Нарчук, проф. О. П. Негрбов, действительный член РАН проф. В. А. Павлюшин, проф. А. П. Расницын, проф. М. Г. Сергеев, проф. А. А. Стекольников, проф. С. Ю. Чайка, а также иностранные почетные члены: проф. К. ван Ахтерберг (Голландия), проф. П. А. Ангелов (Болгария), д-р А. Константинов (США), д-р С. Копонен (Финляндия), проф. Е. Я. Липа (Польша), проф. С. Масаки (Япония), проф. Дж. Менн (США), д-р В. Пулавский (США), действительный член НААН Украины В. П. Федоренко (Украина), д-р Д. Штюнинг (Германия).

В 2018 г. ушли из жизни почетный член РЭО, профессор Нина Александровна Тамарина, почетный член РЭО, член Совета РЭО, профессор Екатерина Григорьевна Мозолева, почетный член РЭО, доктор Ллойд Вернон Кнутсон (США), почетный член РЭО, профессор Джеймс Оливер (США) и председатель Дагестанского отделения РЭО, профессор Гайирбег Магомедович Абдурахманов.

В 2018 г. функционировало 25 отделений Общества: Бурятское (12 чл., председатель – Л. Ц. Хобракова), Волгоградское (18 чл., председатель – О. Г. Брехов), Воронежское (43 чл., председатель – проф. О. П. Негрбов), Дагестанское (18 чл., временно без председателя), Дальневосточное (39 чл., председатель – С. Ю. Стороженко), Казанское (11 чл., председатель – Н. В. Шулаев), Кемеровское (8 чл., председатель – проф. Н. И. Еремеева), Коми (13 чл., председатель – проф. М. М. Долгин), Кубанское (49 чл., председатель – проф. А. С. Замотайлов), Московское (64 чл., председатель – К. Г. Ми-

хайлов), Нальчикское (8 чл., председатель – А. В. Якимов), Нижегородское (14 чл., председатель – В. А. Зрянин), Пензенское (15 чл., председатель – О. А. Полумордвинов), Ростовское (24 чл., председатель – М. В. Набоженко), Саратовское (19 чл., председатель – проф. В. В. Аникин), Сибирское (63 чл., председатель – А. В. Баркалов), Ставропольское (20 чл., председатель – Е.В. Ченикалова), Томское (17 чл., председатель – М. В. Щербаков), Тувинское (6 чл., председатель – В. В. Заика), Тульское (12 чл., председатель – Л. В. Большаков), Ульяновское (7 чл., председатель – проф. З. А. Ефремова), Уральское (21 чл., председатель – Ю. Е. Михайлов), Уфимское (4 чл., председатель – А. Г. Николенко), Чувашское (16 чл., председатель – Л. В. Егоров), Якутское (10 чл., председатель – Н. Н. Винокуров). В Санкт-Петербурге 120 членов; индивидуальных, не состоящих в отделениях, – 93.

Президиум РЭО работал в следующем составе: проф. А. В. Селиховкин (президент), академик РАН, проф. В. А. Павлюшин (вице-президент), С. А. Белокобыльский (вице-президент), А. Г. Мосейко (ученый секретарь), В. А. Кривохатский (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, А. Н. Князев, 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, С. Ю. Синёв, проф. А. А. Стекольников, проф. Г. И. Сухорученко, С. Р. Фасулати, проф. А. Н. Фролов, И. В. Шамшев.

Совет РЭО, состоявшийся 5 апреля 2018 г., был посвящен текущим вопросам деятельности общества. Были заслушаны отчеты о проведении XV Съезда РЭО (А. Г. Мосейко) и о деятельности РЭО за 2017 г. (А. Г. Мосейко), финансовый отчет за 2017 г. (В. А. Кривохатский) и отчет об издательской деятельности РЭО в 2017 г. (С. Ю. Синёв). Были сделаны сообщения о деятельности Саратовского (В. В. Аникин), Казанского (Н. В. Шулаев), Тувинского (В. В. Заика) и Дальневосточного (М. Ю. Прошалкин) отделений РЭО. Д. Л. Мусолин рассказал о деятельности страниц РЭО в соцсетях. Было принято решение об утверждении к печати очередных выпусков Трудов РЭО. Решением Совета в его состав были введены Ю. М. Марусик и Ю. Е. Михайлов, а А. В. Гилёв выведен из состава. Советом было принято решение расформировать Оренбургское отделение РЭО и решение об отмене нижнего порога численности энтомологов для существования отделения, так как ряд активно действующих отделений не удовлетворяет этому требованию. Было также принято решение напомнить членам Общества о желательности пополнения экспозиции насекомых в Зоологическом музее при ЗИН РАН. На Совете были приняты в состав РЭО новые члены.

10-е Чтения памяти О. А. Катаева «Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах» прошли в формате международной конференции 22–25 октября 2018 г. в Санкт-Петербурге. Было сделано более 50 докладов (включая пленарные), изданы два тома материалов, первый из которых посвящен беспозвоночным.

48-е Чтения памяти акад. Е. Н. Павловского состоялись 29 марта 2018 г. На заседании было сделано 2 доклада. С. Г. Медведев сделал вводный доклад о вкладе Е. Н. Павловского в развитие медицинской паразитологии, С. А. Леонович – о концентрации иксодовых клещей вдоль троп в городских парках и скверах Томска.

На состоявшихся 5 апреля 2018 г. 71-х Чтениях памяти проф. Н. А. Холодковского было сделано два научных доклада: В. Е. Гохман рассказал об интегративной таксономии паразитических перепончатокрылых (Hymenoptera), а М. Е. Сергеев — о жуках-листоедах (Coleoptera: Chrysomelidae) юго-востока Украины.

В отчетном году в библиотеке РЭО продолжалась работа по инвентаризации библиотечных фондов и составлению компьютерного каталога периодических и непериодических изданий. За 2018 г. было внесено в базу данных электронного каталога 164 единицы хранения журнального фонда, 430 оттисков и 25 книг. Всего к концу года в библиотеке общества каталогизировано более 84 000 единиц. В 2018 г. в библиотеку поступило 35 единиц хранения, из них 28 периодических изданий и 7 книг.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В журнале «Энтомологическое обозрение» в 2018 г. опубликовано 67 статей 108 авторов. По содержанию работы распределяются следующим образом:

экологии и физиологии посвящено 13 статей, сельскохозяйственной энтомологии – 7, морфологии – 7, зоогеографии – 1, фаунистике – 14, интродукциям – 1, систематике насекомых – 26 статей (первичнобескрылым – 2, прямокрылым – 1, сосущим – 1, жесткокрылым – 2, чешуекрылым – 3, перепончатокрылым – 13, двукрылым – 4).

32 статьи поступили из Санкт-Петербурга, 12 из Москвы, 3 из Киева, по 2 статьи из Воронежа и Якутска и по 1 – из Алматы, Ашхабада, Волгограда, Иркутска, пос. Краснообск Новосибирской обл., Калининграда, Краснодара, Красноярска, Магадана, Нижнего Новгорода, Орехово-Зуева, Риверсайда (США), Саратова, Симферополя, Феодосии и Якутска.

Среди авторов есть энтомологи из Белоруссии (1 статья), Израиля (2 статьи), Казахстана (1), Нидерландов (2 статьи), США (1 статья), Туркмении (1), Украины (3 статьи), Чехии (1 статья) и Южной Кореи (1 статья).

Из опубликованных в 2018 г. работ значительный интерес представляют статья А. Ф. Емельянова «Секторная принадлежность типов ареалов, предложенных К. Б. Городковым для северной части Палеарктики» (том 97, вып. 1), в которой сопоставлены схемы биогеографического районирования Палеарктики, разработанные К. Б. Городковым и А. Ф. Емельяновым; статья Н. Н. Винокурова «О маршруте зоологического подотряда Комиссии по изучению производительных сил Якутской АССР 1925 г. под руководством Л. В. Бианки» (там же) с полным описанием маршрутов экспедиции и мест сбора обширного материала по насекомым; статья С. Г. Медведева «Морфологическое разнообразие скелетных структур и проблемы классификации блох (Siphonaptera). Часть 6», в которой кратко обобщены результаты сравнительно-морфологического анализа разных отделов тела блох (вып. 1), и статья Д. Н. Лапшина и Д. Д. Воронцова «Низкочастотные звуки отпугивают самцов комаров *Aedes diaantaeus* N. D. K. (Diptera, Culicidae)» (вып. 2), описывающая особенности поведения кровососущих комаров.

В 3-м выпуске журнала «Энтомологическое обозрение» большая подборка статей посвящена 90-летию В. А. Тряпицына.

В разделе «Хроника» опубликованы отчет о деятельности Русского энтомологического общества за 2017 г., отчет о проведении XV съезда и резолюция съезда.

В отчетном году вышел один выпуск «Трудов РЭО» (том 89). Он включает монографию М. Е. Сергеева «Жуки-листоеды (Coleoptera: Chrysomelidae) юго-востока Украины» по материалам доклада, сделанного на 71-х Чтениях памяти Н. А. Холодковского.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЕНИЙ

Деятельность отделений РЭО в 2018 г. была посвящена развитию традиционных направлений исследований, популяризации энтомологических знаний, проведению научных собраний, семинаров, летних детских школ, экологических лагерей и городских олимпиад, организации и участию в конференциях, совещаниях, симпозиумах и Чтениях, публикации региональных и общероссийских научных журналов, сборников и книг.

В 14 отделениях (Волгоградском, Воронежском, Дальневосточном, Казанском, Коми, Кубанском, Пензенском, Ростовском, Саратовском, Сибирском, Томском, Тувинском, Тульском и Чувашском) проходили заседания, на которых решались организационные вопросы и делались научные доклады.

Публикационная активность членов РЭО остается высокой, как и ранее; за год опубликовано более 1000 работ, в том числе более 500 статей. Членами Общества было выпущено более 20 монографий без непосредственного участия РЭО в их издании, в том числе членами Дальневосточного отделения опубликованы две крупные работы по отдельным группам перепончатокрылых России и Средней Азии (одна из них совместно с энтомологами Центрального отделения); энтомологи Саратовского и Тульского отделений опубликовали работы по хетотаксии и по фауне чешуекрылых; энтомологи Кубанского отделения издали многочисленные учебные пособия по сельскохозяйственной энтомологии; учебные пособия публиковались также энтомологами Тульского, Сибирского, Коми, Казанского и Саратовского отделений.

При участии отделений РЭО продолжался выпуск научных журналов. Московским и Сибирским отделениями совместно издается «Евразийский энтомологический журнал»; при участии Московского отделения публикуются англоязычные «Русский энтомологический журнал/Russian Entomological Journal», «Arthropoda Selecta» и «Acarina»; Дальневосточное отделение издает журнал «Far Eastern Entomologist», Ростовское отделение – «Кавказский энтомологический бюллетень», Тульское и Ростовское отделения совместно – журнал «Эверсманния». Саратовское отделение регулярно публикует сборники трудов «Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье». В Чувашском отделении продолжилась публикация Научных трудов государственного природного заповедника «Присурский». В Ставропольском отделении выходят «Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества», в Казанском отделении вышел очередной сборник трудов энтомологов этого отделения.

Отделения общества приняли участие в организации следующих конференций: в Дальневосточном отделении были проведены 29-е чтения памяти А. И. Куренцова (Владивосток); в Казани – II Чтения памяти проф. Э. А. Эверсмана. Энтомологи отделений приняли также участие в десятках других конференций в России и за ее пределами.

Полевые исследования проводились как в «домашних» регионах отделений, так и в дальних, в том числе зарубежных экспедициях. В пределах России активно изуча-

лись Амурская, Астраханская, Воронежская, Кемеровская, Липецкая, Ростовская, Рязанская, Тамбовская, Тульская области, Краснодарский, Красноярский, Хабаровский и Приморский края, ряд регионов Северного Кавказа, в том числе Адыгея; Поволжье, Коми, Крым, Алтай, Тува, Бурятия, Сахалин. Из зарубежных стран активно изучались Абхазия, Азербайджан, Армения, Казахстан, Монголия, Таджикистан и Турция. Проводились сборы в некоторых странах Ближнего Востока, Африки, тропической Азии и Западного полушария.

Все отделения РЭО, приславшие отчеты, 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 2018 г. продолжал функционировать профиль РЭО в соцсети Вконтакте (https://vk.com/club_reo), способствующий координации деятельности членов РЭО и привлечению общественного внимания к организации. Наиболее заметные сайты по энтомологической тематике – «Жуки и колеоптерологи» <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/index.htm>, «Heteroptera and Heteropterists» <http://www.bio.vsu.ru/heteroptera/>, «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 2018 г. написано более 500 статей о членистоногих, преимущественно о насекомых; написанная им статья «Стрекозы» была выбрана статьей года в разделе «Биология» русскоязычного сегмента Википедии.

Не все отделения РЭО прислали информацию о своей деятельности в 2018 г. Сведения не поступили от 9 отделений: Дагестанского (без председателя), Кемеровского (председатель – Н. И. Еремеева), Московского (председатель – К. Г. Михайлов), Нижегородского (председатель – В. А. Зрянин), Ставропольского (председатель – Е. В. Ченикалова), Ульяновского (председатель – З. А. Ефремова), Уральского (председатель – Ю. Е. Михайлов), Уфимского (председатель – А. Г. Николенко) и Якутского (председатель – Н. Н. Винокуров).

Президиум Русского энтомологического общества