

ou faudrait-il savoir, si
Capsule prolongée par
des appendices ou
autre ou de même
me renseigner
un exemplaire de
sur le genre
que tous l'
mais d'
perdue
aux
!!
m



XI ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИПТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ



Сборник материалов

Je m'en suis rendu compte

mes deux tirés à part "note
et" Sept nouv. esp. de Do
celles mon Mémoire sur le
i appelle des critiques
trouai moi-même des



**РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**XI ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИПТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ
СИМПОЗИУМ
(с международным участием)**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Санкт-Петербург
2020

XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием). Воронеж, 24–29 августа 2020 г. Сборник материалов.

XI All-Russian Dipterological Symposium (with international participation). Voronezh, 24–29 August 2020. Materials.

УДК 595.77

ББК 28.691.89

Д44

Ответственные редакторы:

О.Г. Овчинникова, И.В. Шамшев

Editors:

O.G. Ovtshinnikova, I.V. Shamshev

Редакционная коллегия:

С.В. Айбулатов, А.В. Баркалов, М.Г. Кривошеина, В.Г. Кузнецова,
Э.П. Нарчук, О.П. Негробов

Editorial Board:

S.V. Aibulatov, A.V. Barkalov, M.G. Krivosheina, V.G. Kuznetsova,
E.P. Nartshuk, O.P. Negrobov

Д44. XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием), Воронеж, 24–29 августа 2020 г.: сборник материалов. – Санкт-Петербург: Русское энтомологическое общество: ООО «Издательство “ЛЕМА”», 2020. – 318 с. 120 экз.

XI All-Russian Dipterological Symposium (with international participation), Voronezh, 24–29 August 2020: materials. – St.-Petersburg: Russian entomological society: «“LEMA” Publishers», 2020. – 318 p.

Пример цитирования: Нарчук Э.П. Короткокрылые и бескрылые злаковые мухи (Diptera, Chloropidae) // XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием), Воронеж, 24–29 августа 2020 г.: сборник материалов / отв. ред.: О.Г. Овчинникова, И.В. Шамшев – Санкт-Петербург: Русское энтомологическое общество: ООО “Издательство “ЛЕМА”, 2020. – С. 152–156.

ISBN 978-5-00105-586-0

© Русское энтомологическое общество, 2020

© Зоологический институт РАН, 2020

© Воронежский государственный университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	11
Агасой В.В. Биотопическое распределение личинок слепней (Diptera, Tabanidae): опыт исследования на примере Псковской области, Россия	13
Айбулатов С.В., Будаева И.А., Палатов Д.М., Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А. К фауне мошек Республики Адыгея и Краснодарского края	18
Айбулатов С.В., Халин А.В., Филоненко И.В. Особенности распространения кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) на Северо-Западе России	21
Алгыяк Ш.В., Субботина Е.Ю., Максимова Ю.В. Грибные комары (Diptera, Mucetophilidae) Тоджинского района Республики Тыва	25
Арапова М.Ю., Камаев И.О., Овчинникова О.Г., Галинская Т.В., Крючкова Л. Ю. Компьютерная микротомография личинки <i>Vastrocera dorsalis</i> (Hendel) (Diptera, Tephritidae)	31
Арапова М.Ю., Оюн Н.Ю., Камаев И.О., Галинская Т.В. Проблемы и перспективы молекулярной экспресс-диагностики карантинных видов Tephritidae	35
Багачанова А.К., Нарчук Э.П. Особенности распространения двукрылых насекомых (Diptera) в восточном секторе Евразии	40
Баркалов А.В. Сравнительный анализ трех конкретных фаун мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Сибирского Заполярья	44
Бега А.Г., Москаев А.В., Гордеев М.И. Распространение инвазионных видов комаров <i>Aedes albopictus</i> и <i>A. aegypti</i> (Diptera, Culicidae) на территории юга Европейской части России	50
Бережнова О.Н. Фауна эмпидоидных двукрылых (Diptera, Empidoidea: Nybotidae, Empididae) пойменных лугов среднерусской лесостепи	54
Беспалова Н.С., Соломатина М.А. Современные направления в системе профилактики нападения слепней на крупный рогатый скот	58
Большаков В.В. Цитогенетические и биохимические особенности субпопуляций <i>Chironomus plumosus</i> (Diptera, Chironomidae) из Рыбинского водохранилища	61
Галинская Т.В., Прописцова Е.А., Сорокина В.С., Матюхин А.В., Овчинников А.Н., Нарчук Э.П., Овчинникова О.Г. К молекулярным методам построения филогении Calyptratae (Diptera)	65
Гапонов С.П., Теуэльде Т.Р. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) и мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae) в гнездах воробьинообразных птиц в г. Воронеже	69
Гладун В.В., Гладун А.С. К фауне мух-жужжал (Diptera, Bombyliidae) Северо-Западного Кавказа	72
Девятков В.И. Новые данные по фауне типулоидных двукрылых (Diptera: Limoniidae, Pediciidae) Таджикистана	75
Довнар Д.В., Сусло Д.С. Фауна кровососущих комаров и мошек (Diptera: Culicidae, Simuliidae) Березинского биосферного заповедника	

(Беларусь)	80
Зайцев А.И. Новые данные по фауне сциароидных двукрылых (Diptera, Sciaroidea) острова Кунашир (Курильские острова)	83
Зинченко В.К. К фауне серых мясных мух (Diptera, Sarcophagidae) Южного Вьетнама	86
Комарова Л.А. Новые данные о таксономическом разнообразии семейства Sciaridae (Diptera, Sciaroidea) в Хакасии	92
Корнев И.И., Селиванова О.В., Негробов О.П. Обзор фауны семейства Dolichopodidae (Diptera) Магаданской области	94
Кривошеина Н.П., Кривошеина М.Г. Новые сведения по ксилофильным двукрылым (Insecta, Diptera) заповедников Дальнего Востока России	97
Кропачева Д.Ю. История изучения сирфид (Diptera, Syrphidae) Горного Алтая	102
Кузнецова В.Г. Партеногенез и полиплоидия у двукрылых насекомых (Diptera)	107
Кустов С.Ю., Гладун В.В. Новые данные о распространении двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) Красной книги Краснодарского края	111
Лысенков С.Н., Устинова Е.Н. <i>Lucilia</i> spp. (Calliphoridae) на инвазивных видах рода <i>Solidago</i> (<i>S. gigantea</i> и <i>S. canadensis</i>): неучтенные опылители? ...	114
Любвина И.В. К фауне мух семейства Stratiomyidae (Diptera, Brachycera) Самарской области, Россия	117
Маковецкая Е.В. Семейства Calliphoridae и Polleniidae (Diptera) в фауне Беларуси	122
Маслова О.О., Негробов О.П. Обзор новейших исследований по фауне семейства Dolichopodidae (Diptera) России	127
Матюхин А.В., Гашков С.И. Первые сведения о мухах кровососках (Diptera, Hippoboscidae) Томска	132
Матюхин А.В., Накул Г.Л. Первые сведения о мухах кровососках (Diptera, Hippoboscidae) г. Сыктывкар, Республика Коми	135
Мутин В.А. Распространение ксилофильных мух-журчалок (Syrphidae) в Северной Евразии как результат ее постгляциальной реколонизации	137
Нарчук Э.П., Буглова Л.В., Гусар А.С. Мухи рода <i>Chiastocheta</i> Pokorný, 1889 (Diptera, Anthomyiidae) и растения <i>Trollius</i> (Ranunculaceae)	142
Нарчук Э.П. История отделения двукрылых Зоологического института Российской академии наук в лицах	147
Нарчук Э.П. Короткокрылые и бескрылые злаковые мухи (Diptera, Chloropidae)	152
Некрасова Л.С., Вигоров Ю.Л., Вигоров А.Ю. Особенности видового состава кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) южной тайги Среднего Урала	157
Овчинникова О.Г., Сорокина В.С. Преобразования терминалий самцов двукрылых в эволюции Muscoidea (Diptera)	161
Орлова М.В. Обзор кровососущих мух рукокрылых (Nycteribiidae, Streblidae) Палеарктики	165
Островский А.М. К фауне ктырей (Diptera, Asilidae) юго-востока	

Беларуси	168
Павлов А.В. Наблюдения за комарами рода <i>Chionea</i> Dalman, 1816 (Diptera, Limoniidae) на территории Владимирской области	174
Павлов А.В., Быков Ю.А. К познанию фауны и экологии двукрылых (Diptera, Nycteribiidae) паразитов летучих мышей в центре европейской части России	177
Пантелеева Н.Ю. Хлоропидокомплексы (Diptera, Chloropidae) кальцефитных биотопов Воронежской области (Россия)	180
Парамонов Н.М., Пилипенко В.Э., Гаврюшин Д.И. Типулоидные двукрылые (Diptera, Tipuloidea) востока Европейской части России	184
Петрова Н.А. Хромосомная эволюция хирономид (Diptera, Chironomidae) ...	188
Пилипенко В.Э., Полевой А.В. Фауна типулоидных двукрылых (Diptera, Tipuloidea) севера Европейской части России	193
Полевой А.В. Чужеродные виды двукрылых (Diptera) в фауне Карелии	198
Потапова Н.К., Айбулатов С.В., Васюкова Т.Т. Слепни (Diptera, Tabanidae) Центральной Якутии	202
Селиванова О.В., Маслова О.О., Негробов О.П. Обзор фауны семейства Doichoropodidae (Diptera) Сахалина	204
Симакова А.В., Андреева Ю.В., Строкова А.А. Сезонная и многолетняя динамика численности личинок кровососущих комаров рода <i>Aedes</i> в разных типах биотопов Томского района	208
Сорокина В.С., Шайкевич Е.В. Морфологический и молекулярный анализ двух видовых групп мусцид из рода <i>Spilogona</i> Schnabl (Diptera, Muscidae)	213
Сотников И.В., Кривошеина М.Г., Гончаров А.А. Влияние детритной субсидии на сообщество почвенных личинок двукрылых на посевах озимой пшеницы	219
Стёпкин Ю.И., Жукова А.И., Герик Е.П., Попова Т.И., Квасов Д.А. Эпидемиологическое, медицинское и санитарно-гигиеническое значение представителей отряда Diptera в Воронежской области	224
Темников А.А., Москаев А.В., Гордеев М.И. Изменение ареала <i>Anopheles maculipennis</i> s. s. (Diptera, Culicidae) на территории Среднего Урала	228
Тридрих Н.Н. Ландшафтно-биотопическая приуроченность настоящих мух (Diptera, Muscidae) Северной Охотии (Магаданская область, Россия)	233
Труфанова Е.И. Видовой состав и трофические связи двукрылых семейства Calliphoridae в Среднем Подонье	239
Устинова Е.Н., Лысенков С.Н. Цветочное постоянство у двукрылых, посещающих два близких вида золотарника (<i>Solidago gigantea</i> и <i>S. canadensis</i>): могут ли мухи различать морфологически сходные растения?	244
Федотова З.А. Фауна, трофические связи и распространение галлиц (Diptera, Cecidomyiidae), развивающихся на растениях порядка Бурачниковоцветных (Boraginales)	249
Филинкова Т.Н. К вопросу о соотношении между количеством гетерохроматина и уровнем гетерозиготности по инверсиям у видов рода <i>Chironomus</i> (Diptera, Chironomidae)	254

Чурсина М.А. Филогенетический сигнал морфометрических признаков в семействе Dolichopodidae (Diptera)	257
Щербаков М.В. К изучению мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) Тувы	260
Юзекаева Р.Р. Влияние антропогенной нагрузки на фауну двукрылых-некрофагов (Insecta, Diptera) на примере г. Казань и его пригорода, Россия ...	263
Яковлева Е.Ю., Дмитриева А.С., Максимова И.А., Марков А.В. Роль дрожжевой микробиоты в адаптации двукрылых к субстратам с повышенным содержанием NaCl	266
Яцук А.А. Новые данные по распространению мух рода <i>Meromyza</i> (Diptera, Chloropidae) на территории Европейской части России и Армении	271
Belyaev O.A. New data on sounds of hoverflies (Syrphidae) generated by their flight muscles	276
El-Hashash A. E., Badrawy H. B. M. A review of the Egyptian species of the genus <i>Nemestrinus</i> Latreille (Diptera, Nemestrinidae)	281
Grichanov I.Ya. Review of recent investigations of Dolichopodidae (Diptera) fauna of the Mediterranean Sea basin	283
Krivosheina M.G., Kerchev I.A. Flies (Diptera) associated with invasive species of the bark-beetles in Siberia	287
Lantsov V.I. Biological diversity of crane flies (Diptera, Tipuloidea) in the natural landscapes of Dagestan (North-East Caucasus, Russia)	292
Negrobov O.P., Grichanov I.Ya., Wang M. Comparative analysis of the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Mongolia and Inner Mongolia of China	297
Ovsyannikova E.I., Grichanov I.Ya. Review of recent investigations of Dolichopodidae (Diptera) fauna of Russian North-West	302
Ozerov A.L., Krivosheina M.G. Flies of the genus <i>Acerocnema</i> Becker, 1894 (Diptera, Scathophagidae) of Russia	306
Shamshev I.V., Sinclair B.J., Khruleva O.A. Flies among ice: empidooids (Diptera: Empidoidea, exclusive of Dolichopodidae) of Arctic islands	310
Vasiliev A.I. First records of Simuliidae (Diptera) from the Republic of Moldova	314

TABLE OF CONTENT

Preface	11
Agasoi V.V. A spatial distribution of the larvae of horseflies (Diptera, Tabani- dae): research experience on the example of Pskov Province, Russia	13
Aibulatov S.V., Budaeva I.A., Palatov D.M., Shapovalov M.I., Saprykin M.A. A contribution to the fauna of blackflies of the Republic of Adygea and Krasnodarskiy Krai	18
Aibulatov S.V., Khalin A.V., Filonenko I.V. Features of the mosquito distri- bution (Diptera, Culicidae) in the North-Western Russia	21
Algyak Sh.V., Subbotina E.Yu., Maximova Yu.V. Fungus gnats (Diptera, Mycetophilidae) of Todzhinsky District of Tyva Republic	25
Arapova M.Yu., Kamayev I.O., Ovtshinnikova O.G., Galinskaya T.V., Kryuchkova L.Yu. Computer microtomography of the larva of <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel, 1912) (Diptera, Tephritidae)	31
Arapova M.Yu., Oyun N.Yu., Kamayev I.O., Galinskaya T.V. Problems and prospects of molecular express-diagnostics of quarantine species of Tephritidae	35
Bagachanova A.K., Nartshuk E.P. Distributional features of Diptera (Insecta) in the Eastern sector of Eurasia	40
Barkalov A.V. Comparative analysis of three specific faunas of hover-flies (Diptera, Syrphidae) of the Siberian Arctic	44
Bega A.G., Moskaev A.V., Gordeev M.I. Distribution of invasive species of mosquitoes <i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1895) and <i>A. aegypti</i> (Linnaeus, 1762) in the south of the European part of Russia	50
Berezhnova O.N. The fauna of empidoid flies (Diptera, Empidoidea: Hyboti- dae, Empididae) of flood meadows of the Central Russian forest-steppe	54
Bespalova N.S., Solomatina M.A. Modern trends in the system of prevention of blood-sucking flies attacks on cattle	58
Bolshakov V.V. Cytogenetic and biochemical characteristics of subpopula- tions of <i>Chironomus plumosus</i> (Diptera, Chironomidae) from the Rybinsk reservoir	61
Galinskaya T.V., Propistsova E.A., Sorokina V.S., Matjuchin A.V., Ovchin- nikov A.N., Nartshuk E.P., Ovtshinnikova O.G. On molecular methods for constructing the phylogeny of Calyptratae (Diptera)	65
Gaponov S.P., Tewelde T.R. Bloodsucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) and midges (Diptera, Ceratopogonidae) in the nests of passerine birds in Voronezh	69
Gladun V.V., Gladun A.S. To the fauna of bee flies (Diptera, Bombyliidae) of the North-West Caucasus	72
Devyatkov V.I. New data on the fauna of tipuloid dipterans (Diptera: Limonii- dae, Pediciidae) of Tajikistan	75
Dovnar D.V., Suslo D.S. Fauna of mosquitoes and blackflies (Diptera: Culici- dae, Simuliidae) of Berezinsky biosphere reserve (Belarus)	80
Zaitzev A.I. New data on Sciaroidea (Diptera) of Kunashir Isle (South Kuril	

Islands)	83
Zinchenko V.K. To the fauna of the flesh flies (Diptera, Sarcophagidae) of South Vietnam	86
Komarova L.A. New data on the taxonomic diversity of the family Sciaridae (Diptera, Sciaroidea) in Khakassia	92
Kornev I.I., Selivanova O.V., Negrobov O.P. Review of the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Magadan region	94
Krivosheina N.P., Krivosheina M.G. New data on saproxylic Diptera (Insecta) of the State Nature Reserves of the Far East of Russia	97
Kropacheva D.Yu. The history of research of Syrphidae (Diptera) of Mountain Altai	102
Kuznetsova V.G. Parthenogenesis and polyploidy in Diptera	107
Kustov S.Yu., Gladun V.V. New data on the distribution of dipterans (Insecta, Diptera) of the Red Data Book of Krasnodar Territory	111
Lysenkov S.N., Ustinova E.N. <i>Lucilia</i> spp. (Calliphoridae) on invasive species of <i>Solidago</i> (<i>S. gigantea</i> and <i>S. canadensis</i>): unaccounted pollinators?	114
Lyubvina I.V. On the fauna of flies of the family Stratiomyidae (Diptera, Brachycera) of Samara Province, Russia	117
Makovetskaya E.V. Calliphoridae and Polleniidae (Diptera) of Belarus	122
Maslova O.O., Negrobov O.P. A review of recent studies on the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Russia	127
Matyukhin A.V., Gashkov S.I. First data on louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) of Tomsk	132
Matyukhin A.V., Nakul G.L. First data on louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) of town Syktyvkar, Komi Republic	135
Mutin V.A. The distribution of xylophilic hover-flies (Syrphidae) in northern Eurasia as a result of its post-glacial re-colonization	137
Nartshuk E.P., Buglova L.V., Gusar A.D. Flies of the genus <i>Chiastocheta</i> (Diptera, Anthomyiidae) and plants of the genus <i>Trollius</i> L. (Ranunculaceae)	142
Nartshuk E.P. The history of the Diptera Department of the Zoological Institute of Russian Academy of Sciences in persons	147
Nartshuk E.P. Brachypterous and apterous species of grass flies (Diptera, Chloropidae)	152
Nekrasova L.S., Vigorov Yu.L., Vigorov A.Yu. Features of mosquitos fauna (Diptera, Culicidae) of the southern taiga of the Middle Urals	157
Ovtshinnikova O.G., Sorokina V.S. Morphogenesis of the male terminalia in the evolution of Muscoidea (Diptera)	161
Orlova M.V. Review of bats flies (Nycteribiidae, Streblidae) of the Palaearctic Region	165
Ostrovsky A.M. To the fauna of robber flies (Diptera, Asilidae) of South-Eastern Belarus	168
Pavlov A.V. Observations on crane flies of the genus <i>Chionea</i> Dalman, 1816 (Diptera, Limoniidae) in the Vladimir region	174
Pavlov A.V., Bykov Yu.A. To the knowledge of the fauna and ecology of dipterans (Diptera, Nycteribiidae) bat parasites in the center of the European part	

of Russia	177
Panteleeva N.Yu. Chloropido-complexes (Diptera, Chloropidae) of calcephitic biotopes in Voronezh Province of Russia	180
Paramonov N.M., Pilipenko V.E., Gavryushin D.I. Tipuloidea (Diptera) of the East of the European part of Russia	184
Petrova N.A. Chromosome evolution in Chironomidae (Diptera, Chironomidae) ...	188
Pilipenko V.E., Polevoi A.V. The fauna of Tipuloidea (Diptera) of the north European part of Russia	193
Polevoi A.V. Alien Diptera species in the Fauna of Karelia	198
Potapova N.K., Aibulatov S.V., Vasjukova T.T. Horseflies (Diptera, Tabanidae) of Central Yakutia	202
Selivanova O.V., Maslova O.O., Negrobov O.P. Review of the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Sakhalin	204
Simakova A.V., Andreeva Y.V., Stroková A.A. Seasonal and long-term dynamics of the number of larvae of blood-sucking mosquitoes of the genus <i>Aedes</i> in different types of biotopes in the vicinity of the city of Tomsk	208
Sorokina V.S., Shaikevich E.V. An identification of two species groups of <i>Spilogona</i> Schnabl (Diptera, Muscidae) based on morphological and molecular analysis	213
Sotnikov I.V., Krivosheina M.G., Goncharov A.A. The effect of detrital subsidy on the community of soil-dwelling Diptera larvae on winter wheat crops	219
Stjopkin Ju.I., Zhukova A.I., Gerik E.P., Popova T.I., Kvasov D.A. The epidemiological, medical and sanitary-hygienic significance of Diptera in the Voronezh Province	224
Temnikov A.A., Moskaev A.V., Gordeev M.I. Change of the area of <i>Anopheles maculipennis</i> s. s. (Diptera, Culicidae) in the Middle Urals	228
Tridrikh N.N. Landscape distribution of house-flies (Diptera, Muscidae) of the Northern Okhotia (Magadan region, Russia)	233
Trufanova E.I. Species composition and trophic relationships of Diptera of the family Calliphoridae of the Middle Don	239
Ustinova E.N., Lysenkov S.N. Flower constancy in Diptera visiting two close species of goldenrod (<i>Solidago gigantea</i> and <i>S. canadensis</i>): can flies distinguish between morphologically similar plants?	244
Fedotova Z.A. Fauna, relationships and the distribution of gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) developing on plants of the order Boraginales	249
Filinkova T.N. About the correlation between the amount of heterochromatin and the level of inversion heterozygosity in species of the genus <i>Chironomus</i> (Diptera, Chironomidae)	254
Chursina M.A. Phylogenetic signal of shape characters in the family Dolichopodidae (Diptera)	257
Shcherbakov M.V. To the study of tephritid fruit-flies (Diptera, Tephritidae) of Tuva	260
Juzekaeva R.R. Anthropogenic influence to the fauna of necrophagous Diptera (Insecta) on the example of Kazan and its suburb, Russia	263
Yakovleva E.Yu., Dmitrieva A.S., Maksimova I.A., Markov A.V. The role of	

yeast microbiota in the adaptation of dipterans to substrates with high salinity	266
Yatsuk A.A. New data on the distribution of flies of the genus <i>Meromyza</i> (Diptera, Chloropidae) on the territory of European part of Russia and Armenia ...	271
Belyaev O.A. New data on sounds of hoverflies (Syrphidae) generated by their flight muscles	276
El-Hashash A.E., Badrawy H.B.M. A review of the Egyptian species of the genus <i>Nemestrinus</i> Latreille (Diptera, Nemestrinidae)	281
Grichanov I.Ya. Review of recent investigations of Dolichopodidae (Diptera) fauna of the Mediterranean Sea basin	283
Krivosheina M.G., Kerchev I.A. Flies (Diptera) associated with invasive species of the bark-beetles in Siberia	287
Lantsov V.I. Biological diversity of crane flies (Diptera, Tipuloidea) in the natural landscapes of Dagestan (North-East Caucasus, Russia)	292
Negrobov O.P., Grichanov I.Ya., Wang M. Comparative analysis of the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Mongolia and Inner Mongolia of China	297
Ovsyannikova E.I., Grichanov I.Ya. Review of recent investigations of Dolichopodidae (Diptera) fauna of Russian North-West	302
Ozerov A.L., Krivosheina M.G. Flies of the genus <i>Acerocnema</i> Becker, 1894 (Diptera, Scathophagidae) of Russia	306
Shamshev I.V., Sinclair B.J., Khruleva O.A. Flies among ice: empidooids (Diptera: Empidoidea, exclusive of Dolichopodidae) of Arctic islands	310
Vasiliev A.I. First records of Simuliidae (Diptera) from the Republic of Moldova	314

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник содержит материалы ХІ Всероссийского диптерологического симпозиума, который должен был состояться в Воронеже с 24 по 29 августа 2020 г. на базе Воронежского государственного университета. К сожалению, это время совпало с распространением в России короновирусной инфекции и введением целого ряда карантинных ограничений как федерального, так и регионального уровней, что сделало проведение симпозиума в очной форме невозможным.

Двукрылые (Diptera) – один из крупнейших отрядов насекомых, насчитывающий свыше 170 семейств, более 200 тысяч уже описанных видов. Отряд объединяет насекомых (комаров и мух), среди которых многие имеют большое значение для медицины и сельского хозяйства, а также для промышленности и природоохранных аспектов. Изучение двукрылых, освоивших практически все возможные экологические ниши, важно и для фундаментальных исследований, поскольку эти насекомые представляют собой очень удобный экспериментальный объект. Фундаментальная диптерология вплотную соприкасается с медицинской и ветеринарной энтомологией, с защитой растений, бионикой, современной иммунологией и многими другими направлениями научных исследований. В связи с огромным разнообразием двукрылых принципиально важна их правильная диагностика, так как зачастую наблюдается кардинальная разница в биологии и значении для человека даже близких, внешне сходных видов (вредители сельского хозяйства и агенты биологической борьбы, карантинные и не карантинные виды, переносчики опасных заболеваний и не представляющие опасность, и т.д.).

Диптерологические симпозиумы в нашей стране регулярно проводились с 1976 г., сначала как всесоюзные, а затем как все-российские, превратившись в основной диптерологический форум России.

Материалы на очередной ХІ симпозиум прислали диптерологи из 23 городов различных регионов России (Барнаула, Борка, Вологды, Воронежа, Гусь-Хрустального, Екатеринбурга, Казани, Комсомольска-на-Амуре, Краснодара, Майкопа, Москвы, Муромцева, Мытищ, Нальчика, Новосибирска, Петрозаводска, Пскова, Самары, Санкт-Петербурга, Сыктывкара, Томска, Тюмени, Якутска), а также из Бела-

руси, Казахстана, Молдовы, Канады, Китая и Египта (73 статьи 109 авторов).

Сборник включает присланные на симпозиум статьи по различным направлениям фундаментальной и прикладной диптерологии, в том числе по морфологии, филогении, систематике, молекулярно-генетическим исследованиям, кариосистематике и цитогенетике, фаунистике, инвазиям, зоогеографии и экологии, консорционным и биотопическим связям, значению двукрылых в паразитологии и в охране природы.

Кроме традиционных таксономических и фаунистических исследований в сборнике представлены молекулярно-генетические разработки по эволюции и филогении отдельных групп и крупных таксонов. Ультрасовременные методы исследований позволили начать изучение звуковой коммуникации двукрылых, а компьютерная томография открыла возможности в изучении внутренних микроструктур.

Публикация материалов Симпозиума будет способствовать решению научных проблем, накопившихся в разных областях диптерологических исследований, консолидации диптерологов, а также развитию диптерологических исследований.

УДК 595.772 (470.25)

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE): ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

В.В. Агасой

*Псковский государственный университет,
пл. Ленина, 2, 180000, Псков, Россия; e-mail: veraagaso1@rambler.ru*

Аннотация. Изучены особенности биотопического распределения личинок слепней (Diptera, Tabanidae) на территории Псковской области. Впервые приводятся сведения о местах обитания личинок *Hybomitra nitidifrons confiformus* (Szilady, 1914).

Ключевые слова. Diptera, Tabanidae, личинка, Псковская область, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_13

Слепни относятся к кровососущим двукрылым насекомым, входящих в комплекс гнуса. Большая часть жизненного цикла слепней проходит в стадии личинки и связана с водной средой или с увлажненными почвами. Данные по изучению биотопического распределения преимагинальных стадий развития слепней в России представлены в работах Колесовой (1966), Скуфьина (1973), Иванищук (1973), Лутты и Быковой (1982), Атнагуловой (2008). Указанные работы проводились в Ивановской, Воронежской, Тюменской областях и северной Карелии. Данные по Псковской обл. фрагментарны и единичны (Пржиборо, 2001). Поэтому нами в 2011 г. были начаты работы по изучению особенностей биотопического распределения личинок слепней на территории Псковской обл., которые продолжаются по настоящее время.

Сбор личинок проводился в заранее определенных точках, расположенных в различных районах Псковской обл.: 1) Гдовский р-н, д. Пнево, 58°23'01"N, 27°51'87"E, лесные противопожарные канавы; песчано-галечный берег Псковско-Чудского водоема. 2) Гдовский р-н, д. Путьково, 58°22'33"N, 27°50'30"E, заиленный и заросший высшей растительностью берег Теплого озера Псковско-Чудского водоема. 3) Гдовский р-н, д. Залахтовье, 58°49'80"N, 27°88'13"E, берег стоячего эвтрофного водоема на окраине леса. 4) Струго-Красненский р-н, д. Молоди, 58°02'19"N, 28°70'34"E, песчаный берег р. Псковы; мелиоративная канава вблизи р. Псковы; мелиоративная канава вдоль влажно-разнотравного луга; берег стоячего эвтрофного водоема в

лесу. 5) Струго-Красненский р-н, д. Палицы, 58°02'61"N, 28°65'89"E, песчаный берег р. Псковы. 6) Псковский р-н, д. Горнево, 57°79'43"N, 28°44'81"E, низинное болото. 7) Псковский р-н, д. Верхние Галковичи, 57°88'88"N, 28°34'27"E, берег водоотводной канавы вдоль автомагистрали. 8) г. Псков, микрорайон Орлецы, 57°78'72"N, 28°32'84"E, заросший высшей растительность берег р. Мирожки. 9) Островский р-н, д. Грызавино, 57°32'14"N, 28°31'04"E, берег мелиоративной канавы на влажно-разнотравном лугу. 10) Себежский р-н, с. Аннинское, 56°19'87"N, 28°69'89"E, берег оз. Аннинское.

Сбор личинок проводили с конца апреля до начала июня и с конца августа по конец сентября. Всего за период исследования было собрано 765 личинок.

Систематическую принадлежность собранных личинок производили по имаго, выведенных из них в лабораторных условиях. Видовую диагностику имаго проводили на основании их внешних морфологических особенностей и строения терминалий, после чего связывали особенности строения ротового аппарата личинок с видовой принадлежностью полученных из них имаго. В случае гибели личинок, при содержании их в лабораторных условиях или нахождении мертвых личинок и личиночных шкурок во время полевых сборов, проводили их видовую диагностику по особенностям строения их ротового аппарата.

Результаты наблюдений показали, что собранные личинки принадлежат к 15 видам из 4 родов. При этом наибольшее количество (более 9%) из собранных личинок приходится на *Chrysops caecutiens caecutiens* (Linnaeus, 1758) (25%), *C. relictus* (Meigen, 1820) (15%), *Hybomitra muehlfeldi* (Brauer, 1880) (13%), *H. bimaculata* (Macquart, 1826) (12%), *H. ciureai* (Seguy, 1937) (10%) и *Tabanus maculicornis* (Zetterstedt, 1842) (9%). Остальные 9 видов: *Atylotys fulvus fulvus* (Meigen, 1820), *Chrysops viduatus* (Fabricius, 1794), *Hybomitra lundbecki lundbecki* (Lyneborg, 1960), *H. distinguenda distinguenda* (Verrall, 1909), *H. lurida* (Fallén, 1817), *H. nitidifrons confiformis* (Szilady, 1914), *Tabanus autumnalis autumnalis* (Linnaeus, 1762), *T. bovinus* (Linnaeus, 1758) и *T. cordiger* (Meigen, 1820) встречались в незначительных количествах (менее 9%).

Максимальное видовое разнообразие личинок (11 видов) обнаружено на пологих берегах стоячих эвтрофных водоемов с богатой прибрежной растительностью, в которой преобладают осоки, злаки и гипновые мхи. В данном биотопе преобладали личинки *Tabanus*

maculicornis, *Hybomitra muehlfeldi*, *H. bimaculata*, *H. lundbecki lundbecki*, *H. ciureai*, на долю каждого вида приходилось более 15 экземпляров. В меньшем количестве (менее 15 экз.) встречались личинки *Atylotys fulvus fulvus*, *Chrysops viduatus*, *Hybomitra distinguenda distinguenda*, *H. lurida*, *H. nitidifrons confiformis*, *Tabanus bovinus*. Все отмеченные личинки являются хищниками. По берегам мелиоративных канав на влажно-разнотравных лугах, заросших осоками, гипновыми мхами и кустарниками ивы ломкой, были обнаружены личинки слепней, принадлежащие к 9 видам – *Chrysops viduatus*, *Hybomitra bimaculata*, *H. ciureai*, *H. distinguenda distinguenda*, *H. lundbecki lundbecki*, *H. muehlfeldi*, *H. nitidifrons confiformis*, *Tabanus bovinus*, *T. maculicornis*, среди которых преобладали первые три вида.

На берегах озер были обнаружены личинки 7 видов. При этом на берегах с песчано-галечным грунтом встречались только личинки *Chrysops relictus*. Остальные 6 видов – *Hybomitra bimaculata*, *H. ciureai*, *H. distinguenda distinguenda*, *H. lundbecki lundbecki*, *H. muehlfeldi*, *Tabanus autumnalis autumnalis* – были собраны на берегах озер, заросших высшей растительностью. Массовым видом оказался *Hybomitra ciureai*.

Значительно меньшее видовое разнообразие отмечено в других биотопах. По берегам мелиоративной канавы вблизи р. Псковы встречались лишь 5 видов: *Hybomitra distinguenda distinguenda*, *H. bimaculata*, *H. muehlfeldi*, *Tabanus maculicornis* и *Chrysops viduatus*; на берегах рек с песчано-илистым грунтом – 3 вида: *Chrysops caecutiens caecutiens*, *Tabanus cordiger* и *Hybomitra muehlfeldi*; в низинных болотах – 4 вида: *H. bimaculata*, *H. ciureai*, *H. muehlfeldi* и *Chrysops viduatus*; на берегах заболачивающихся рек, заросших высшей прибрежной растительностью – 3 вида: *Hybomitra bimaculata*, *H. ciureai*, *H. muehlfeldi*; в лесных противопожарных канавах – 2 вида: *H. bimaculata*, *H. ciureai*, а по берегам водоотводной канавы вдоль автомагистрали – один вид *H. bimaculata*.

Проведенные исследования выявили связь личинок с определенными биотопами обитания. Некоторые виды стенотопны: личинки *Chrysops relictus* встречались только на берегах озер с песчано-галечным грунтом, личинки *C. caecutiens caecutiens* и *Tabanus cordiger* развиваются в песчано-илистом грунте по берегам медленно текущих рек, личинки *Atylotys fulvus fulvus* обитают лишь на древесных остатках в гипновых мхах по берегам стоячих водоемов мезотрофного типа. Другие виды эврибионтны: личинки *Hybomitra bimaculata*

встречались везде, кроме берегов рек с песчано-илистым грунтом, личинки *H. ciureai* – везде, кроме берегов рек с песчано-илистым грунтом и мелиоративной канавы вблизи реки, а личинки *H. muehlfeldi* – везде, кроме водоотводной канавы вдоль автомагистрали. Таким образом, эврибионтными видами в изученной местности оказались *Hybomitra bimaculata*, *H. muehlfeldi* и *H. ciureai*, а стенобионтными – *Chrysops relictus*, *C. caecutiens caecutiens*, *Atylotys fulvus fulvus*, *Tabanus autumnalis autumnalis*, *T. cordiger* и *Hybomitra lurida*.

Наибольшее видовое разнообразие личинок слепней (11 видов) отмечено для берегов стоячих водоемов эвтрофного типа, на наш взгляд, это связано с наличием благоприятных условий для их развития (температура, влажность, состав почвы и др.) и большим количеством пищи (червей, личинок двукрылых, моллюсков и др.), что особенно важно для хищных личинок. Для сапрофитных личинок рода *Chrysops* наиболее благоприятные условия имеются по берегам медленно текущих рек и озер с песчано-илистым или с песчано-галечным грунтами, в которых обеднена фауна беспозвоночных обитателей грунта и, соответственно крайне незначительное количество личинок хищных Diptera, которые могли бы использовать личинок *Chrysops* в пищу.

Список литературы

Атнагулова Л.З. Слепни (Diptera, Tabanidae) г. Тобольска и Тобольского района: Монография. Тобольский государственный педагогический институт им. Д. И. Менделеева. Тобольск. 2008. 134 с.

Иванищук П.П. К морфологии и классификации личинок слепней (Diptera, Tabanidae) Ивановской области // Труды Ивановского медицинского института, 1970. Вып. 46. С. 137–158.

Колесова О.Ф. К экологии и фенологии преимагинальных стадий развития слепней (Diptera, Tabanidae). В кн.: Вопросы краевой зоологии и паразитологии. Т. 2. Иваново, 1966. С. 47–52.

Лутта А.С., Быкова Х.И. Слепни (Сем. Tabanidae) Европейского Севера СССР. Л.: Наука, 1982. 184 с.

Пржиборо А.А. Экология и роль бентосных двукрылых (Insecta: Diptera) в прибрежных сообществах малых озер Северо-Запада России. Автореферат диссертации кандидата биологических наук. СПб. 2001. 25 с.

Скуфьин К.В. Методы сбора и изучения слепней. Л.: Наука, 1973. 104 с.

**A SPATIAL DISTRIBUTION OF THE LARVAE OF HORSEFLIES
(DIPTERA, TABANIDAE): RESEARCH EXPERIENCE ON THE
EXAMPLE OF PSKOV PROVINCE, RUSSIA**

V.V. Agasoï

Pskov State University, Lenin pl., 2, 180000, Pskov, Russia.

Abstract. The features of biotopic distribution of horsefly larvae (Diptera, Tabanidae) in the Pskov Province of Russia were studied. Data on the habitat of larvae *Hybomitra nitidifrons confiformus* (Szilady, 1914) are presented for the first time.

Key words. Diptera, Tabanidae, larvae, Pskov Province, Russia.

УДК 595.771 (591.463)

**К ФАУНЕ МОШЕК РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ И
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**С.В. Айбулатов¹, И.А. Будаева², Д.М. Палатов³, М.И. Шаповалов⁴,
М.А. Сапрыкин⁴**

¹Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, 199034,
С.-Петербург, Россия; e-mail: s.v.aibulatov@gmail.com

²Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия.

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, 119992, Москва, Россия.

⁴Научно-исследовательский институт комплексных проблем, Адыгейский
государственный университет, Гагарина, 13, Майкоп, 385000, Россия.

Аннотация. Обсуждается фауна Simuliidae Республики Адыгея и Краснодарского края.

Ключевые слова. Diptera, Simuliidae, фауна, Республика Адыгея, Краснодарский край.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_18

Мировая фауна мошек (Simuliidae) насчитывает более 2300 видов (Adler, 2019), фауна России включает 292 вида (Айбулатов, 2014). Изучение региональных фаун мошек с целью уточнения видового состава представляется актуальным в связи с тем, что ряд видов сем. Simuliidae являются докучливыми кровососами человека и сельскохозяйственных животных.

Сборы в Республики Адыгея (РА) проводились в Майкопском и Гиагинском р-нах с 2012 по 2019 гг. Сборы в Краснодарском крае (КК) проводились в Апшеронском, Крымском, Лабинском, Мостовском, Северском районах, а также в городских округах Сочи и Геленджик с 2003 по 2019 гг. Результаты определений изложены ниже в виде двух отдельных списков.

Список видов мошек РА: *Prosimulium rachiliense* Djafarov, 1954; *Simulium (Wilhelmia) balcanicum* (Enderlein, 1924); *S. (W.) pseudequinum* Séguéy, 1921; *S. (Eusimulium) angustipes* Edwards, 1915; *S. (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776); *S. (Simulium) noelleri* Friederichs, 1920; *S. (S.) ornatum* Meigen, 1818; *S. (S.) tarnogradskii* Rubtsov, 1940; *S. (S.) subtile* Rubtsov, 1956; *S. (S.) monticola* Friederichs, 1920; *S. (S.) posticatum* Meigen, 1838.

Список видов мошек КК: *Prosimulium tomosvaryi* (Enderlein, 1921); *Simulium (Wilhelmia) balcanicum* (Enderlein, 1924); *S. (W.) equinum* (Linnaeus, 1758); *S. (W.) paraequinum* Puri, 1933; *S. (W.) pseud-equinum* Séguéy, 1921; *S. (W.) veltistshevi* Rubtsov, 1940; *S. (Eusimulium) angustipes* Edwards, 1915; *S. (E.) aureum* Fries, 1824; *S. (E.) maritimum* (Rubtsov, 1956); *S. (Nevermannia) fontium* (Rubtsov, 1955); *S. (N.) murvanidzei* (Rubtsov, 1955); *S. (N.) vernum* Macquart, 1826; *S. (Simulium) fontanum* Terteryan, 1952; *S. (S.) kiritshenkoi* Rubtsov, 1940; *S. (S.) ornatum* Meigen, 1818; *S. (S.) tarnogradskii* Rubtsov, 1940; *S. (S.) subtile* Rubtsov, 1956; *S. (S.) argyreatum* Meigen, 1838; *S. (S.) debaccli* Terteryan, 1952; *S. (S.) monticola* Friederichs, 1920; *S. (S.) schamili* (Rubtsov, 1964).

При сравнении данных списков с литературными данными (Adler, 2019; Айбулатов и др., 2019; Будаева и др., 2016; Рубцов, 1956; Хицова, Будаева, 2014; Янковский, 2002), выявлено, что 5 видов, являются новыми для фауны РА (*Simulium (Eusimulium) angustipes*, *S. (Boophthora) erythrocephalum*, *S. (S.) subtile*, *S. (S.) posticatum*), 7 – новыми для фауны КК (*Simulium (Wilhelmia) equinum*, *S. (W.) veltistshevi*, *S. (Eusimulium) angustipes*, *S. (Nevermannia) murvanidzei*, *S. (Boophthora) erythrocephalum*, *S. (S.) debaccli*, *S. (S.) schamili*). При этом 3 вида (*Simulium (Wilhelmia) equinum*, *S. (W.) veltistshevi* и *S. (S.) posticatum*) из них являются новыми для фауны Северного Кавказа.

Работа выполнена при поддержке гостемы: «Разработка современных основ систематики и филогенетики паразитических и кровососущих членистоногих» (Гос. Регистрационный номер: АААА-А19-119020790133-6) и программы РАН «Таксономический и эколого-фаунистический аспекты изучения разнообразия животного мира России» (Рег. номер АААА-А18-118013090083-4).

Список литературы

Айбулатов С.В., Будаева И.А., Пржиборо А.А. К фауне мошек (Diptera: Simuliidae) Северной Осетии–Алании // Паразитология. 2019. Т. 53, вып. 6. С. 416–421.

Будаева И.А., Хицова Л.Н., Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А. Фауна мошек (Diptera: Simuliidae) Республики Адыгея. В сб.: Материалы VI Всероссийского симпозиума (с международным участием) по амфибиотическим и водным насекомым «Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран». Владикавказ, 2016. С. 19–27.

Рубцов И.А. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Т. 6 (6), 2-е издание. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 860 с.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. Мошки (Diptera, Simuliidae) Северо-Западного Кавказа. Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2014. 184 с.

Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). Определители по фауне России, Т. 170, 2002. 570 с.

Adler P.H. 2019. World black flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. Режим доступа: <http://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf>.

**A CONTRIBUTION TO THE FAUNA OF BLACKFLIES OF THE
REPUBLIC OF ADYGEA AND KRASNODARSKIY KRAI**

**S.V. Aibulatov¹, I.A. Budaeva², D.M. Palatov³, M.I. Shapovalov⁴,
M.A. Saprykin⁴**

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab., 1,
199034, St. Petersburg, Russia.*

²*Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.*

³*Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 1, 119992, Moscow, Russia.*

⁴*The Research Institute for complex problems, Adygea state University,
Gagarina, 13, 385000, Maykop, Russia.*

Abstract. The fauna of blackflies of the Republic of Adygea and Krasnodarskiy Krai (Russia) is discussed.

Key words. Diptera, Simuliidae, blackflies, fauna, Russia.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

С.В. Айбулатов¹, А.В. Халин¹, И.В. Филоненко²

¹Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034, Россия; e-mail: s.v.aibulatov@gmail.com

²Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Вологодский филиал, ул. Левичева, 5, 160012, Вологда, Россия.

Аннотация. Проанализировано распространение 15 видов кровососущих комаров родов *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* и *Culiseta* (Diptera, Culicidae) в Северо-Западном регионе России. Установлена связь значения параметра «сумма активных температур выше 0°C» с северной границей ареала каждого вида. При продвижении с юга на север мы выделили 5 зон распространения кровососущих комаров.

Ключевые слова. Diptera, Culicidae, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta*, кровососущие комары, Северо-Запад, распространение, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_21

Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) представляют собой важный компонент насекомых комплекса гнуса на территории России. Самки многих видов – активные кровососы человека, чем доставляют неудобства. Некоторые виды кровососущих комаров отмечены в качестве переносчиков патогенных для человека споровиков, вирусов, бактерий и нематод. Изучение связей кровососущих комаров с различными группами возбудителей требует и точного определения видов сем. Culicidae, и корректного представления о фауне исследуемого региона.

Настоящее исследование было направлено на анализ распространения кровососущих комаров Северо-Западного региона России (в составе Мурманской, Архангельской, Ленинградской, Вологодской, Калининградской, Псковской и Новгородской областей, Республик Карелия и Коми, а также Ненецкого автономного округа, входящих в Северо-Западный Федеральный округ Российской Федерации) (СЗРФ). Ранее нами была охарактеризована фауна кровососущих комаров СЗРФ (Халин, Айбулатов, 2019). Определение сборов С.В. Айбулатова и А.В. Халина, ревизия фондовых коллекций Зоологического института РАН, а также анализ

литературных данных по отдельным регионам, позволили установить обитание в СЗРФ 46 видов кровососущих комаров.

Фауна сем. Culicidae СЗРФ включает: *Anopheles beklemishevi* Stegniy et Kabanova, 1976; *A. claviger* (Meigen, 1804); *A. maculipennis* Meigen, 1818; *A. messeae* Falleroni, 1926; *Aedes cinereus* Meigen, 1818; *A. geminus* Peus, 1970; *A. rossicus* Dolbeskin, Gorickaja et Mitrofanova, 1930; *A. vexans* (Meigen, 1830); *A. geniculatus* (Olivier, 1791); *A. caspius* (Pallas, 1771); *A. dorsalis* (Meigen, 1830); *A. cantans* (Meigen, 1818); *A. annulipes* (Meigen, 1830); *A. behningi* Martini, 1926; *A. cyprius* Ludlow, 1919; *A. euedes* Howard, Dyar et Knab, 1913; *A. excrucians* (Walker, 1856); *A. flavescens* (Müller, 1764); *A. riparius* Dyar et Knab, 1907; *A. mercurator* Dyar, 1920; *A. communis* (De Geer, 1776); *A. catapihylla* Dyar, 1916; *A. diantaeus* Howard, Dyar et Knab, 1913; *A. hexodontus* Dyar, 1916; *A. impiger* (Walker, 1848); *A. intrudens* Dyar, 1919; *A. leucomelas* (Meigen, 1804); *A. nigrinus* (Eckstein, 1918); *A. nigripes* (Zetterstedt, 1838); *A. pionips* Dyar, 1919; *A. pullatus* (Coquillett, 1904); *A. punctor* (Kirby, 1837); *A. sticticus* (Meigen, 1838); *A. detritus* Haliday, 183; *A. rusticus* (Rossi 1790); *Culex modestus* Ficalbi, 1890; *C. pipiens* Linnaeus, 1758; *C. torrentium* Martini, 1925; *C. territans* Walker, 1856; *Culiseta alaskaensis* (Ludlow, 1906); *C. annulata* (Schrank, 1776); *C. bergrothi* (Edwards, 1921); *C. morsitans* (Theobald, 1901); *C. fumipennis* (Stephens, 1825); *C. ochroptera* (Peus, 1935); *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi, 1889).

В рамках настоящего исследования нами отобрано 15 видов Culicidae из родов *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* и *Culiseta*. Координаты точек сбора каждого вида были внесены в файл с пространственной привязкой для дальнейшего анализа в любой геоинформационной системе (ГИС). Мы проанализировали точки находок каждого из 15 видов 4 родов на ГИС-карте с суммой активных температур выше 0°C. Это позволило установить связь северных границ ареалов видов сем. Culicidae с определенными значениями данного параметра. При продвижении с юга на север мы выделили 5 зон распространения кровососущих комаров родов *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* и *Culiseta*: по 15, 14, 11, 8 и 3 вида в каждой.

Зона 1 – 15 видов (включает все исследуемые виды), до границы показателя САТ 2600°C (КО). Наиболее теплолюбивым из 15 видов фауны СЗРФ оказался *Anopheles atroparvus*, в пределах СЗРФ не обнаружен севернее территорий с показателем САТ 2600°C. Виды *Anopheles becklemishevi*, *C. torrentium*, *C. territans*, *Culiseta alaskaensis*,

C. bergrothi, *C. morsitans*, *C. ochroptera*, *C. annulata* и *C. fumipennis* включены в состав Зоны 1 условно, поскольку не были обнаружены в КО. Вместе с тем перечисленные выше виды согласно литературным данным широко распространены в европейской части России, т.о., показатель САТ 2600°C не представляет собой южную границу их ареалов.

Зона 2 – 14 видов (обнаружены все виды, кроме *Anopheles atroparvus*), до границы показателя САТ 2001°C (ЛО, ПО, НО, юг РК и ВО). Три вида сем. Culicidae (*Culex modestus*, *Culiseta annulata* и *C. fumipennis*) не отмечены севернее территорий с показателем САТ 2001°C.

Зона 3 – 11 видов, до границы показателя САТ 1801°C. Виды *Anopheles claviger*, *Coquillettidia richiardii* и *Culex torrentium* не обнаружены на территориях, где показатели ниже 1801°C. Поскольку вид *Coquillettidia richiardii* в Северной Палеарктике – единственный представитель рода, данный показатель представляет собой и северную границу распространения видов рода *Coquillettidia* в СЗРФ.

Зона 4 – 8 видов, до границы показателя САТ 1601°C. 5 видов: *Anopheles becklemishevi*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles messae*, *Culex territans*, *Culiseta morsitans* и *C. ochroptera* распространены только до показателя 1601°C (данный показатель следует считать северной границей распространения малярийных комаров на территории СЗРФ).

Зона 5 – 3 вида, до границы показателя САТ 519°C. Самые северные виды (из числа исследованных в рамках нашей работы) представляют два рода: *Culex* и *Culiseta* (*Culiseta alaskaensis* и *C. bergrothi*). На территориях с показателями ниже 519°C кровососущие комары родов *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* и *Culiseta* отмечены не были.

Установлена взаимосвязь северных границ ареалов видов Culicidae на территории СЗРФ с показателями суммы активных температур выше 0°C. Результаты исследования помогут прогнозировать изменения распространения опасных переносчиков в условиях потепления климата.

Работа выполнена на основе коллекции Зоологического института РАН (ЗИН) (УФК ЗИН рег. № 2–2.20), при поддержке гостемы: «Разработка современных основ систематики и филогенетики паразитических и кровососущих членистоногих» (Гос. Регистрационный номер: АААА-А19-119020790133-6) и программы

РАН «Таксономический и эколого-фаунистический аспекты изучения разнообразия животного мира России» (Рег. номер АААА-А18-118013090083-4).

Список литературы

Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 3, вып. 4. Комары сем. Culicidae. Л.: Наука, 1970. 384 с.

Львов Д.К., Савченко С.Т., Алексеев В.В., Липницкий А.В., Пашанина Т.П. Эпидемиологическая ситуация и прогноз заболеваемости лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2008. Вып. 95. С. 10–12.

Халин С.В., Айбулатов А.В. Фауна кровососущих насекомых комплекса гнуса (Diptera) Северо-Западного региона России. III. Кровососущие комары (Culicidae) // Паразитология. 2019. Т. 53, № 4. С. 307–341.

FEATURES OF THE MOSQUITO DISTRIBUTION (DIPTERA, CULICIDAE) IN THE NORTH-WESTERN RUSSIA

S.V. Aibulatov¹, A.V. Khalin¹, I.V. Filonenko²

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

²*Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography, Vologda branch, Levicheva ul., 5, 160012, Vologda, Russia.*

Abstract. We analyzed the distribution of 15 mosquito species of the genera *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* and *Culiseta* (Diptera, Culicidae) in the North-West region of Russia and have shown an association value of the “amount of active temperatures above 0°C” with the northern boundary of the range of each species. We recognised five areas of distribution of mosquitoes.

Key words. Diptera, Culicidae, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta*, mosquitoes, North-Western Russia.

УДК 595.771

ГРИБНЫЕ КОМАРЫ (DIPTERA, MUSCOPHILIDAE) ТОДЖИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Ш.В. Алгыяк, Е.Ю. Субботина, Ю.В. Максимова

*Томский государственный университет,
пр. Ленина, 36, 634050, Томск, Россия; e-mail: Allodia@sibmail.com*

Аннотация. Впервые рассмотрена фауна мицетофилид Тоджинского района Республики Тыва, отмечено 144 вида, принадлежащие к 30 родам. Только 2 вида отмечались в Туве ранее, 82 вида впервые указаны для Восточной Сибири.

Ключевые слова. Грибные комары, Muscophilidae, фауна, Тува.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_25

Тоджинский район расположен в Тоджинской котловине и занимает территорию площадью около 45 тыс. кв. км в северо-восточной части Республики Тыва. Это огромная межгорная впадина в пределах Алтае-Саянской горной страны, являющаяся уникальным водосборным бассейном, питающим истоки Енисея. Большую часть территории занимают лесные площади. Основные лесообразующие породы – кедр, лиственница сибирская и сосна обыкновенная. Кроме сосновых, ландшафтообразующую роль здесь играют растения из семейств берёзовых, ивовых и вересковых.

Грибные комары в рамках трех семейств: Volitophilidae, Keroplatidae и Muscophilidae, – динамичная, развивающаяся группа длинноусых двукрылых, в настоящее время активно изучаемая во всём мире. В мировой фауне известно около 5000, а в России более 850 видов. В то же время целенаправленных исследований фауны грибных комаров на территории Тувы ранее не проводилось, в литературе есть сведения только о 12 видах, собранных в Улуг-Хемском районе в 70-х годах прошлого века (Зайцев, 1994; Zaitzev, 2003). Сведения о семействах Volitophilidae и Keroplatidae в Республике Тыва были приведены нами ранее (Dongak et al., 2019).

Всего собрано около 1700 экземпляров сциароидов, из которых для определения использовали только самцов. Сборы проводились с 8 по 30 августа 2016 г. и с 19 июня по 30 августа 2017 г. в четырех биотопах в окрестностях с. Тоора-Хем.

1. Лиственнично-березовый лес. В этом биотопе при сборе грибных комаров использовались энтомологический сачок и чашки Мерике.

2. Елово-лиственничный лес. Использовалась ловушка Малеза.

3. Сосново-еловый лес. Сбор грибных комаров осуществлялся методом кошения энтомологическим сачком.

4. Прирусловый березово-лиственничный лес. В этом биотопе использовались методы кошения сачком.

Для Тоджинского района впервые отмечено 144 вида *Mycetophilidae*, относящихся к 30 родам. Все отмеченные виды новые для Республики Тыва.

Список видов.

** – виды, впервые отмеченные в Восточной Палеарктике;

* – виды, впервые отмеченные в Восточной Сибири.

Mycomyinae Edwards, 1925

Mycomya cinerascens (Macquart, 1826); *M. danielae* Matile, 1972; **M. dziedickii* Väisänen, 1981; *M. fornicata* (Lundström, 1911); **M. heydeni* (Plassmann, 1970); *M. neohyalinata* Väisänen, 1984; **M. nigricornis* (Zetterstedt, 1852); **M. occultans* (Winnertz, 1863); **M. parva* (Dziedzicki, 1885); *M. pulchella* (Dziedzicki, 1885); **M. shermani* Garrett, 1924; **M. siebecki* (Landrock, 1912); *M. simulans* Väisänen, 1984; **M. wankowiczii* (Dziedzicki, 1885).

Здесь представляет интерес находка *Mycomya tamerlani*, который до этого отмечался только на Дальнем Востоке, в Таджикистане и Кыргызстане.

**Mycomya tamerlani* Väisänen, 1984 – материал: 1 самец (4 б.: 25.08.2017).

Neoempheria striata (Meigen, 1818)

Sciophilinae Dziedzicki, 1885

Acnemia sibirica Ostroverchova, 1978; *A. tenebrosa* Ostroverchova, 1979.

***Megalopelma nigroclavatus* (Strobl, 1909) – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 30.08.2017).

Polylepta guttiventris (Zetterstedt, 1852)

**Sciophila fenestella* Curtis, 1837; *S. jakutica* Zaitzev, 1994; **S. lutea* Macquart, 1826; *S. zaitzevi* Bechev, 1988.

***Sciophila modesta* Zaitzev, 1982 – голарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 30.08.2017), 2 самца (4 б.: 25.08.2017).

***Syntemna nitidula* Edwards, 1925 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 15.08.2017).

Gnoristinae Edwards, 1925

**Boletina bidenticulata* Sasakawa & Kimura, 1974; **B. dispecta* Dziedzicki 1885; **B. groenlandica* Staeger, 1883; **B. gusakovae*

Zaitzev, 1994; **B. pinusia* Maximova, 2001; **B. populina* Polevoi, 1995; **B. pseudonitida* Zaitzev, 1994; *B. sciarina* Staeger, 1840; **B. silvatica* Dziedzicki, 1885; *B. verticillata* Stackelberg, 1943.

***B. kivachiana* Polevoi et Hedmark, 2004 – палеарктический вид, материал: 1 самец (2 б.: 11.08.2016); 1 самец (1 б.: 15.08.2016); 1 самец (1 б.: 21.08.2016).

***B. lundstromi* Landrock, 1912 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 07.08.2017), 1 самец (4 б.: 25.08.2017).

***B. edwardsi* Chandler, 1992 – палеарктический вид, материал: 1 самец (3 б.: 09.08.2017), 1 самец (4 б.: 25.08.2017).

***B. subtriangularis* Polevoi et Hedmark, 2004 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 30.08.2017), 1 самец (3 б.: 09.08.2017).

***Coelosia bicornis* Stackelberg, 1946 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 19.06.2017), 7 самцов (1 б.: 07.08.2017), 4 самца (1 б.: 15.08.2017), 17 самцов (1 б.: 30.08.2017), 13 самцов (2 б.: 19.06. – 30.08.2017), 13 самцов (3 б.: 09.08.2017), 9 самцов (3 б.: 28.08.2017), 26 самцов (4 б.: 25.08.2017).

C. tenella (Zetterstedt, 1852); *C. truncata* Lundström, 1909.

**Impleta consorta* Plassmann, 1978

**Katatopygia sahlbergi* (Lundström, 1906)

Leiinae Edwards, 1925

Leia bifasciata Gimmerthal, 1846; *L. bilineata* (Winnertz, 1864);

**L. winthemi* Lehmann, 1822.

Rondaniella dimidiata (Meigen, 1804)

***Tetragoneura pudogensis* Polevoi et Jakovlev, 2011 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 15.08.2017), 1 самец (1 б.: 30.08.2017).

Mycetophilinae Newman, 1834

Exechiini Edwards, 1925

**Allodia ablata* Zaitzev, 1984; **A. barbata* Lundström, 1909; *A. confusa* Zaitzev, 2003; **A. ornaticollis* (Meigen, 1818).

Allodiopsis domestica (Meigen, 1830)

Brachypeza bisignata Winnertz, 1863

**Brevicornu arcticoides* Caspers, 1985; **B. bellum* (Johannsen, 1911); *B. cognatum* Ostroverkhova, 1979; *B. griseicolle* (Staeger, 1840); **B. glandis* Laštovka et Matile, 1974.

***B. fennicum* (Landrock, 1927) – палеарктический вид, материал: 3 самца (1 б.: 30.08.2017), 1 самец (5 б.: 24.07.2017).

***B. melanderi* Zaitzev, 1988 – голарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 15.08.2017), 1 самец (3 б.: 09.08.2017).

***B. nigrofuscum* (Lundström, 1909) – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 15.08.2017).

Cordyla fusca Meigen, 1804

Exechia cincta Winnertz, 1863; *E. contaminata* Winnertz, 1863; *E. cornuta* Lundström, 1914; *E. dizona* Edwards, 1924; *E. dorsalis* (Staeger, 1840); **E. emarginata* Zaitzev, 1988; *E. exiqua* Lundström, 1909; *E. frigida* (Boheman, 1865); *E. lundstroemi* Landrock, 1923; **E. macula* Chandler, 2001; *E. parva* Lundström, 1909; **E. parvula* (Zetterstedt, 1852); *E. pseudocincta* Strobl, 1910; **E. repanda* Johannsen, 1912; *E. separata* Lundström, 1912; *E. seriata* (Meigen, 1830); **E. subcornuta* A. Zaitzev, 1996; *E. subfrigida* Laštovka et Matile, 1974; **E. subspinigera* A. Zaitzev, 1988; *E. unifasciata* Lackschewitz, 1937.

**Exechiopsis crucigera* Lundström, 1909; *E. porrecta* (Ostroverkhova, 1977).

Notolopha cristata (Staeger, 1840)

Pseudexechia parallela Edwards, 1925; **P. trilobata* Ostroverkhova, 1979.

Tarnania tarnanii (Dziedzicki, 1910)

Mycetophilini Newman, 1834

**Epicyptha aterrima* (Zetterstedt, 1852); **E. fumigata* (Dziedzicki, 1923).

**Mycetophila autumnalis* Lundström, 1909; **M. blanda* Winnertz, 1863; **M. confluens* Dziedzicki, 1884; *M. fungorum* (De Geer, 1776); **M. gentilicia* A. Zaitzev, 1999; *M. ichneumonea* Say, 1823; **M. lapponica* Lundström, 1906; *M. luctuosa* Meigen, 1830; **M. magnicauda* Strobl, 1895; *M. mikii* Dziedzicki, 1884; *M. ocellus* Walker, 1848; **M. ornaticollis* Meigen, 1818; **M. paracruciator* Laštovka et Matile, 1974; *M. ruficollis* Meigen, 1818; **M. setifera* A. Zaitzev, 1999; *M. signatoides* Matile, 1967; **M. sordida* van der Wulp, 1874; **M. sororia* Zaitzev, 1998; **M. strobli* Laštovka, 1972; **M. subbrevitarsata* Zaitzev, 1999; **M. sublunata* A. Zaitzev, 1998; **M. trinotata* Staeger, 1840; **M. triseriata* (Bukowski, 1949); **M. uninotata* Zetterstedt, 1852.

В этой группе присутствуют два интересных вида, которые до этого были описаны и отмечены только на Дальнем Востоке.

**Mycetophila filiae* Zaitzev, 1998 – восточно-палеарктический тип ареала, материал: 1 самец (3 б.: 28.08.2017).

**Mycetophila rosularia* Ostroverkhova, 1979 – восточно-палеарктический тип ареала, материал: 1 самец (3 б.: 09.08.2017), 1 самец (4 б.: 25.08.2017).

Phronia bicolor Dziedzicki, 1889; *P. braueri* Dziedzicki, 1889; *P. cinerascens* Winnertz, 1863; *P. conformis* (Walker, 1856); *P. crassitarsus* Hackman, 1970; *P. disgrega* Dziedzicki, 1889; *P. egregia* Dziedzicki, 1889; **P. exigua* (Zetterstedt, 1852); *P. forcipula* Winnertz, 1864; **P. nigricornis* (Zetterstedt, 1852); *P. obscura* Dziedzicki, 1889; **P. siebeckii* Dziedzicki, 1889; *P. signata* Winnertz, 1863; *P. sudetica* Dziedzicki, 1889; *P. tenuis* Winnertz, 1863; *P. tiefii* Dziedzicki, 1889.

***P. caliginosa* Dziedzicki, 1889 – голарктический вид, материал: 1 самец (4 б.: 25.08.2017).

***P. cordata* Lundström, 1914 – палеарктический вид, материал: 1 самец (1 б.: 30.08.2017).

Platurocypta testata (Edwards, 1925)

**Trichonta altaica*; **T. trivittata* Lundström, 1916; *T. venosa* (Staeger, 1840); *T. vitta* (Meigen, 1830); **T. vulgaris* Loew, 1869.

Zygotomyia vara (Staeger, 1840)

Говоря о фауне грибных комаров Тоджинского района Республики Тыва надо отметить, что 144 вида мицетофилид довольно большая цифра, среднее число видов для сибирских регионов около 300. Только два вида *Leia bilineata* и *Neoempheria striata* отмечались в Тыве ранее (Зайцев, 1994). Фауна района оказалась довольно интересной в зоогеографическом плане. 82 вида впервые нами найдены в Восточной Сибири. Причем наряду с ожидаемыми находками широко распространенных видов, известных в том числе и из сопредельных районов Западной Сибири и Дальнего Востока, 3 голарктических и 11 палеарктических вида ранее не отмечались в Восточной Палеарктике. Кроме того, любопытна находка двух редких дальневосточных видов *Mycetophila filiae* и *Mycetophila rosularia*. В целом это скорее говорит о недостаточной изученности многих регионов Голарктики.

Список литературы

Зайцев А.И. Грибные комары фауны России и сопредельных регионов. М.: Наука, 1994. 288 с.

Dongak Sh.V., Subbotina E.Yu., Maximova Yu.V. New data on the distribution of fungus gnats (Diptera: Bolitophilidae, Keroplatidae) in Tyva Republic (Russia, Siberia) // Acta Biologica Sibirica. 2019. Vol. 5, N 1. P. 30–32.

Zaitzev A.I. Fungus gnats (Diptera, Sciaroidea) of the fauna of Russia and adjacent regions. Part 2. // International Journal of Dipterological Research. 2003. Vol. 14, N 2–4. P. 77–386.

**FUNGUS GNATS (DIPTERA, MYCETOPHILIDAE) OF
TODZHINSKY DISTRICT OF TYVA REPUBLIC**

Sh.V. Algyak, E.Yu. Subbotina, Yu.V. Maximova

Tomsk State University, Lenin pr., 36, 634050, Tomsk, Russia.

Abstract. A list of 144 species of fungus gnats of the family Mycetophilidae found for the first time from Todzhinsky District of the Tyva Republic is provided.

Key words. Fungus gnats, Mycetophilidae, fauna, Tyva.

УДК 595.773.4

**КОМПЬЮТЕРНАЯ МИКРОТОМОГРАФИЯ ЛИЧИНКИ
BACTROCERA DORSALIS (HENDEL) (DIPTERA, TERPHRITIDAE)**

М.Ю. Арапова^{1,2*}, И.О. Камаев^{2}, О.Г. Овчинникова^{3***},
Т.В. Галинская^{1,2****}, Л.Ю. Крючкова^{4*****}**

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия;
e-mail: *maria.yurevna@bk.ru, ****nuha1313@gmail.com

²Всероссийский центр карантина растений,
ул. Пограничная, 32, 140150, пос. Быково, Раменский р-н, Московская обл.,
Россия; e-mail: **ilyakamayev@yandex.ru

³Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, 199034,
С.-Петербург, Россия; e-mail: ***brach@zin.ru

⁴Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб.,
7/9, 199034, С.-Петербург, Россия; e-mail: *****l.kruchkova@spbu.ru

Аннотация. Приводятся результаты изучения мышечной системы личинки 3-го возраста восточной фруктовой мухи *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912) (Diptera, Terphritidae) методом рентгеновской компьютерной микротомографии.

Ключевые слова. Мухи-пестрокрылки, томография, диагностика, карантинные виды.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_31

Род *Bactrocera* Macquart из семейства Terphritidae насчитывает примерно 651 описанный вид (Воробьева, Камаев, 2017), включая опасного вредителя *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912). Данный вид входит в Единый перечень карантинных объектов стран-участниц Евразийского экономического союза. Восточная фруктовая муха – инвазионно-активный вид, повреждающий 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.

Bactrocera dorsalis – вид, происходящий из Юго-Восточной Азии и в последние десятилетия широко распространившийся на африканском континенте. Проникновению восточной фруктовой мухи в новые регионы мира способствует рост международной торговли и отчасти туризма (неконтролируемые перевозки зараженных вредителем плодов тропических культур) (САВИ, 2020).

В импортируемых плодах растений-хозяев *B. dorsalis* встречается чаще всего в личиночной стадии, значительно реже – как пупарии. Личинок идентифицируют по анатомо-морфологическим признакам (Кандыбина, 1977; White, Elson-Harris, 1992; Камаев, 2017; Carroll et al., 2018 и др.). Идентификация личинок мух-пестрокрылок крайне сложна даже для специалистов, так как набор диагностических признаков ограничен, а для личинок мух характерен высокий полиморфизм. Отдельную проблему составляет невозможность достоверной видовой идентификации морфологическими методами личинок первого и второго возрастов. В связи с этим для фитосанитарной практики существует потребность в тщательных исследованиях морфологии личинок мух рода *Bactrocera* – склеритов, покровов и мускулатуры, с особым вниманием к возможности применения этих структур в диагностике карантинных объектов на личиночной стадии.

Нами впервые было проведено полное изучение мышечной системы личинки представителя семейства Tephritidae. Исследования проводились на микротомографе Bruker SkyScan-1172 (Bruker micro-CT, Belgium) в ресурсном центре «Рентгенодифракционные методы исследования» Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург, Россия). Режимы микротомографического сканирования: Си излучение; ускоряющее напряжение 25 кВ; сила тока 139 мА, разрешение 0,9 мкм; угол поворота образца 0,2 градуса; количество сканирований в одном положении 6; экспозиция 2,7 секунды. Для реконструкции массива теневых изображений использовалась программа NRecon (Bruker Micro-CT), позволяющая нивелировать приборные артефакты и задавать диапазон градаций серого цвета, отвечающих величине рентгеновского поглощения и, соответственно, рентгеновской плотности. Для анализа полученных микротомографических данных использовались программы DataViewer и CTVox (Bruker Micro-CT).

В результате найдено сходство мускулатуры личинки *B. dorsalis* с той частью мускулатуры другого объекта из семейства Tephritidae – *Rhagoletis pomonella* (Walsh, 1867), которая была ранее изучена Снодграссом (Snodgrass, 1923). У *B. dorsalis* также имеются «брюшные тяжи» и диагональные мышцы по всему телу, образующие сетку (дорсовентральные мышцы сегментов груди и брюшка).

Нами было проведено сравнение мускулатуры *B. dorsalis* с *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830 (Wipfler et al., 2012) как наиболее подробно изученной личинкой двукрылых Cyclorrhapha. Не-

смотря на принадлежность *B. dorsalis* и *D. melanogaster* к разным семействам (Tephritidae и Drosophilidae), а также к неродственным надсемействам Acalyptratae (Tephritoidea и Ephydroidea), у них имеется крайне сходный набор мышц. Возможно, что очень сходная личиночная мускулатура у высших акалиптратных мух (Diptera, Cyclorhapha, Acalyptratae) связана со специфическим образом жизни.

Однако найдены отличия в деталях мест прикрепления и степени развития некоторых мышц, в частности трех пар мышц ротоглоточного аппарата, обеспечивающих функционирование мандибулярных склеритов (ротовых крючьев) и фарингеального склерита. Небольшая разница в местах прикрепления мышц оказалась важной для усиления функционирования ротоглоточного аппарата у *B. dorsalis*, так как своеобразный «рычаг» у них больше, что для личинок, прокладывающих ходы в более жестком субстрате (мякоть плодов и почва), в отличие от личинок *D. melanogaster*, развивающихся в разлагающихся субстратах, может иметь значение. Более мощное развитие мышц фарингеального склерита важно, так как при прокладывании ходов основная нагрузка ложится на передний конец тела; также усиление мускулатуры может иметь значение для защиты склеритов во время ударов о субстрат при «прыжках» личинок.

Мы предполагаем, что сравнительный анализ мышц ротоглоточного аппарата может быть полезным для определения видов на личиночной стадии – степень развития мышц и их места прикрепления могут отличаться в связи с разницей в строении склеритов между видами Tephritidae.

Работа Т. В. Галинской выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-74-00035). Работа О. Г. Овчинниковой выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а).

Список литературы

Воробьева Л.В., Камаев И.О. Таксономический статус и инвазионная активность восточной фруктовой мухи *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) // Карантин растений: наука и практика. 2017. № 2(20). С. 42–49.

Камаев И.О. Идентификация личинок карантинных для Российской Федерации видов мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) // Карантин растений: наука и практика. 2017. № 4(22). С. 52–58.

Кандыбина М.Н. Личинки плодовых мух пестрокрылок. Л.: Наука, 1977. 212 с.

CABI Crop Protection Compendium [Интернет-документ] 2020. *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly) [URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>]

Carroll L.E., Norrbom A.L., Dallwitz M.J., Thompson F.C. Pest fruit flies of the world – larvae. 2004. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com.

Snodgrass R.E. The Anatomy and Metamorphosis of the Apple Maggot (*Rhagoletis pomonella* Walsh) // Journal of the Washington Academy of Sciences. 1923. Vol. 13. P. 260–261.

White I.M., Elson-Harris M.M. Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics. CAB International. Oxon (UK). 1992. 601 p.

Wipfler B., Schneeberg K., Löffler A., Hünefeld F., Meier R., Beutel R. The skeletomuscular system of the larva of *Drosophila melanogaster* (Drosophilidae, Diptera) – A contribution to the morphology of a model organism // Arthropod Structure & Development. 2012. Vol. 42. P. 47–68.

**COMPUTER MICROTOMOGRAPHY OF THE LARVA OF
BACTROCERA DORSALIS (HENDEL, 1912)
(DIPTERA, TEPHRITIDAE)**

**M.Yu. Arapova^{1,2}, I.O. Kamayev², O.G. Ovtshinnikova³,
T.V. Galinskaya^{1,2}, L.Yu. Kryuchkova⁴**

¹*Lomonosov Moscow State University,
Leninskiye gory, 1199034, 1–12, 119234, Moscow, Russia.*

²*All-Russian Plant Quarantine Center,
Pogranichnaya, 32, 140150, pos. Bykovo, Moscow Region, Russia.*

³*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

⁴*Saint Petersburg State University,
Universitetskaya nab., 7/9, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. The results of the study of the muscular system of the third instar larva of the *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912) (Diptera, Tephritidae) by X-ray computer microtomography are presented.

Key words. Fruit flies, tomography, quarantine species, diagnostics.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ КАРАНТИННЫХ
ВИДОВ TERPHRITIDAE**

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

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия;

e-mail: *maria.yurevna@bk.ru, ***niha1313@gmail.com

²Всероссийский центр карантина растений,
ул. Пограничная, 32, 140150, пос. Быково, Раменский р-н, Московская обл.,
Россия; e-mail: ***ilyakatajev@yandex.ru

³Институт медицинской паразитологии, тропических и трансмиссивных
заболеваний им. Е.И. Марциновского Сеченовского университета, ул. Малая
Пироговская, 20, 1, 119435, Москва, Россия; e-mail: **nad_oюн@mail.ru

Аннотация. Обобщена информация о современном состоянии молекулярно-генетических методов диагностики некоторых видов мух из семейства Terphritidae, представляющих фитосанитарный риск для Российской Федерации. Приводятся результаты изучения участков генов COI, COII и 18S rDNA карантинного вида *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912) и дается оценка их применимости для экспресс-диагностики вида.

Ключевые слова. Мухи-пестрокрылки, карантинные виды, молекулярная диагностика.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_35

Плодовые мухи относятся к числу экономически значимых вредителей продукции плодовых и бахчевых культур в мире. Многие виды плодовых мух имеют фитосанитарное значение, а для предотвращения инвазии наиболее опасных вредителей их включают в число карантинных и принимают соответствующие меры на законодательном уровне. Семь видов из семейства Terphritidae являются карантинными объектами для Российской Федерации и стран-участниц Евразийского экономического союза: *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912), *B. cucurbitae* (Coquillett, 1899), *Rhagoletis mendax* Curran, 1932, *Rh. pomonella* (Walsh, 1867), *Rh. cingulata* (Loew, 1862) и *Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891). Ввоз растительной продукции, с которой может происходить проникновение этих вредителей, регулируется фитосанитарными службами.

Несмотря на важное экономическое значение мух-пестрокрылок, методы их видовой идентификации разработаны недостаточно

полно. В настоящее время определение в большинстве случаев может быть проведено только с помощью морфологических методов, а это не всегда дает достоверный результат. Существуют неразрешенные проблемы филогении многих родов; филогенетические схемы зачастую являются неполными или в некоторых случаях недостоверными.

В импортируемых плодах растений-хозяев данные объекты чаще всего могут встречаться в личиночной стадии, реже – как пупарии. Идентификация личинок мух-пестрокрылок крайне сложна даже для специалистов, так как набор диагностических признаков ограничен, а для личинок мух характерен высокий полиморфизм. Из-за невозможности достоверного определения видовой принадлежности личинок 1-го и 2-го возрастов морфологическими методами, а также затруднений в идентификации личинок 3-го возраста, существует необходимость в проведении молекулярно-генетического анализа.

Затруднения в идентификации вызывают виды, морфологически неотличимые друг от друга. Например, видовой комплекс *Bactrocera dorsalis*, в который входит восточная фруктовая муха (инвазионно-активный вид, повреждающий более 200 видов растений), насчитывает около 85 видов (Boykin, 2013), очень сходных по морфологическим признакам. В 2015 г. три вида этого 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 и CAD и спейсеров ITS1 и ITS2 (Boykin, 2013). Для комплекса *B. dorsalis* характерны внутривидовой полиморфизм и высокая изменчивость молекулярных маркеров митохондриального гена COI и двухядерных (EF-1 α и *period*) генов, что усложняет дифференциацию и идентификацию видов (Leblanc, 2015). Молекулярная филогения рода *Bactrocera* Macquart, 1835 строилась разными авторами на основании либо одного гена COI (Jamnongluk et al., 2003), либо генов COI, COII, 16S rRNA, tRNA (Lys) и tRNA (Asp) (Smith et al., 2003), либо генов 16S rDNA и COI (Zhang, 2010).

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 данного вида с использованием различных генов, причем не только митохондриальных, но и ядерных.

Нами были изучены нуклеотидные последовательности митохондриальных (COI, COII) и ядерных (18S rDNA) генов у *B. dorsalis*. У 6 экз. этого вида были амплифицированы участки генов COI и COII и проанализированы 3 сиквенса и 2 сиквенса этих генов, соответственно. Для сравнения были использованы 862 сиквенса контрольного региона COI, полученные ранее и зарегистрированные в GenBank/NCBI (Benson et al., 2005). В качестве внешней группы были использованы 2 сиквенса *Dacus ciliatus* Loew, 1862. Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* составляют от 0 до 0.1033, что значительно превышает диапазон внутривидовых генетических дистанций, характерных для двукрылых насекомых (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, который был исследован нами. В качестве внешней группы был взят один сиквенс *D. ciliatus*. Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* составляют от 0 до 0.0023, что не превышает диапазон внутривидовых генетических дистанций, характерных для двукрылых насекомых. Генетические дистанции между *B. dorsalis* и *D. ciliatus* составляют от 0.1729 до 0.1776.

Участок гена 18S rDNA был амплифицирован у 6 экз. *B. dorsalis*, и 5 сиквенсов этого гена были использованы в данной работе. Для сравнения, из базы данных GenBank были взяты 2 сиквенса 18S rDNA того же участка, который был изучен нами, а также сиквенсы аналогичного участка *Bactrocera jarvisi* (Tryon, 1927), *B. curvipennis* (Froggatt, 1909), *B. cucurbitae* и *B. cucumis* (French, 1907). В качестве внешней группы было взято по 1 сиквенсу *Rhagoletis completa* Cresson, 1929, *Anastrepha grandis* (Macquart, 1846), *A. suspensa* (Loew, 1862) и *A. ludens* (Loew, 1873). Внутривидовые генетические дистанции для *B. dorsalis* отсутствуют. Генетические дистанции между *B. dorsalis* и другими изученными видами *Bactrocera* составляют от 0 до 0.0317, что заметно меньше значений, характерных для двукрылых насекомых. Генетические дистанции между родом *Bactrocera* и внешней группой (родами *Rhagoletis* Loew 1862 и *Anastrepha* Schiner, 1868) составили от 0.0317 до 0.0556, что также значительно меньше межвидовых генетических дистанций, характерных для двукрылых насекомых.

На основании обработанных данных по двум митохондриальным и одному ядерному гену для восточной фруктовой мухи *B. dor-*

salis можно заключить, что амплифицированный нами участок ядерного гена 18S rDNA не может быть использован для видовой диагностики, так как отсутствует хиатус между внутри- и межвидовыми дистанциями, нет различий между последовательностями 18S rDNA *B. dorsalis* и некоторых других представителей рода *Bactrocera*.

В заключение следует отметить, что митохондриальные гены COI и COII, особенно при их 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.

Работа Т.В. Галинской выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-74-00035). Работа Н.Ю. Оюн выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №16-04-01358 А).

Список литературы

Benson D.A., Karsch-Mizrachi I., Lipman D.J., Ostell J., Wheeler D. L. GenBank // *Nucleic Acids Research*. 2005. Vol. 33. P. 34–38.

Boykin L.M. 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*. 2013. Vol. 138. P. 235–253.

Galinskaya T.V., Oyun N.Yu., Teterina A.A., Shatalkin A.I. DNA barcoding of Nothybidae (Diptera) // *Oriental Insects*. 2016. Vol. 50 (2). P. 69–83.

Galinskaya T.V., Suvorov A., Okun M., Shatalkin A.I. DNA barcoding of Palearctic Ulidiidae (Diptera: Tephritoidea): morphology, DNA evolution and Markov codon models // *Zoological Studies*. 2014. Vol. 53 (51). P. 1–17.

Hebert P.D.N., Ratnasingham S., de Waard J.R. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit I divergences among closely related species // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2003. Vol. 270. P. 96–99.

Jamnongluk W., Baimai V., Kittayapong P. Molecular evolution of tephritid fruit flies in the genus *Bactrocera* based on the cytochrome oxidase I gene // *Genetica*. 2003. Vol. 119 (1). P. 19–25.

Leblanc L. A phylogenetic assessment of the polyphyletic nature and intraspecific color polymorphism in the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera, Tephritidae) // *ZooKeys*. 2015. Vol. 540. P. 339–367.

Meier R., Shiyang K., Vaidya G., Ng P.K. DNA barcoding and taxonomy in Diptera: a tale of high intraspecific variability and low identification success // *Systematic Biology*. 2006. Vol. 55. P. 715–728.

Renaud A.K., Savage J., Adamowicz S.J. DNA barcoding of Northern Nearctic Muscidae (Diptera) reveals high correspondence between morphological and molecular species limits // *BMC Ecology*. 2012. Vol. 12 (24). P. 1–15.

Schutze M.K. 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. 2015. Vol. 40 (2). P. 456–471.

Smith P.T., Kambhampati S., Armstrong K.A. Phylogenetic relationships among *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) inferred from mitochondrial DNA sequences // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2003. Vol. 26. P. 8–17.

Zhang B. Molecular phylogeny of *Bactrocera* species (Diptera, Tephritidae, Dacini) inferred from mitochondrial sequences of 16S rDNA and COI sequences // Florida Entomologist. 2010. Vol. 93 (3). P. 369–377.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF MOLECULAR EXPRESS-DIAGNOSTICS OF QUARANTINE SPECIES OF TEPHRITIDAE

M.Yu. Arapova^{1,2}, N.Yu. Oyun³, I.O. Kamayev²,
T.V. Galinskaya^{1,2}

¹Lomonosov Moscow State University,
Leninskiye gory, 1–12, 119234, Moscow, Russia.

²All-Russian Plant Quarantine Center,
Pogranichnaya, 32, 140150, pos. Bykovo, Moscow Region, Russia.

³Institute of Medical Parasitology, Tropical and Vector-borne Diseases named after
E.I. Martsinovskogo Sechenov University,
Malaya Pirogovskaya, 20–1, 119435, Moscow, Russia.

Abstract. The information on the current state of molecular genetic methods for diagnosis of some species of the fly family Tephritidae, which pose a phytosanitary risk for the Russian Federation, is summarized. 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.

Key words. Fruit flies, quarantine species, molecular diagnostics.

УДК 595.77

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA) В ВОСТОЧНОМ СЕКТОРЕ ЕВРАЗИИ

А.К. Багачанова¹, Э.П. Нарчук²

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, пр. Ленина, 41, 677007, Якутск, Россия; e-mail: a.k.bag@ibpc.ysn.ru

²Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, 199034, С.-Петербург, Россия; e-mail: chlorops@zin.ru

Аннотация. Рассмотрено распространение по степным экстразональным биотопам в Якутии представителей семейств Bombyliidae, Conopidae и Chloropidae. Ареалы ксерофильных видов этих семейств простираются значительно севернее в Восточносибирском секторе Палеарктики по сравнению с Восточноевропейской равниной. Этот феномен определяется как современными климатическими, так и палеоклиматическими условиями.

Ключевые слова: Diptera, ареалы, Восточная Сибирь, степные ассоциации.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_40

Восточная Сибирь расположена в резко континентальном секторе Евразии. Для Якутии характерно далекое продвижение к северу степной растительности, которая формирует участки островных степей – экстразональные реликтовые степные ассоциации. Степная растительность приурочена к крутым склонам южной экспозиции в межгорных впадинах и расширениях долин рек Лены, Яны и Индигирки и вкраплена в зональный таежный ландшафт. Микроклимат этих экосистем существенно отличается более высокой теплообеспеченностью по сравнению с окружающей зональной обстановкой. Многие насекомые проникают по этим участкам далеко к северу, иногда за полярный круг. Северные границы ареалов широко распространенных видов в Восточной Сибири располагаются севернее, чем на Восточноевропейской равнине. Следует также учитывать, что Восточноевропейская равнина в плейстоцене подвергалась нескольким циклам оледенения, а в Восточной Сибири в период плейстоцена климатические условия кардинально отличались. Также по этим участкам далеко к северу проникают восточносибирские степные виды.

Паразитические мухи-жужжала (Bombyliidae) ксерофилы, тепло- и солнцелюбивы, достигают наибольшего видового разнообразия в аридных ландшафтах. В Якутии найдено 20 видов (Нарчук, Багачанова, 2012). *Bombylius callopterus* Loew, 1855 доходит на север до

степных участков в районе Верхоянска, *Villa venusta* (Meigen, 1820), *V. cingulata* (Meigen, 1804), *V. panisca* (Rossi, 1790), *Systoechos laevifrons* (Loew, 1855), *Anthrax anthrax* (Schrank, 1781) найдены на остепненных участках в долине Индигирки.

Другие паразитические мухи (Conopidae) также термофилы, в Якутии встречается 15 видов (Nartshuk, Bagachanova, 2008; Нарчук, Багачанова, 2010a). Находки всех видов приурочены только к степным ландшафтам. Наиболее далеко к северу до степных участков на Яне и Индигирке доходят только *Physocephala jacutica* Zimina, 1968, *Thecophora atra* (Fabricius, 1775) и *T. pusilla* (Meigen, 1824).

Из злаковых мух (Chloropidae) проникновение к северу по остепненным участкам выявляется в распространении видов из родов *Chlorops* (15 видов) и *Meromyza* (17 видов) с личинками фитофагами однодольных (Liliatae) (Нарчук, Багачанова, 2010a). Виды *Chlorops* Meigen, 1830 развиваются на злаках и осоках и обитают от сухих лугов до болот, виды *Meromyza* Meigen, 1830 развиваются только на злаках и более ксерофильны, обитают на лугах и в степях. Имаго обоих родов весьма многочисленны и обычны в травостое, поэтому часто оказываются фоновыми видами открытых ландшафтов и легко учитываются. Среди *Meromyza* 6 видов мезофилы и 11 видов ксерофилы. Все ксерофильные виды найдены у полярного круга вблизи Верхоянска и в долине Индигирки в окрестностях Усть-Неры, на участках реликтовых степей среди таежной зоны. На Восточноевропейской равнине широко распространенные степные виды *M. nigriseta* Fedoseeva, 1960, *M. pluriseta* Péterfi, 1961 достигают только окраины южной тайги и единичны в лесной зоне на песчаных склонах и опушках сухих песчаных боров (окрестности Луги), а *M. zachvatkini* Fedoseeva, 1960 не найден севернее Приокско-Террасного заповедника (юг Московской обл.) и песков Пикалийва в Эстонии. Ксерофильные виды монголо-даурской группы *M. acuminata* Fedoseeva, 1964, *M. tschernovae* Fedoseeva, 1971, *M. tuvinsensis* Fedoseeva, 1971, *M. eugenii* Fedoseeva, 1978, *M. brevifasciata* Fedoseeva, 1974, *M. transbaicalica* Fedoseeva, 1967 распространены до степных участков на Яне и Индигирке. В роде *Chlorops* только 2 вида ксерофилы. Это *C. asiaticus* Nartshuk, 1992, описанный из Якутии, личинки которого развиваются на ксерофитной осоке *Carex pediformis*, и *C. pannonicus* Strobl, 1893 широко распространенный вид, личинки которого ассоциированы с ксерофитными видами *Festuca* и *Poa*. Оба вида весьма обычны в степных ассоциациях, но

последний более многочисленный. *C. rannonicus* распространен по южной части Палеарктики от Венгрии до Приханкайских степей. На Восточноевропейской равнине в степной зоне он обычен, а севернее найден только в изолированных ксерофитных участках: Луга, юг Ленинградской обл., о. Сааремаа, Эстония. В Восточной Сибири *C. rannonicus* обычен на всех реликтовых степных участках, заходит за Полярный круг, найден в окрестностях Верхоянска и в верховьях р. Апука (62°02' с.ш. 170°25' в.д.). *C. asiaticus* по степным участкам доходит до Верхоянска. Преобладание в роде *Meromyza* ксерофильных видов сказывается на большем сходстве фауны Восточной Сибири и Монголии – 14 (82.3%) общих видов, по сравнению с родом *Chlorops* – только 6 (40%) общих видов.

В восточносибирском резко континентальном секторе Евразии степные виды проникают по реликтовым степным участкам значительно севернее, чем в Европейском секторе, что объясняется как современными климатическими условиями, так и историческими причинами периода плейстоцена, сохранением реликтовых участков с элементами степной растительности.

Работа по изучению фауны двукрылых насекомых Якутии была поддержана грантами РФФИ № 11-04-00185 и № 11-05-00532. Работа Э.П. Нарчук выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8).

Список литературы

- Караваев М.Н., Скрыбин С.З. Растительный мир Якутии. Якутск, 1971. 127 с.
- Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Злаковые мухи (Diptera: Chloropidae) в степных ценозах Восточного сектора Евразии. В сб.: Проблемы экологии. Чтения памяти профессора М.М. Кожова. Иркутск. 2010а. С. 157.
- Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Новые данные по фауне мух-большоголовок (Diptera: Conopidae) Якутии // Евразиатский энтомологический журнал. 2010б. Т. 9, вып. 4. С. 661–665.
- Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Мухи-жужжала (Diptera, Bombyliidae) фауны Якутии // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 293–299.
- Nartshuk E.P., Bagachanova A.K. To the fauna of thick-headed flies (Diptera: Conopidae) of Yakutia (Russia) // An International Journal Dipterological Research. 2008. Vol.19, № 2. P. 109–117.

**DISTRIBUTIONAL FEATURES OF DIPTERA (INSECTA) IN
THE EASTERN SECTOR OF EURASIA**

А.К. Bagachanova¹, Е.Р. Nartshuk²

¹*Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Lenina pr., 41, 677007, Yakutsk, Russia.*

²*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. Distributions of the species of the families Bombyliidae, Conopidae and Chloropidae in steppe extrazonal biotopes in Yakutia are discussed. Ranges of xerophilous species of these families extend more far to the north in the Eastern Siberian sector of the Palaearctic in comparison with East Europe. This phenomenon is explained by modern climate and paleoclimate conditions.

Key words: Diptera, ranges, East Siberia, steppe associations.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРЕХ КОНКРЕТНЫХ ФАУН МУХ-ЖУРЧАЛОК (DIPTERA, SYRPHIDAE) СИБИРСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

А.В. Баркалов

*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: bark@eco.nsc.ru*

Аннотация. Проведено сравнение трех фаун сибирской Арктики – ямальской, таймырской и чукотской. Установлено, что в лесотундре и тундре сибирской Арктики обитает 198 таксонов мух-журчалок, относящихся к 41 роду из трех подсемейств – Syrphinae (114 видов), Eristalinae (81 вид) и Pipizinae (5 видов). Основу всех трех изученных конкретных фаун составляют виды, с широкими как в долготном, так и в широтном направлении ареалами. К эндемикам зональных арктических тундр можно отнести всего 11 видов. Зональные тундры и тундровые пояса гор юга Сибири имеют большое фаунистическое сходство, что, возможно, объясняется их исторической общностью.

Ключевые слова: мухи-журчалки, фауна, север Азии, фаунистический состав.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_44

Общее число видов семейства Syrphidae, отмеченных в пределах лесотундровой и тундровой зон Азии составляет 198 таксонов, относящихся к 41 роду из трех подсемейств. Представители подсемейства Microdontinae в Арктике не обнаружены. Установлено, что на видовом уровне Syrphinae намного опережает Eristalinae. В первом подсемействе зарегистрировано 114 видов, а во втором – всего 81. Однако таксономическое богатство на родовом уровне, наоборот, наиболее представлено в подсемействе Eristalinae – 21 род и 18 родов соответственно. Этот факт подтверждает две общие закономерности: первое – отмеченное Черновым (Чернов, 2008) доминирование на Севере хищных форм (все представители подсемейства Syrphinae в личиночной фазе хищники) и второе – подсемейство Eristalinae на родовом уровне намного богаче представлено в фауне всей Палеарктики и даже в неблагоприятных для видов условиях продолжает сохранять лидерство на родовом уровне. Третье подсемейство как в целом по Палеарктике, так и на северных ее пределах представлено значительно хуже двух предыдущих. В нем отмечено всего 5 видов, относящихся к 2 родам.

Самым богатым видами оказался род *Platycheirus*. В нем зарегистрировано 37 видов. Это всего на 5 видов (без *Pyrophaena*) меньше,

чем во всей Скандинавии, и на один вид больше, чем половина всех видов этого рода, зарегистрированных в России. Именно в этом роде отмечено несколько эндемиков тундровой зоны, пока больше нигде не обнаруженных. Неожиданно много в подсемействе Syrphinae отмечено представителей рода *Eupeodes*. Здесь их зарегистрировано 10, что составляет более половины числа видов этого рода в России. Еще больший процент от общего числа в фауне России представляет род *Syrphus*. В Арктике этот род один из самых многочисленных и представлен семью видами, тогда как в фауне всей России зарегистрировано всего 10 видов этого рода. Как уже отмечалось в нашей предыдущей работе (Barkalov, 2015), в целом в фауне Севера идет обеднение или полное выпадение видов, проходящих личиночное развитие в тканях растений. Так, самый крупный палеарктический род – *Cheilisia*, представлен всего 18 видами, тогда как в фауне России их насчитывается 136, а два других крупнейших рода – *Eumerus* и *Meronodon*, дающие пик численности на юге Палеарктики, в условиях Арктики не зарегистрированы вовсе. Еще одним интересным фактом является полное отсутствие представителей подсемейства Microdontiinae. Виды этого подсемейства в личиночном развитии связаны с гнездами муравьев. По всей видимости, те немногочисленные виды муравьев, которые встречаются в лесотундре и в южной тундре, не имеют достаточного количества пищевых ресурсов, чтобы прокормить представителей этого подсемейства.

Больше всего видов зарегистрировано на юге полуострова Ямал. Там обнаружен 141 вид, на Таймыре и Чукотке обнаружено 98 и 99 видов соответственно. Несмотря на то, что фауна Таймыра изучалась дольше всего, в ней оказалось меньше всего видов. Такое несоответствие числа видов и времени, затраченного на их обнаружение, требует объяснения. На наш взгляд, этот факт можно объяснить тем, что на Ямале сборы проводились в лесотундре и южной тундре, наиболее богатых видами мух-журчалок. На территории Таймыра, несмотря на долгие годы исследований, лесотундра оказалась самой неизученной, тогда как там следует ожидать наибольшего видового богатства. Невысокое видовое богатство на Чукотке можно объяснить бедностью изученных биотопов, расположенных вдоль реки Анадырь. Исследованиями там не были охвачены лесотундровые биотопы, находящиеся в среднем течении этой реки, и, без сомнения, более богатые насекомыми, чем изученные.

Для понимания картины распределения видов, обнаруженных в сибирской Арктике, мы провели анализ их наличия в каждой из изученных фаун: I – ямальской, II – таймырской, III – чукотской. У нас получилось 7 вариантов распространения видов. В фауне I выявлено 49 видов, II – 25 видов, III – 24 вида, в фаунах I–II выявлено 24 общих вида, I–III – 39, II–III – 9, I и III – 28 общих вида.

Из представленных вариантов распространения видов видно, что некоторые из них могут быть результатом недостаточной изученности той или иной территории. Так наличие видов на Ямале и Чукотке и отсутствие их на Таймыре (вариант I и III) с большой степенью вероятности можно объяснить указанной выше недостаточной изученностью лесотундровых биотопов. Эту точку зрения подтверждает то, что дополнительные материалы с юга Таймыра уже закрыли пробел в распространении нескольких видов и перевели их тем самым в вариант I–III, который, видимо, должен включать, помимо уже известных 39 видов, ещё и все 28 из группы I и III. Остальные варианты распространения кажутся вполне реальными, если не изучать ареалы входящих в эти группы видов полностью. Так, из 24 видов, отмеченных одновременно на Ямале и Таймыре (группа I–II), только 5 видов – *Sph. boreoalpina* Goeldlin, 1989, *Ch. alpina* (Zetterstedt, 1838), *M. aerosa* (Loew, 1843), *Ch. lutea* Barkalov, 1979 и *Ch. violovitshi* Barkalov, 1979, не идут далее на восток. Первые три вида отмечены также в Европе, а два последних представляют эндемиков тундр Ямала и Таймыра. Все остальные виды южнее проходят до Дальнего Востока, а *Pl. nigrofemoratus* Kanervo, 1934, отсутствуя на Анадыре, обнаружен в Северной Америке. Объяснений указанному типу распространения может быть несколько. Самым очевидным является предположение, что все виды, отмеченные в первых двух фаунах, после дополнительного изучения лесотундровых формаций могут быть обнаружены и на Чукотке. Вторым предположением может быть допущение, что в силу каких-то причин отсутствующие виды не могут проникнуть на север Дальнего Востока, хотя они есть в более южных его частях. Второе предположение требует изучения экологии каждого вида и сопоставления их экологических потребностей и возможностей с существующими на северо-востоке Палеарктики экологическими условиями.

Вариант распространения II–III также кажется вполне естественным – виды имеют центрально-восточносибирское распространение. Однако изучение ареалов этих видов свидетельствует, что только

три из них – *Pl. jakuticus* Violovitsh, 1978, *Pl. setitarsis* Vockeroth, 1990 и *Ch. balu jugorica* Barkalov, 1993, в распространении действительно ограничены центрально-восточносибирским регионом, остальные шесть широко распространены во всей Голарктике (*P. granditarsa* Foerster, 1771 и *Sph. abbreviata* Zetterstedt, 1859, *Pl. holarcticus* Vockeroth, 1990, *Pl. lundbecki*, Collin, 1931) или встречаются в Скандинавии и/или горах Центральной Европы (*Pl. complicatus* Becker, 1889, *X. suecica* Ringdahl, 1943).

Видов с транссибирскими ареалами, т.е. обнаруженных во всех трех конкретных фаунах, насчитывается 39. Интересными оказались сведения о восточных и западных границах ареалов этих видов. Только один вид – *Chr. alaskensis* (Shannon, 1922) не обнаружен пока в европейской части Палеарктики, все остальные широко распространены в Скандинавии и Центральной Европе. Такое распространение вполне объяснимо отсутствием на Севере Палеарктики биогеографических барьеров и тем, что фауну сирфид Арктики составляют в основном виды с большими экологическими возможностями и вследствие этого заселяющие несколько широтных поясов – арктический, таежный и неморальный (в различных их комбинациях). Этим подтверждается и то, что только 13 видов не пересекли в свое время Беренгийскую сушу и не распространились (или не удержались по каким-либо причинам) на новой территории Северной Америки. Остальные 26 видов имеют различные по широте в Неарктике голарктические ареалы.

Не менее интересная картина получается при анализе распространения видов, отмеченных только в какой-то одной из изученных фаун. На Ямале таких видов оказалось 49, на Таймыре и на Чукотке по 25. Именно эти виды должны придавать той или иной фауне самобытность, если таковая имеется. Однако, и в этом случае, большинство входящих в конкретные фауны видов, не отмеченных в других фаунах, оказались в основном широко распространенными. Эндемичных видов, т.е. отмеченных только в одной конкретной фауне, на Ямале не оказалось. На Таймыре к таковым можно отнести только три вида – *M. tshernovi* Barkalov, 2009, *Pl. bartschi* Barkalov et Nielsen, 2012 и *Pl. torei* Barkalov, 2013. На Чукотке также известно пока два эндемичных вида – *P. beringiensis* Barkalov et Mutin, 2014 и *Ch. chukotana* Barkalov et Mutin, 2014. Все эти таксоны были описаны совсем недавно и не исключено, что при изучении большего материала из

тундр Якутии и/или Северной Америки, они будут обнаружены и в других регионах Арктики.

Необходимо отметить виды, ареалы которых в одном из изученных регионов имеют восточные или западные пределы. На Ямале крайнюю западную точку распространения имеет всего один вид – *P. magadanensis* Mutin, 1999. Крайний восточный рубеж там проходит у *S. selenitica* (Meigen, 1822), *Sph. interrupta* (Fabricius, 1805) и *E. oestracea* (Linnaeus, 1758). При этом эти три вида, помимо Арктики, встречаются еще и в горах Алтая. Еще три вида – *Ch. chrysocoma* (Meigen, 1822), *E. similis* (Fallén, 1817) и *Ch. sootrieni* Nielsen, 1970, помимо Ямала, по горам Юга Сибири доходят до Красноярского края и поэтому могут быть обнаружены и на юге Таймыра. Восточную границу на Таймыре имеют *M. certum* Haarto et Stehls, 2014, *Pl. kittilaensis* Dušek et Láska, 1982 и *Sph. fatarum* Goeldlin, 1989. Все эти виды отмечены и в Северной Европе, так что вполне могут быть обнаружены на Ямале. Два вида – *Pl. latens* Mutin, 1999 и *Sph. melancholica* Stackelberg, 1956, имеют на Таймыре крайние западные точки обнаружения. Еще два – *P. altimontanus* Barkalov et Kropacheva, 2005 и *Ch. sibirica* Becker, 1894, помимо Таймыра, известны с гор Юга Сибири.

На Чукотке отмечен целый ряд видов, не выходящих за границы восточно-палеарктического сектора, но широко распространенных в широтном плане. *M. basarukini* Mutin, 1998, *S. annulifemur* Mutin ex Mutin et Barkalov, 1997 и *P. leleji* Mutin, 1986 занимают лишь северную часть сектора, тогда как *N. jakutorum* Stackelberg, 1952 доходит до Японии, а *P. makarkini* Mutin, 1990 известен так же из Непала.

Анализ широтной и высотной составляющей ареалов видов с изученных территорий показал, что «собственно тундровыми» можно назвать всего 11 видов – *P. dryadis* (Holmgren, 1869), *Ch. balu jugorica* Barkalov, *Ch. lutea* Barkalov, *Ch. chukotana* Barkalov et Mutin, *Ch. violovitshi* Barkalov, *S. tolli* (Frey, 1915), *E. gomojunovae* Violovitsh, 1977, *M. certum*, *M. tshernovi* Barkalov, *Pl. bartschi* Barkalov et Nielsen и *Pl. beringiensis* Barkalov et Mutin. Все эти виды на протяжении всего ареала не выходят за пределы тундровой и лесотундровой зон, а два из них – *Ch. balu jugorica* Barkalov и *S. tolli* Frey наиболее многочисленны в самых северных арктических тундрах. Кроме таких «собственно тундровых» видов, встречающихся только в зональных тундрах и лесотундрах, существует целая группа видов, обитающих в зональных и высокогорных тундрах гор Юга Сибири. Выше такие виды уже частично упоминались, но из этой группы следует еще упомянуть

следующие – *D. kegalii* Violovitsh, 1975, *Pl. chilosia* Curran, 1922, *Pl. groenlandicus* Curran, 1927, *Pl. lundbecki* (Collin, 1931), *Pl. nigrofemoratus* Kanervo, 1934, *Pl. subordinatus* Becker, 1915, *Pl. varipes* Curran, 1923 и *H. lapponicus* Wahlberg, 1844. Один вид – *Ch. balu* в высокогорьях Алтая и на Севере Азии представлен двумя подвидами – *Ch. balu balu* Violovitsh, 1966 (Алтай) и *Ch. balu jugorica* Barkalov (тундры Таймыра и Чукотки).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 20-04-00027-а и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. (VI.51.1.5 (AAAA-A16-116121410121-7)).

Список литературы

Чернов Ю.И. Экология и биогеография. Товарищество научных изданий КМК. М., 2008. 580 с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THREE SPECIFIC FAUNAS OF HOVER-FLIES (DIPTERA, SYRPHIDAE) OF THE SIBERIAN ARCTIC

A.V. Barkalov

Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.

Abstract. The comparison of three faunas of Siberian Arctic – Yamal, Taimyr and Chukotka – was fulfilled. It was established that 198 taxa of hover-flies from 41 genera and 3 subfamilies – Syrphinae (114 species), Eristalinae (81 species) and Pipizinae (5 species) inhabit forest tundra and tundra of Siberian Arctic. The basis of all three studied specific faunas is species, with wide ranges in both longitudinal and latitudinal directions. Only 11 species can be attributed to endemic of zonal arctic tundra.

Key words. Hover-flies, fauna, north of Asia, faunistic list.

УДК 574.23, 595.771

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ КОМАРОВ *Aedes albopictus* И *A. aegypti* (DIPTERA, CULICIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

А.Г. Бега, А.В. Москаев, М.И. Гордеев

Московский государственный областной университет,
ул. Веры Волошиной, 24, 144014, Мытищи, Россия; e-mail: ag.bega@mgou.ru

Аннотация. Установлены современные ареалы инвазивных видов кровососущих комаров *Aedes albopictus* Skuse, 1895 и *A. aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera, Culicidae). Охарактеризовано продвижение вида *A. albopictus* от Черноморского побережья Кавказа вглубь Европейской части России с 2018 по 2019 г.г. Таким образом, в настоящее время северная и восточная границы ареала данного вида проходит через города Тимашевск, Кропоткин, Армавир. Вид *A. aegypti* обнаружен только в городе Сочи. Мы считаем, влажность воздуха служит одним из главных лимитирующих факторов продвижения вида *A. albopictus* на Русскую равнину. Возможно, особи данного вида скоро появятся в Крыму и в Ставропольском крае.

Ключевые слова. *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, Culicidae, кровососущие комары, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_50

Кровососущие комары *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 и *A. albopictus* Skuse, 1895 – важные переносчики арбовирусов, вызывающих лихорадку денге, чикунгунья и Зика, также, исходя из экспериментальных исследований, вируса японского энцефалита и Западного Нила. В континентальной Европе *A. albopictus* уже успел сформировать устойчивые популяции во многих регионах и принял участие в ряде автохтонных вспышек денге и чикунгуньи (Schaffner, 2013).

Первые популяции *A. albopictus* на территории РФ были зафиксированы в 2011 г. в районе Большого Сочи (Ганушкина, 2012). В течение нескольких лет этот вид распространился в зоне влажного субтропического климата на Черноморском побережье Кавказа, а в 2017 г. перешёл через Большой Кавказский хребет и начал осваивать зону умеренного климата.

Распространение вида *A. albopictus* сопровождалось резким снижением численности *A. aegypti*. Последний был повторно зафиксирован на территории России в 2001 г. и к 2011 г. освоил всю зону влажного субтропического климата. В 2012 г. было отмечено резкое снижение его численности и сокращение мест обитания. Выбор видом *A. albopictus* мест выплода с уже имеющимися

личинками *A. aegypti* (Shragai, 2019) и как следствие – дальнейшая личиночная конкуренция в пользу *A. albopictus* – основная гипотеза конкурентного исключения *A. aegypti*. В последних работах его нахождение на Черноморском побережье Кавказа не фиксировалось (Федорова, 2017).

Изучение распространения видов-переносчиков имеет важное значение для планирования мероприятий по эпидемиологическому контролю. Целью работы было показать современные ареалы инвазивных видов кровососущих комаров *A. albopictus* и *A. aegypti* на территории РФ.

Сбор материала проводился с 2.08.2018 по 16.08.2018 г. и с 2.08.2019 по 28.08.2019 г. Для уточнения границ распространения вокруг крайних точек обнаружения изучались все населённые пункты, имеющие типичные места обитания: с наличием потенциальных мест выплода (емкостей с твёрдыми стенками, заполненных водой), растительности и потенциальных прокормителей. Дополнительный учёт численности на Черноморском побережье Кавказа был проведён в период с 26.05.2019 по 06.07.2019 г. Имаго собирали «на себе», эксгаустером и фиксировали в 96% водном растворе этанола. Определение проводилось по морфологическим признакам с применением стандартных ключей. Для учёта суточной активности проводился сбор «на себе» с экспозицией 30 минут и интервалом 1 час.

Нами установлено, что к 2019 г. *A. albopictus* продвинулся на север до городов Тимашевск, Кореновск, Кропоткин. Северная граница ареала соответствует изогисте 550 мм в год и влажности воздуха 60% в летний период. Восточная граница ареала проходит по городам Армавир и Лабинск. Западная граница ареала проходит в районе Анапы на Черноморском побережье Кавказа. Таким образом, за последний год *A. albopictus* продвинулся на 60 км. вглубь Русской равнины.

Также *A. albopictus* был обнаружен вдоль всей прибрежной зоны Абхазии, от города Гагра, до города Гали. Во всех точках численность была высокая.

В 2019 г. *A. aegypti* был зафиксирован нами только в городе Сочи. Он обитал совместно с *A. albopictus*, однако существенно уступал ему по численности. Мы регистрировали 5–7 нападающих самок *A. aegypti* и около 200 самок *A. albopictus* за 30 минут в часы активности. *A. albopictus* считается полусинантропным видом, в отличие от синантропного вила *A. aegypti*. Однако, в начале инвазии на террито-

рии России *A. albopictus* регистрировался исключительно городских зонах с обильной растительностью и в населённых пунктах сельского типа, что говорит о более плотном перекрытии экологических ниш обоих видов. Лишь в 2019 г. нами было зафиксировано продвижение *A. albopictus* в лесную зону в районе Большого Сочи, с подъёмом до высоты 400 м. Были обнаружены имаго и личинки в опавших крупных листьях и скальных углублениях, заполненных дождевой водой. Данная территория соседствует с точками где численность вида максимальна (свыше 200 нападающих самок за 30 минут, во время учёта в часы активности) и приближена по климатическим параметрам естественного ареалу данного вида.

Мы считаем, что влажность воздуха является важным лимитирующим фактором для имаго *A. albopictus*. Этот вид предпочитает влажные местообитания, затенённые растительностью. Самки *A. albopictus* проявляют активность в течение всего светлого периода суток, с небольшим пессимумом в течение двух часов в районе полудня. Мы предполагаем, что такая активность хорошо соотносится с экологическими условиями на родине данного вида. В условиях влажных тропиков нет необходимости в избегании прямых солнечных лучей и жаркого времени суток.

По нашему мнению, сухие степные зоны служат естественным препятствием для дальнейшего распространения *A. albopictus* на запад и на север. Продвижение *A. albopictus* в восточном направлении будет проходить легче и быстрее, чем в северном. Появление *A. albopictus* в районе Ставрополя, а также на полуострове Крым является вопросом времени.

Данная работа была выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-34-90192.

Список литературы

Ганушкина Л.А., Таныгина Е.Ю., Безжонова О.В., Сергиев В.П. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skus. на территории Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2012. № 1. С. 3–4.

Федорова М.В., Рябова Т.Е., Шапошникова Л.И., Лопатина Ю.В., Себенцова А.Н., Юничева Ю.В. Инвазивные виды комаров на территории г. Сочи: места развития преимагинальных стадий и методы учета численности // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. № 4. С. 9–15.

Федорова М.В., Швец О.Г., Патраман И.В., Медняк И.М., Отставнова А.Д., Леншин С.В., Вышемирский О.И. Завозные виды комаров на черномор-

ском побережье Кавказа: современные ареалы // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2019. № 1. С. 47–55.

Schaffner F., Medlock J.M., Van Bortel W. Public health significance of invasive mosquitoes in Europe // *Clinical Microbiology and Infection*. 2013. Vol. 19. P. 685–692.

Shragai T., Harrington L., Alfonso-Parra C., Avila F. Oviposition site attraction of *Aedes albopictus* to sites with conspecific and heterospecific larvae during an ongoing invasion in Medellín, Colombia // *Parasites & vectors*. 2019. Vol. 12 (1). P. 1–10.

**DISTRIBUTION OF INVASIVE SPECIES OF MOSQUITOES
Aedes albopictus (SKUSE, 1895) AND *A. Aegypti*
(LINNAEUS, 1762) IN THE SOUTH OF THE EUROPEAN
PART OF RUSSIA**

A.G. Bega, A.V. Moskaev, M.I. Gordeev

Moscow Region State University, Veri Voloshinoy ul., 24, 144014, Mytishchi, Russia.

Abstract. Modern areas of two invasive species *Aedes albopictus* Skuse, 1895 and *A. aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera, Culicidae) were investigated in the European part of Russia. An annual (2018–2019) movement of *A. albopictus* from the Black Sea coast toward the East European Plain is characterised. Its modern border of the distribution runs through the following cities: Timashevsk, Kropotkin, Armavir. *A. aegypti* was found only in Sochi. In our opinion, air humidity is one of the main factor that limits penetrating *A. albopictus* to the Russian Plain. We assume that *A. albopictus* will appear soon in the Crimea and in Stavropoloskiy Territory.

Key words. *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, mosquitoes, Russia.

УДК 595.77

ФАУНА ЭМПИДОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, EMPIDOIDEA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE) ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

О.Н. Бережнова

*Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия;
e-mail: berezhnova@bio.vsu.ru*

Аннотация. На разнотравно-злаковых пойменных лугах среднерусской лесостепи выявлено 54 вида эмпидоидных двукрылых из семейств Empididae (28 видов) и Hybotidae (26 видов). Основу населения пойменного луга составляют эвритопные, прибрежные, луговые и лугово-степные виды. Большинство выявленных видов имеют широкие в ландшафтно-зональном отношении ареалы. Одной из причин формирования таких ареалов может быть биотопическая приуроченность эмпидоидных двукрылых к азональным пойменным ландшафтам. Азональность пойменных ландшафтов позволяет гигрофильным и гигромезофильным видам проникать в лесостепь и степь из лесных зон.

Ключевые слова. Diptera, Hybotidae, Empididae, среднерусская лесостепь, пойменный луг, фауна.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_54

Площади естественных пойменных лугов на территории среднерусской лесостепи сильно сократились под влиянием антропогенного фактора. Распределение растительных луговых сообществ зависит от рельефа поймы, степени увлажнения разных ее частей, характера почвенного покрова и т.п. На сравнительно ровных и сухих участках центральной почвы распространены лисохвостные, пырейные, лугово-овсяничные, костровые, узколистно-мятликовые и другие луга. На возвышенных участках может усиливаться остепенность лугов из-за присутствия типчака и тонконога Делявина. На низкой пойме и по притеррасным понижениям развиты переувлажненные и заболоченные луга с осоковыми, бекманиевыми, манниковыми и другими растительными группировками. Засоленные участки в поймах рек на юге лесостепи заняты астровыми, бескильницевыми, кермековыми и полынными ценозами (Хмелев, Попова, 1988).

Население эмпидоидных двукрылых разнотравно-злаковых пойменных лугов богаче как по числу видов, так и по их относительному обилию, по сравнению с другими ценозами. На этих лугах обнаружено 54 (31.6% от общего их числа в среднерусской лесостепи) вида из семейств Hybotidae (26 видов) и Empididae (28

видов). Семейство Hybotidae представлено пятью родами: *Bicellaria* (4 вида), *Hybos* (3 вида), *Platypalpus* (15 видов), *Drapetis* (1 вид), *Crossopalpus* (3 вида); Empididae – *Hilara* (6 видов), *Empis* (14 видов) и *Rhamphomyia* (8 видов). По относительному обилию преобладали луговые (*Empis (Empis) anfractuosa* Mik, 1884, *E. (E.) nigripes* Fabricius, 1794, *E. (Kritempis) livida* Linnaeus, 1758) и эвритоппные (*Hilara longifurca* Strobl, 1892) виды.

На заболоченных участках выявлено 26 видов эмпидоидей (15.2%). Высокая степень биотопической приуроченности к данному участку пойменного луга отмечена у некоторых прибрежных видов (*Crossopalpus abditus* V. Kovalev, 1972; *C. chvalai* V. Kovalev, 1976; *Hilara clypeata* Meigen, 1822; *H. discoidalis* Lundbeck, 1910). В группе многочисленных оказался вид *H. clypeata* (17.4% от общего обилия эмпидид, собранных на заболоченном участке). Относительное обилие прибрежных видов снижается на мезофитных разнотравных лугах. При этом повышается относительная численность луговых видов (*E. (E.) bicuspidata* Collin, 1927; *E. (E.) impennis* Strobl, 1902; *E. (E.) anfractuosa*, *E. (K.) livida*, *E. (Polyblepharis) opaca* Meigen, 1804).

На осоково-злаковых лугах обычны эвритоппные виды гиботид (*Platypalpus infectus* (Collin, 1926); *P. kirtlingensis* Grootaert, 1986; *P. pallidicornis* (Collin, 1926) и *P. pallidiventris* (Meigen, 1822). Некоторые из них (*P. kirtlingensis*, *P. pallidicornis*) отмечались в большом количестве на полях зерновых культур (Чалая, 1997).

На зарослях кустарниковой ивы, произрастающей на прирусловых валах, отмечены как прибрежные (*Rhamphomyia (Megacyttarus) crassirostris* (Fallén, 1816); *Rh. (M.) nodipes* (Fallén, 1816); *Rh. (Rhamphomyia) cinerascens* (Meigen, 1804), так и эвритоппные (*P. candicans* (Fallén, 1815) и *P. cursitans* (Fabricius, 1775)) виды. Некоторые виды рода *Rhamphomyia* (*Rh. (M.) crassirostris*, *Rh. (Rh.) cinerascens*) образуют рои около ветвей кустарников.

Пойменные луга, сочетающие достаточное увлажнение и обилие цветущей растительности, служат местом обитания для нектарофагов – весенних и весенне-раннелетних видов из рода *Empis* (*E. (E.) anfractuosa*, *E. (E.) bicuspidata*, *E. (E.) caudatula*, Loew, 1867, *E. (E.) nigripes*, *E. (E.) prodromus* Loew, 1867, *E. (E.) impennis*). Эти виды часто обнаруживаются на цветах семейств зонтичных, астровых и розоцветных. В разгар весны они могут преобладать по численности среди других двукрылых антофильного комплекса.

На разнотравно-злаковых лугах многочисленны хищные представители Hybotidae из родов *Platypalpus* (*P. annulatus* (Fallén, 1815), *P. articulatus* Macquart, 1827, *P. candicans* (Fallén, 1815), *P. cursitans*, *P. infectus*, *P. kirtlingensis*, *P. longiseta* (Zetterstedt, 1842), *P. maculipes* (Meigen, 1822), *P. minutus* (Meigen, 1804), *P. pallidicornis*, *P. pallidiventris* и др.), *Bicellaria* (*B. spuria* (Fallén, 1816), *B. sulcata* (Zetterstedt, 1842), *B. vana* Collin, 1926), *Hybos* (*H. culiciformis* (Fabricius, 1775), *H. femoratus* (Müller, 1776), *H. grossipes* (Linnaeus, 1767)), *Crossopalpus* (*C. abditus*, *C. chvalai*, *C. nigritellus* (Zetterstedt, 1842)). Пищей им служат мелкие двукрылые из семейств Chloropidae, Agromyzidae, Cecidomyiidae, Simuliidae, Chironomidae и др.

Большинство выявленных видов Empidoidea имеют широкие в ландшафтно-зональном отношении ареалы. Одной из причин формирования таких ареалов может быть биотопическая приуроченность эмпидоидных двукрылых к азональным пойменным ландшафтам. Заболоченные и переувлажненные участки пойм, притеррасные понижения, ивняковые заросли служат путями проникновения микро-термных видов рода *Rhamphomyia* (*Rh. (Pararhamphomyia) albissima* Frey, 1913, *Rh. (Megacyttarus) anomalipennis* Meigen, 1822). Возможно, эти виды представляют аркто-бореальный элемент в фауне эмпидоидных двукрылых среднерусской лесостепи.

На возвышенных остепненных участках пойм встречаются лугово-степные виды *Empis*, относящиеся к подроду *Polyblepharis* (*E. (P.) eumera* Loew, 1868, *E. (P.) evermanni* Loew, 1868, *E. (P.) fallax* Egger, 1860, *E. (P.) opaca*). Среди них, *E. (P.) eumera* и *E. (P.) evermanni* имеют южно-европейское происхождение. Первый вид известен из Воронежской, Белгородской, Ростовской и Волгоградской областей России, отмечен в Украине, второй – из Курской, Липецкой, Воронежской и Оренбургской областей, Крыма, Украины и Чехии (Shamshev, 2016). Среднерусская лесостепь, по-видимому, является северным пределом их распространения.

Таким образом, на пойменных лугах создаются благоприятные условия для обитания эмпидоидных двукрылых разных биотопических и трофических групп. Основу населения составляют эвритопные, прибрежные, луговые и лугово-степные виды. Азональность пойменных ландшафтов позволяет гигрофильным и гигромезофильным видам проникать в лесостепь и степь из лесных зон.

Список литературы

Хмелев К.Ф., Попова Н.Н. Флора мохообразных бассейна Среднего Дона. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1988. 168 с.

Чалая О.Н. К изучению фауны двукрылых семейства Hybotidae (Diptera, Empidoidea) некоторых агроценозов Воронежской области. В сб.: Место и роль двукрылых насекомых в экосистемах. Материалы Симпозиума, посвященного 100-летию со дня рождения А.А. Штакельберга, Санкт-Петербург, 21–25 апреля 1997 г. СПб.: ЗИН, 1997. С.135–136.

Shamshev I.V. An annotated checklist of empidoid flies (Diptera: Empidoidea, except Dolichopodidae) of Russia // Proceedings of the Russian Entomological Society. 2016. Vol. 87. P. 3–183.

THE FAUNA OF EMPIDOID FLIES (DIPTERA, EMPIDOIDEA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE) OF FLOOD MEADOWS OF THE CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE

O.N. Berezhnova

Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.

Abstract. In motley-grass flood meadows of the Central Russian forest-steppe 54 species of empidoids flies are collected from the following families: Empididae – 28 and Hybotidae – 28. Eurytopic, riparian, meadow and meadow-steppe species constitute the largest part of the population of empidoid flies in the flood meadows. Most of the identified species have wide areas and inhabit different landscape zones. One of the reasons for the formation of such habitats could be the biotopic distribution of empidoid flies to azonal flood landscapes. The azonality of the floodplain landscapes allows hygrophilic and hygromesophilic species to migrate to the forest-steppe and steppe from forest zones.

Key words. Diptera, Hybotidae, Empididae, Central Russian forest-steppe, flood meadow, fauna.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ НАПАДЕНИЯ СЛЕПНЕЙ НА КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ

Н.С. Беспалова, М.А. Соломатина

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора
Петра I, ул. Мичурина, 1, 394087, Воронеж, Россия;
e-mail: Nadezh.bespalova2014@yandex.ru*

Аннотация. В статье приведены результаты анализа литературных данных и наблюдений ветеринарных специалистов скотоводческих хозяйств областей Центрального Черноземья России за последние пять лет. Выяснено, что в системе профилактики нападения слепней на крупный рогатый скот основное значение имеет применение инсектицидных средств из группы синтетических пиретроидов. Применение инсектицидных ушных бирок крупному рогатому скоту в период лета двукрылых кровососущих насекомых снижает возможность их нападения на скот. По мнению исследователей и практических ветеринарных специалистов препараты этой группы наиболее эффективны и безопасны для крупного рогатого скота. Их используют в форме растворов для топикального нанесения, ошейников, лент и ушных бирок, импрегнированных репеллентными и инсектицидными препаратами. Данное направление в общей системе профилактических мероприятий в течение пастбищного периода позволяет повысить показатели молочной продуктивности стада на 30–40%.

Ключевые слова. Крупный рогатый скот, слепни, система профилактики, инсектициды, Центрально-Черноземный регион России.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_58

Активное нападение слепней на крупный рогатый скот негативно сказывается на их продуктивности и представляет угрозу с ветеринарной и медицинской точки зрения, так как слепни являются не только активными гематофагами, но и векторами возбудителей инвазионных и инфекционных болезней. Сивкова (2019) приводит данные о болезненности укусов слепней, которая ощущается животными до двух дней, сильном зуде, местной воспалительной реакции кожи и лимфатических узлов. В отдельных случаях может развиваться парестезия. Хлызова с соавторами (Khlyzova et al., 2017) обращают внимание на тот факт, что слюна слепней содержит антитромбины и активную гиалуронидазу.

В настоящее время в арсенале ветеринарных специалистов имеется большое количество инсектицидных средств, применяемых для профилактики нападения кровососущих насекомых. Не все они обла-

дают высокой паразитотропностью и низкой органотропностью. В связи с этим, поиск новых направлений в системе профилактики нападения слепней на крупный рогатый скот и изучение имеющихся является актуальным.

Проведен подбор и анализ современных литературных источников по изучаемой теме за последние пять лет и собраны данные по применяемым в хозяйствах инсектицидным средствам для профилактики нападения слепней на крупный рогатый скот.

Результаты исследований показали, что на территории Центрального Черноземья России для защиты крупного рогатого скота от двукрылых кровососущих насекомых чаще всего применяют инсектицидные средства на основе синтетических пиретроидов такие как энтомозан, стомозан, Флайблок, Python, Флектрон в форме растворов для топикального нанесения, ошейники, ленты и ушные бирки, импрегнированные репеллентными и инсектицидными препаратами. Действующее вещество-синтетический пиретроид циперметрин [(RS)-*α*-циано-3-феноксibenзиловый эфир(1RS)-цис-транс-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропан карбоновой кислоты] – 10%. Механизм действия препаратов этой химической группы основан на блокировке нейромышечной передачи нервных импульсов на уровне ганглионов периферических нервов, что приводит к параличу и гибели насекомых.

В климатогеографических условиях Центрального Черноземья России ушные бирки Флайблок начинают эффективно защищать животное через 24–48 часов после установки и сохраняют терапевтический эффект более четырех месяцев. Для защиты стада в период активного лета кровососущих двукрылых насекомых достаточно одной бирки на одно животное.

Согласно исследованиям, проведенным Енгашевым с соавторами (2018) в Рязанской области, инсектицидные бирки Флайблок обладают эффективностью 75–100% для защиты крупного рогатого скота от нападения слепней и других видов кровососущих двукрылых, а также, разных видов пастбищных и синантропных мух. Показатели молочной продуктивности стада, где животным были одеты инсектицидные бирки, были выше на 30- 48 %. Осложнений и побочных эффектов при использовании бирок авторами не отмечены. Они совместимы с другими лекарственными средствами. Ограничения на убой животных на мясо не имеется.

Таким образом, поиск и изучение эффективных направлений в системе защиты крупного рогатого скота от нападения кровососущих двукрылых насекомых, в том числе слепней, на территории Центрального Черноземья России является актуальным.

Список литературы

Егнашев С.В., Новак М.Д., Алиев М.А., Артемов А.А., Филимонов Д.Н., Никанорова А.М. Защита молочного скота от кровососущих эктопаразитов с помощью ушных инсектицидных бирок Флайблок // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 2. С. 43–45.

Сивкова Е.Л. Вредоносное воздействие слепней (Diptera, Tabanidae) на организм животных и человека (обзор) // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2019. Вып. 20. С. 575–579.

Khlyzova T.A., Fiodorova O.A., Sivkova E.I. Pathological impact of saliva of blood-sucking flies on a human body and animals (review) // Orenburg State University Bulletin. 2017. Vol. 7. P. 90–96.

MODERN TRENDS IN THE SYSTEM OF PREVENTION OF BLOOD-SUCKING FLIES ATTACKS ON CATTLE

N.S. Bespalova, M.A. Solomatina

*Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter I,
Michurina ul., 1, 394087, Voronezh, Russia.*

Abstract. The article presents the results of analysis of literature data and observations of veterinary specialists of cattle farms in the Central black earth regions of Russia over the past five years. In the system of prevention of attacks blood-sucking flies on productive animals, the main importance is the use of insecticides from the group of synthetic pyrethroids. The use of insecticidal ear tags to cattle during the summer of dipteran blood-sucking insects reduces the possibility of their attack on livestock. According to researchers and practical veterinary specialists, this group of drugs is the most effective and safe for productive animals. This direction in the general system of preventive measures during the pasture period allows to increase the indicators of dairy productivity of the herd by 30–40%.

Key words. Cattle, blood-sucking flies, general system of preventive measures, insecticides, Central black earth regions of Russia.

УДК 575.22

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ СУБПОПУЛЯЦИЙ *CHIRONOMUS PLUMOSUS*
(DIPTERA, CHIRONOMIDAE) ИЗ РЫБИНСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА**

В.В. Большаков

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
152742, п. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия;
e-mail: victorb@ibiw.ru*

Аннотация. В период 2013–2016 гг. было проанализировано 646 кариотипов и спектров гемоглобинов личинок *Chironomus plumosus* Linnaeus, 1758, собранных из Рыбинского водохранилища. Обнаружено 15 последовательностей дисков политенных хромосом, формирующих 98 геномных комбинаций; показано, что их распределение по акватории водохранилища имеет определенные закономерности. Обнаружено 540 уникальных спектров гемоглобинов. Статистический анализ частот встречаемости последовательностей дисков и спектров гемоглобинов подтвердил наличие в Рыбинском водохранилище четырёх субпопуляций *Ch. plumosus*.

Ключевые слова. *Chironomus plumosus*, кариотип, гемоглобин, популяция.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_61

Многими авторами было показано, что цитогенетические расстояния между популяциями из двух соседних водоёмов могут значительно превосходить географические (Шобанов, 1994; Gunderina et al., 1999). Однако в рамках одного водоёма, когда точки располагаются в непосредственной близости друг от друга с одной водной массой, такие наблюдения не проводились. Поэтому нами были изучены четыре точки, относящиеся к разным речным системам в границах одного водоёма на примере *Chironomus plumosus* Linnaeus, 1758 из Рыбинского водохранилища.

Материалом послужили 645 личинок. Период сбора: 2013–2016 гг., раз в 2–6 недель, с апреля по ноябрь. Стандартные точки сбора расположены в русловой части водохранилища, расстояние между точками от 25 до 45 км. Материал собирали дночерпателем Экмана-Берджа (1/40 или 1/100) с глубины 12–16 м, грунт: серый ил. Фиксировали 96% спиртом. Гемоглобин отбирали и замораживали при –25°C непосредственно на корабле. Хромосомы окрашивали по стандартной этилорсеиновой методике (Дёмин, 1989). Для определения видовой принадлежности личинок и инверсионных вариантов хромо-

сом использовали «Атлас» (Кикнадзе, Шилова и др., 1991). Для оценки цитогенетических расстояний использовали индекс Нэя (Nei, 1972). Для анализа спектров гемоглобинов использовали метод диск-электрофореза (Maurer, 1971).

В результате хромосомного анализа 646 личинок было обнаружено 15 последовательностей дисков, формирующих 98 геномных комбинаций. Основными для водохранилища являются последовательности pluB2 (от 63 до 100%) и pluC2 (от 58 до 100%). В виде комбинаций A1.1 B2.2 C1.2 D1.1 E1.1 F1.1, A1.1 B1.2 C1.2 D1.1 E1.1 F1.1, A1.1 B2.2 C1.1 D1.1 E1.1 F1.1 и A1.1 B2.2 C2.2 D1.1 E1.1 F1.1 эти последовательности встречаются во всех изученных точках у 25% особей, при этом «стандартная» последовательность A1.1 B1.1 C1.1 D1.1 E1.1 F1.1 была обнаружена всего у 5 особей (0,8%).

Для обобщённой популяции «Рыбинское водохранилище» характерны последовательности pluA1, pluA3, pluB2, pluC1, pluC2, pluD1, pluD2, pluE1, pluF1 и pluG1. Изученные нами точки в границах водохранилища относятся к разным речным системам, поэтому в них может формироваться свой (уникальный) набор микроусловий, позволяющий рассматривать каждую из них как самостоятельную популяцию. Опираясь на это, мы обнаружили, что и в распределении некоторых последовательностей по акватории водохранилища есть закономерность. Популяции являются динамическими системами, что позволяет нам зафиксировать изменения, происходящие в них как в течение одного сезона, так и в более долгосрочной перспективе. Следует отдельно отметить высокую степень гетерозиготности, которая достигает 3-х гетерозигот на одну особь, и в среднем составляет 1,9 на особь. Ранее Максимовой (1980) и Шобановым (1994) было отмечено 1,06 и 1,54 гетерозигот на особь, соответственно. Анализ цитогенетических расстояний показал, что наименьшее значение 0.014 соответствует наиболее удалённым друг от друга станциям, и наоборот, максимальное значение 0.022 наблюдается между соседними станциями. Средние значения внутривидовых расстояний составляют 0.014 – 0.016. В весенний период в кариофондах популяций наблюдались перемены, связанные, вероятно, с переходом водоёма на «летний режим». Проверка на соответствие распределению Харди-Вайнберга показала отклонения в частотах последовательностей из плеч А, В, С и Е; в отдельные периоды оно достигало 28%.

Для проверки гипотезы и подтверждения наблюдений мы провели дискриминантный анализ частот встречаемости отдельных по-

следовательностей. Полученный график подтвердил присутствие в Рыбинском водохранилище четырёх субпопуляций *Ch. plumosus* (вклад первых осей более 90%).

С помощью электрофореза (ПААГ 10%) в гемолимфе личинок было выделено 26 фракций гемоглобинов с различной электрофоретической подвижностью, формирующих 540 уникальных спектров. Дискриминантный анализ, как и в случае с цитогенетическими данными, подтвердил существование в границах Рыбинского водохранилища четырёх субпопуляций *Ch. plumosus*.

В результате регрессионного анализа была установлена достоверная ($p < 0.05$) корреляция некоторых последовательностей дисков хромосом из всех плеч и характеристиками (частота встречаемости, относительное содержание фракций) спектра гемоглобинов из гемолимфы *Ch. plumosus*.

Таким образом, *Chironomus plumosus* обладает высокой экологической пластичностью, он способен заселять самые разнообразные водоёмы. На структуру его генотипа в большей степени оказывают влияние факторы среды, чем географическое расположение водоёма. Рыбинское водохранилище является искусственным водоёмом, поэтому уровень воды в нём зарегулирован и зависит от потребностей населения в судоходстве и электроэнергии. Питание водохранилища осуществляется множеством рек с разным качеством и составом воды. Исходя из этого видно, что условия обитания в водохранилище подвержены значительным изменениям в течение всего вегетационного сезона, в то же время они могут носить локальный характер. Цитогенетический анализ показал высокий уровень хромосомного полиморфизма, связанного, вероятно, с разнообразием условий обитания личинок. Обычными для изученной популяции оказались нестандартные, редкие для других водоёмов, последовательности pluA3, pluA4, pluB2, pluC2 и pluD2. Частоты встречаемости отдельных последовательностей в разных точках различаются. Электрофоретический анализ также показал высокий уровень разнообразия спектров гемоглобинов. Было показано, что всего четыре фракции встречаются у более 90% особей, а их относительное содержание достигает 62%. Статистический анализ всех собранных данных подтвердил присутствие в исследуемом водоёме четырёх субпопуляций *Ch. plumosus*, расположенных в непосредственной близости друг от друга.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-34-00124 "мол_а").

Список литературы

Демин С.Ю. Изменчивость степени конденсированности политенных хромосом в клетках разных органов личинок *Chironomus plumosus* из природы. Автореферат диссертации кандидата биологических наук. Л.: 1989. 25 с.

Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е., Шобанов Н.А., Зеленцов Н.И., Гребенюк Л.П., Истомина А.Г., Прасолов В.А. Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Атлас. Новосибирск: Наука. 1991. 115 с.

Максимова Ф.Л. Инверсионный полиморфизм природных популяций *Chironomus plumosus*. В кн: Новые данные по кариосистематике двукрылых насекомых. Л.: ЗИН АН СССР. 1980. С. 31–39.

Шобанов Н.А. Кариофонд *Chironomus plumosus* (L.) (Diptera, Chironomidae). IV. Внутри- и межпопуляционный полиморфизм // Цитология. 1994. Т. 36, № 11. С. 1129–1146.

Gunderina L.I., Kiknadze I.I., Golygina V.V. Intraspecific differentiation of the cytogenetic structure in natural populations of *Chironomus plumosus* L., the central species in the group of sibling species (Chironomidae: Diptera) // Russian Journal of Genetics. 1999. V. 35, № 2. P. 142–150.

Maurer H.R. Disc electrophoresis and related techniques of polyacrylamide gel electrophoresis. Walter de Gruyter. Berlin and New York. 1971. 222 p.

Nei M. Genetic distance between populations // American Naturalist. 1972. V. 106. P. 283–291.

CYTOGENETIC AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SUBPOPULATIONS OF *CHIRONOMUS PLUMOSUS* (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) FROM THE RYBINSK RESERVOIR

V.V. Bolshakov

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,
152742, Borok, Nekouzskiy Distr., Yaroslavskaya Prov., Russia.*

Abstract. During 2013–2016, as many as 646 chromosome sets and hemoglobin spectra of *Chironomus plumosus* L., 1758 larvae from the Rybinsk reservoir were analyzed. We found 15 sequences of chromosome disks forming 98 genomic combinations, and showed that their distribution over the water area of the reservoir had the regularities. About 540 unique hemoglobin spectra were detected. Statistical analysis of the frequency of chromosome disk sequences and hemoglobin spectra confirmed the presence of four subpopulations of *Ch. plumosus* in the Rybinsk reservoir.

Key words. *Chironomus plumosus*, karyotype, hemoglobin, population.

**К МОЛЕКУЛЯРНЫМ МЕТОДАМ ПОСТРОЕНИЯ
ФИЛОГЕНИИ CALYPTRATAE (DIPTERA)**

Т.В. Галинская^{1,2*}, Е.А. Прописцова^{1}, В.С. Сорокина³,
А.В. Матюхин⁴, А.Н. Овчинников^{5***}, Э.П. Нарчук^{5****},
О.Г. Овчинникова^{5*****}**

¹*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия;*

**e-mail: tuha1313@gmail.com, **e-mail: evgenya.jeny@yandex.ru*

²*Всероссийский центр карантина растений, ул. Пограничная, 32, 140150,
пос. Быково, Раменский р-н, Московская обл., Россия.*

³*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: sorokinavs@mail.ru*

⁴*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия; e-mail: a.matjuchin53@mail.ru*

⁵*Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, 199034,
С.-Петербург, Россия; e-mail: ***Andrey.Ovchinnikov@zin.ru,
****chlorops@zin.ru, *****brach@zin.ru*

Аннотация. Методы построения филогении по ядерным и митохондриальным генам применялись для верификации морфологических рядов Calyptratae. Деревья, построенные методами ML и Bayes, в большей части узлов были конгруэнтны. На основе обобщенного выравнивания полученных последовательностей, построены деревья, включающие представителей надсемейств Muscoidea (семейства Muscidae, Scathophagidae, Anthomyiidae), Oestroidea (Calliphoridae, Tachinidae) и Hippoboscoidea (Hippoboscidae). На обобщенном дереве с достаточно высокой (>70%) достоверностью выделяются все три надсемейства. На дереве сем. Hippoboscidae выделяются подсемейства Ornithomyiinae, Hippoboscinae и Lipopteninae. На дереве сем. Muscidae с высокой достоверностью выделяется внешняя группа; внутри семейства выделяются подсемейства Azeliinae, Coenosiinae, Phaoniinae и Mydaeinae.

Ключевые слова. Calyptratae, Muscoidea, Muscidae, Oestroidea, Hippoboscoidea, молекулярная филогения.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_65

Методы построения филогении по ядерным и митохондриальным генам применялись для верификации морфологических рядов, полученных при изучении путей морфофункциональных скелетно-мышечных преобразований терминалий самцов Calyptratae (Ovtshinnikova et al., 2018a, b, 2019) – наиболее эволюционно продвинутых двукрылых насекомых, включающих таксоны с широким набором биологических свойств и имеющих важное прикладное значение.

Известно достаточно большое количество работ по молекулярным исследованиям таксонов разного ранга – общей филогении *Diptera*, филогении *Schizophora*, *Calyptratae* и различных семейств и надсемейств *Calyptratae*; однако остается много вопросов о положении отдельных семейств, родов и подсемейств, а также о монофилетичности ряда группировок внутри *Calyptratae*.

Построение молекулярных дендрограмм осуществлялись нами предпочтительно на тех же экземплярах, на которых проводились морфологические исследования. ПЦР была проведена с использованием следующих праймеров: LCO1490 и HCO2198 для амплификации участка митохондриального гена COI; 16Sf-Su и 16Sr-Su – митохондриального гена 16S; 5.8S и 28S – ядерного спейсера ITS2.

Для построения деревьев были использованы как оригинальные данные, так и данные, взятые из базы данных GenBank NCBI. Матрицы попарных генетических дистанций для каждого гена, частоты попарных генетических дистанций, коэффициенты транзиции/трансверсии (R) и матрицы нуклеотидных замен по модели Тамура-Неи были подсчитаны в программе MEGA7. Модель нуклеотидных замен GTR+G+I была выбрана в программе MrModeltest2. Филогенетические деревья были построены с помощью программ RAxML методом максимального правдоподобия (ML) и с помощью программы MrBayes 3.2.6 методом Байеса (BI), используя выбранную модель нуклеотидных замен. Деревья были визуализированы в программе FigTree v.1.4.2.

ДНК была выделена из 102 образцов мух семейства Muscidae, 1 образца Fanniidae, 2 образцов Anthomyiidae (Fanniidae и Anthomyiidae были взяты как внешняя группа к Muscidae), 27 образцов Scathophagidae, 47 образцов Calliphoridae, 39 образцов Hippoboscidae, 5 образцов Tachinidae. Метод выделения ДНК был разработан, в том числе, нами (Galinskaya et al., 2016). Всего было получено 350 нуклеотидных последовательностей. Показано, что у представителей сем. Muscidae, Scathophagidae и Calliphoridae некодирующий спейсер ITS2 рибосомной ДНК достаточно полиморфен, поэтому его использование не позволяет улучшить разрешение филогенетических деревьев.

На основе обобщенного выравнивания всех полученных последовательностей построены деревья, включающие представителей надсем. Muscoidea (сем. Muscidae, Scathophagidae, Anthomyiidae), надсем. Oestroidea (сем. Calliphoridae, Tachinidae) и надсем. Hippoboscoidea (сем. Hippoboscidae). Полученные деревья, построенные мето-

дами ML и Bayes, в большей части узлов были конгруэнтны (имели одинаковую топологию). На обобщенном дереве с достаточно высокой (>70%) поддержкой выделяются надсемейства Muscoidea, Oestroidea, Hippoboscoidea. В дереве семейства Hippoboscidae выделяются подсемейства Ornithomyiinae, Hippoboscinae и Lipopteninae. В дереве семейства Muscidae с высокой достоверностью (бутстреп-поддержки в дереве ML более 95%, постериорные вероятности более 0.95 в дереве Bayes) отделяется внешняя группа; внутри семейства Muscidae выделяются подсемейства Azeliinae, Coenosiinae, Phaoniinae и Mydaeinae.

Авторы благодарны А.В. Баркалову (Новосибирск), Н.Е. Вихреву (Москва) и А.Л. Озерову (Москва) за предоставление материала для исследований. Работа Т.В. Галинской выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 18-74-00035). Работа В.С. Сорокиной выполнена на базе ИСиЭЖ СО РАН при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а) в рамках Программы фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект № VI.51.1.5 (AAAA-A16-116121410121-7). Работа О.Г. Овчинниковой, А.Н. Овчинникова и Э.П. Нарчук выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема AAAA-A19-119020690082-8) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а).

Список литературы

Galinskaya T.V., Oyun N.Yu., Teterina A.A., Shatalkin A.I. DNA barcoding of Nothybidae (Diptera) // *Oriental Insects*. 2016. V. 50, N 2. P. 69–83. doi: 10.1080/00305316.2016.1174747

Ovtshinnikova O.G., Galinskaya T.V., Sorokina V.S. Musculature of the male abdominal segments and terminalia in *Musca autumnalis* De Geer, 1776 and *Pyrellia rapax* (Harris, 1780) (Diptera, Muscidae: Muscini) // *Entomological Review*. 2018a. Vol. 98, N 6. P. 678–689.

Ovtshinnikova O.G., Galinskaya T.V., Sorokina V.S. Musculature of the male abdominal segments and terminalia of Phaoniinae and Muscinae (Muscidae). In: Abstracts volume. 9th International Congress of Dipterology, 25–30 November 2018, Windhoek, Namibia / Kirk-Spriggs, A.H. & Muller, B.S. (eds). International Congresses of Dipterology, Windhoek, 2018b. P. 219.

Ovtshinnikova O.G., Sorokina V.S., Galinskaya T.V. Musculature of the Male Abdominal Segments and Terminalia of *Mydaea urbana* (Meigen, 1826) and *Graphomya maculata* (Scopoli, 1763) (Diptera, Muscidae: Mydaeinae) // *Entomological Review*. 2019. Vol. 99, N 5. P. 628–638.

**ON MOLECULAR METHODS FOR CONSTRUCTING THE
PHYLOGENY OF CALYPTRATAE (DIPTERA)**

**T.V. Galinskaya^{1,2}, E.A. Propistsova¹, V.S. Sorokina³,
A.V. Matjuchin⁴, A.N. Ovchinnikov⁵, E.P. Nartshuk⁵,
O.G. Ovtshinnikova⁵**

¹*Lomonosov Moscow State University,
Leninskiye gory, 1–12, 119234, Moscow, Russia.*

²*All-Russian Plant Quarantine Center,
Pogranichnaya, 32, 140150, pos. Bykovo, Moscow Region, Russia.*

³*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

⁴*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

⁵*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. Molecular methods for constructing phylogeny basing on nuclear and mitochondrial genes were used to verify the morphological series of Calyptratae. The resulting trees constructed by the ML and Bayes methods were congruent in most of the nodes. General trees were based on the generalized alignment of all sequences obtained for representatives of the superfamilies Muscoidea (families Muscidae, Scathophagidae, Anthomyiidae), Oestroidea (Calliphoridae, Tachinidae) and Hippoboscoidea (Hippoboscidae). On a generalized tree, the superfamilies Muscoidea, Oestroidea, Hippoboscoidea are distinguished with high reliability. In a tree of the Hippoboscidae family, subfamilies Ornithomyiinae, Hippoboscinae, Lipopteninae are distinguished. In a Muscidae tree, the outgroup is distinguished with high confidence in the Muscidae family; within the latter, the subfamilies Azeliinae, Coenosiinae, Phaoniinae and Mydaeinae are distinguished.

Key words. Calyptratae, Muscoidea, Muscidae, Oestroidea, Hippoboscoidea, molecular phylogeny.

**КРОВСОСУЩИЕ КОМАРЫ (DIPTERA, CULICIDAE) И
МОКРЕЦЫ (DIPTERA, CERATOPOGONIDAE) В ГНЕЗДАХ
ВОРОБЬИНООБРАЗНЫХ ПТИЦ В Г. ВОРОНЕЖЕ**

С.П. Гапонов, Т.Р. Теуэльде

*Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия;
e-mail: Gaponov2003@mail.ru*

Аннотация. В результате исследований в г. Воронеже гнезд 11 видов воробьинообразных птиц в период с 2018 по 2019 г.г. обнаружены 3 вида сем. Culicidae (Diptera), а также 7 видов сем. Ceratopogonidae. Из них 2 вида (*Culicoides punctatus*, *C. truncorum*) отмечены впервые для данного региона. Все кровососущие двукрылые собраны в закрытых гнездах птиц-дуплогнездников.

Ключевые слова. Кровососущие комары, мокрецы, гнезда птиц, Diptera, Nematocera, Ceratopogonidae, Culicidae.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_69

Гнезда птиц – обособленные места обитания разнообразных членистоногих, в том числе и насекомых, среди которых видное место занимают представители отряда Diptera. Гнездовая подстилка, ее компоненты, а также продукты выделения птенцов и остатки их корма создают условия для жизни и питания личинок-сапрофагов, а птенцы и их родители становятся объектами паразитирования личинок или имаго двукрылых, специализирующейся на использовании птиц в качестве хозяев.

Изучение связей птиц с орнитофильными кровососущими двукрылыми представляет интерес с точки зрения эпидемиологии. Кровососущие комары рода *Aedes* известны как специфические переносчики возбудителей геморрагических лихорадок: денге, Зика, чикунгунья, долины Рифт, желтой, а рода *Culex* – возбудителей вирусных ряда вирусных заболеваний, а также птичьей малярии, вызываемой *Haemoproteus* (Brugman et al., 2018; Martínez-de la Puente et al., 2016). Мокрецы рода *Culicoides* – специфические переносчики филарий *Mansonella perstans*, *M. ozzardi*, *M. streptocerca*, *Onchocerca gibsoni*, *O. cervicalia*, паразитических простейших *Plasmodium agamae*, *Leucocytozoon* spp., вирусов геморрагической болезни крупного рогатого скота, синезычной болезни жвачных, болезни Шмаленберга, африканской болезни лошадей (Mellor et al., 2000). В гнездах птиц регулярно отмечаются кровососущие двукрылые сем. Culicidae, Cerato-

rogonidae и Simuliidae (Чумакова, 2006; Greiner et al., 1978; Votýpka et al., 2009). В Центральном Черноземье исследования гнезд обыкновенного скворца позволили обнаружить 2 вида сем. Culicidae и 7 видов сем. Ceratorogonidae (Труфанова, Попова, 2016).

Исследования проводились на территории г. Воронежа с апреля по август 2018–2019 г. Всего обследовано 320 гнезд 11 видов воробьинообразных птиц. Используются стандартные методики сбора, фиксации и микропрепарирования имаго и личинок двукрылых (Гапонов и др., 2009).

Кровососущие двукрылые обнаружены нами в закрытых гнездах птиц-дуплогнездников. В результате исследований обнаружены:

Culicidae – *Culex pipiens* Linnaeus, 1758; *Aedes geniculatus* (Olivier, 1791); *A. flavescens* (Müller, 1764);

Ceratorogonidae – *Culicoides punctatus* (Meigen, 1804), *C. pulicaris* (Linnaeus, 1758), *C. pictipennis* (Staeger, 1839), *C. obsoletus* (Meigen, 1818), *C. impunctatus* Goetghebuer, 1920, *C. fascipennis* (Staeger, 1839) и *C. truncorum* Edwards, 1939.

Вид *Culex pipiens* отмечался в гнездах синицы-ремеза и домового воробья, *Aedes geniculatus* – белой трясогузки и домового воробья, *A. flavescens* – домового воробья и лазоревки, *Culicoides punctatus* – домового и полевого воробьев, *C. pulicaris* – ремеза и большой синицы, *C. pictipennis* – ремеза и домового воробья, *C. obsoletus* – полевого воробья, ремеза и большой синицы, *C. fascipennis* – большой синицы, *C. truncorum* – ремеза, большой синицы, домового и полевого воробьев.

Недавние наблюдения показали, что мокрецы *Culicoides pictipennis*, *C. truncorum*, *C. minutissimus* являются эндофагами в закрытых гнездах (Votýpka et al., 2009). Наши наблюдения и сбор на клейкую ленту у входа в гнезда также показали, что некоторым видам мокрецов (*C. truncorum* и *C. pictipennis*) свойственна эндофагия.

Таким образом, в условиях г. Воронежа в гнездах воробьинообразных птиц были обнаружены 3 вида комаров сем. Culicidae и 7 видов сем. Ceratorogonidae. Все виды кровососущих двукрылых обнаружены в гнездах птиц-дуплогнездников. Впервые для фауны данного региона отмечены виды *Culicoides punctatus* и *C. truncorum*.

Список литературы

Гапонов С.П., Хицова Л.Н., Солодовникова О.Г. Методы паразитологических исследований. Воронеж: ВГУ, 2009. 180 с.

Труфанова Е.И., Попова М.С. Паразитические членистоногие в гнездах обыкновенного скворца в Усманском бору. В сб.: Современные проблемы зоологии и паразитологии. Материалы VIII Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова». Воронеж: Издат. Дом ВГУ, 2016. С. 218–225.

Чумакова И.В. Орнитофильные комары (Diptera, Culicidae) Ставропольского края. Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона. 2006. Вып. 2. С. 33–35.

Brugman V.A., Hernández-Triana L.M., Medlock J.M., Fooks A.R., Carpenter S., Johnson N. The Role of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) in virus transmission in Europe // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. V. 15(2). pii: E389. doi: 10.3390/ijerph15020389.

Greiner E.C., Eveleigh E.S., Boone W.M. Ornithophilic *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) from New Brunswick, Canada, and implications of their involve in haemoproteid transmission // Journal of Medical Entomology. 1978. Vol. 14. P. 701–704.

Martínez-de la Puente J., Ferraguti M., Ruiz S., Roiz D., Soriguer R., Figuerola J. *Culex pipiens* forms and urbanization: effects on blood feeding sources and transmission of avian *Plasmodium* // Malaria Journal. Published online 2016 Dec 8. doi: 10.1186/s12936-016-1643-5.

Mellor P.S., Boorman J., Baylis M. *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors // Annual Review of Entomology. 2000. Vol. 271. P. 152–155.

Votýpka J., Synek P., Svobodová M. Endophagy of biting midges attacking cavity-nesting birds // Medical and Veterinary Entomology. 2009. Vol. 23. P. 277–280.

BLOODSUCKING MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE) AND MIDGES (DIPTERA, CERATOPOGONIDAE) IN THE NESTS OF PASSERINE BIRDS IN VORONEZH

S.P. Gaponov, T.R. Tewelde

*Voronezh State University,
Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.*

Abstract. In 2018–2019 the nests of 11 passerine species were observed in. As a result of research 3 mosquito species and 7 species of bloodsucking midges were found. All bloodsucking Diptera were associated with cavity nests. *Culicoides punctatus* and *C. truncorum* were pointed out for the first time for Voronezh region.

Key words. Nematocera, Diptera, Ceratopogonidae, Culicidae, bird nest.

УДК 595.772 (470.62/.67)

К ФАУНЕ МУХ-ЖУЖЖАЛ (DIPTERA, BOMBYLIIDAE) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

В.В. Гладун, А.С. Гладун

*Кубанский государственный университет,
ул. Ставропольская, 149, 350040, Краснодар, Россия;
e-mail: vladimirgladun@gmail.com*

Аннотация. Сведения по фауне мух-жужжал (Diptera, Bombyliidae) Северо-Западного Кавказа даны на основе собственных сборов авторов, анализа коллекционных материалов кафедры зоологии Кубанского государственного университета и литературных источников. Выявленный таксономический состав включает 15 родов и 33 вида.

Ключевые слова. Мухи-жужжала, Bombyliidae, список видов, Северо-Западный Кавказ, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_72

Территория Северо-Западного Кавказа образована западной частью Большого Кавказа и Кубанской равниной. Природные условия этого региона отличаются большим разнообразием. Степные сообщества Кубанской равнины были безвозвратно утрачены из-за активной аграрной политики, проводимой в прошлом. Практически вся её территория распахана и занята сельскохозяйственными угодьями. Естественная степная растительность сохранилась только вдоль дорог, лесополос, в приречных понижениях, западинах и балках. Масштабное освоение лесного фонда, продолжающееся не одно столетие, привело к формированию массива вторичных лесов на припойменных, низкогорных и среднегорных территориях. Будучи крупным агропромышленным и курортным центром, регион испытывает значительную антропогенную нагрузку, проявляющуюся во всех естественных экосистемах.

Виды семейства Bombyliidae распространены всемирно, кроме Антарктиды (Evenhuis, Greathead, 2015). Они в основном приурочены к аридным и семиаридным регионам (Нарчук, 2003). В Палеарктике наибольшее видовое разнообразие отмечается для Средней Азии и Закавказья (Зайцев, 1966). Фауна мух-жужжал Северо-Западного Кавказа ранее специально не исследовалась и было отмечено только 4 вида (Фёдорова, Кустов, 2009; Михайличенко и др., 2013). В то же время, для Закавказья известно 236 видов Bombyliidae (Зайцев, 1966). В результате обработки материала по Bombyliidae, хранящегося на

кафедре зоологии Кубанского государственного университета, и анализа литературных данных, нами установлено для Северо-Западного Кавказа 15 родов и 33 вида: *Phthiria vagans* Loew, 1846; *Bombomyia discoidea* (Fabricius, 1794); *B. vertebralis* (Dufour, 1833); *Bombylisoma unicolor* (Loew, 1855); *Beckerellus androgynus* (Loew, 1855); *Bombylius canescens* Mikan, 1796; *B. cinerascens* Mikan, 1796; *B. citrinus* Loew, 1855; *B. discolor* Mikan, 1796; *B. fimbriatus fimbriatus* Meigen, 1820; *B. fulvescens* Wiedemann, 1820; *B. major* Linnaeus, 1758; *B. medius* Linnaeus, 1758; *B. minor* Linnaeus, 1758; *B. pumilus* Meigen, 1820; *B. trichurus* Pallas, 1818; *B. venosus* Mikan, 1796; *Systoechus microcephalus* (Loew, 1855); *Conophorus virescens* (Fabricius, 1787); *Cytherea obscura* Fabricius, 1794; *Lomatia erynnis* Loew, 1869; *L. polyzona* Loew, 1869; *Anthrax angustipennis* Macquart, 1840; *A. trifasciatus* Meigen, 1804; *Exoprosopa rutila* (Wiedemann, 1818); *Exhyalanthrax muscarius* (Wiedemann, 1818); *Hemipenthes morio* (Linnaeus, 1758); *H. velutina* (Meigen, 1820); *Thyridanthrax perspicillaris perspicillaris* (Loew, 1869); *Villa fasciata* (Meigen, 1804); *V. hottentotta* (Linnaeus, 1758); *V. cana* (Meigen, 1804); *V. niphobleta* (Loew, 1869). Номенклатура таксонов приводится в соответствии с электронной версией каталога мировой фауны мух-жужжал (Evenhuis, Greathead, 2015).

Имеющийся в нашем распоряжении коллекционный материал охватывает большинство высотно-поясных ландшафтов Северо-Западного Кавказа, за исключением субальпийских и альпийских лугов. При этом Bombyliidae в степных сообществах представлены 18 видами, из аридного редколесья известно 11 видов, для растительных сообществ припойменных предгорных лесов – 9 видов, для широколиственных лесов – 8 видов. Наименьшим числом видов Bombyliidae представлены в высотном поясе смешанных лесов – 3 вида.

Список литературы

Зайцев В.Ф. Паразитические мухи семейства Bombyliidae (Diptera) в фауне Закавказья. М.; Л. Изд-во Наука, 1966. 375 с.

Михайличенко Т.В., Гладун В.В., Кустов С.Ю., Нестеренко С.В., Замотайлов А.С., Попов И.Б. Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова Поляна». 2. Двукрылые (Diptera) // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 44. С. 94–111.

Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. 2003. Т. 294. С. 1–250.

Фёдорова А.В., Кустов С.Ю. Состояние изученности фауны мух-жужжал (Diptera, Bombyliidae) на Северо-Западном Кавказе. В сб.: Актуальные вопросы

экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXI Межреспубликанской научно-практической конференции. Краснодар, 2009. С. 88.

Evenhuis N.L., Greathead D.J. World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae). Revised September 2015. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/bombcat>.

TO THE FAUNA OF BEE FLIES (DIPTERA, BOMBYLIIDAE) OF THE NORTH-WEST CAUCASUS

V.V. Gladun, A.S. Gladun

*Kuban State University,
Stavropolskaya ul., 149, 350040, Krasnodar, Russia.*

Abstract. The data on the fauna of bee flies (Diptera, Bombyliidae) of the North-West Caucasus are summarized, including 15 genera and 33 species.

Key words. Bee flies, Bombyliidae, checklist, North-West Caucasus, Russia.

УДК 595.771

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ТИПУЛОИДНЫХ
ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA: LIMONIIDAE, PEDICIIDAE)
ТАДЖИКИСТАНА**

В.И. Девятков

*Научно-производственный центр рыбного хозяйства, Алтайский филиал,
ул. Протозанова, 83, 070004, Усть-Каменогорск, Казахстан;
e-mail: devyatkovvi@inbox.ru*

Аннотация. Приведены новые данные по фауне типулоидных двукрылых Таджикистана. Выявлено 27 видов семейства Limoniidae и 1 вид Pediciidae. 9 видов лимониид оказались новыми для Таджикистана, 1 вид из рода *Hexatoma* Latreille, 1809 – новым для науки.

Ключевые слова. Diptera, Limoniidae, Pediciidae, новые находки, Таджикистан.
DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_75

До недавнего времени из Таджикистана было известно 59 видов из семейства Limoniidae и 3 вида Pediciidae (Oosterbroek, 2020). Последние исследования проводились 40 лет назад – в 1979 и 1980 годах (Савченко, Плющ, 1984, 1985). Материалом для настоящего сообщения послужили сборы насекомых, проведённые в 2016–2018 гг. сотрудниками Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск). За 3 полевых сезона было собрано около 520 комаров в 7 точках Таджикистана. Места сбора и их координаты представлены ниже, при этом для мест сбора приняты сокращения: ВУ-1 – Варзобское ущелье, река Кондара, 38,809° с.ш.; 68,817° в.д.; 1243 м н.у.м. ВУ-2 – Варзобское ущелье, 3 км северо-восточней кишлака Калон, 39,06° с.ш.; 68,87° в.д.; 2440 м н.у.м. ГБАО-1 – Горно-Бадахшанская автономная область, окрестности города Хорог, ботанический сад, 37,48° с.ш.; 71,598° в.д.; 2250 м н.у.м. ГБАО-2 – Горно-Бадахшанская автономная область, 3,5 км восточней кишлака Нишусп, 37,319° с.ш.; 71,54° в.д.; 2946 м н.у.м. ГБАО-3 – Горно-Бадахшанская автономная область, окрестности кишлака Джеланды, 37,57° с.ш.; 72,57° в.д.; 3571 м н.у.м. СО – Согдийская область, северный берег озера Искандеркуль, 39,08° с.ш.; 68,37° в.д.; 2215 м н.у.м. ТР – Тавильдаринский район, 0,5–4,0 км Ю кишлака Дехи-Колон, 38,65°–38,67° с.ш.; 70,495°–70,51° в.д.; 1718–1972 м н.у.м.

Пробы отбирали энтомологическим сачком, в тёмное время суток – на свет лампы, материал фиксировали 70% этанолом. При определении видов использовали следующую литературу – Савченко,

1973, 1974, 1983; Alexander, 1931, 1968; Gavryushin, 2014; Oosterbroek, 2020; Podenas, Gelhaus, 2007; Stary, Reusch, 2009. Общее распространение видов приводится по иллюстрированному каталогу типулоидных двукрылых мира (Oosterbroek, 2020). В результате обработки проб было выявлено 27 видов семейства Limoniidae и 1 вид Pediciidae. Девять видов лимониид (в списке видов отмечены *) являются новыми для Таджикистана, один из них – новым для науки.

Список видов:

Семейство Limoniidae

**Antocha (Antocha) nebulipennis* Alexander, 1931. ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 1 самец, 1 самка. Распространение: Таджикистан, Афганистан, Китай (Тибет), Индия (Сикким), Непал.

**Antocha (Antocha) scapularis* Alexander, 1968. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 2 самца, 1 самка. Распространение: Средняя Азия, Индия (Уттаракханд).

Antocha (Antocha) turkestanica de Meijere, 1921. ГБАО-1 – 12–14.07.2018, 49 самцов, 11 самок; 19–20.07.2018, 19 самцов, 22 самки; ВУ-1 – 24–26.07.2018, 42 самца, 49 самок; ГБАО-3 – 16.07.2018, 30 самцов, 13 самок. Распространение: Средняя Азия, Афганистан.

Baeoura mediofiligera Savchenko, 1984. ВУ-1 – 24–26.07.2018, 10 самцов, 12 самок. Распространение: Таджикистан, Узбекистан.

Dicranomyia (Dicranomyia) dichroa Savchenko, 1974. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самец, 1 самка; ВУ-1 – 24–26.07.2018, 2 самца; ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 1 самец, 2 самки. Распространение: Таджикистан, Казахстан.

Dicranomyia (Dicranomyia) modesta (Meigen, 1818). ГБАО-1 – 12–14.07.2018, 1 самец. Распространение: Палеарктика, Неарктика.

**Dicranomyia (Dicranomyia) subdichroa* Savchenko, 1974. ТР – 5–30.05.2016, 7 самцов, 7 самок; ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самец, 2 самки. Распространение: Таджикистан, Туркменистан.

**Dicranophragma (Brachylimnophila) separatum* (Walker, 1848). ВУ-2 – 29.06.2018, 1 самец. Распространение: Таджикистан, западная Палеарктика, Казахстан.

**Dicranoptycha fuscescens* (Schummel, 1829). СО-1 – 12–19.06.2018, 4 самки. Распространение: Таджикистан, западная Палеарктика, Казахстан, Турция, Иран, Монголия.

Erioptera (Erioptera) cornuta Savchenko, 1984. ВУ-1 – 24–26.07.2018, 1 самец, 1 самка. Распространение: Таджикистан, Туркменистан, Кыргызстан.

Erioptera (Erioptera) lutea lutea Meigen, 1804. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самец, 1 самка. Распространение: западная Палеарктика, Западная Сибирь (Алтай, Тыва), Средняя Азия, Турция, Иран.

Gonomyia (Gonomyia) conoviensis Barnes, 1924. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 2 самца, 4 самки; 9–13.07.2017, 1 самка; ВУ-1 – 24–26.07.2018, 5 самцов, 6 самок. Распространение: западная Палеарктика, Средняя Азия, Турция, Иран.

Gonomyia (Gonomyia) kiritschenkoii Gavryushin, 2014. ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 2 самца. Распространение: Таджикистан.

**Hexatoma (Eriocera) ?klapperichiana* Alexander, 1957. ГБАО-2 – 20.07.2018, 1 самка. Распространение: Таджикистан, Афганистан. Определение под вопросом.

**Hexatoma (Hexatoma) sp.* ВУ-1 – 24–26.07.2018, 1 самец. Не ассоциирован с известными видами. Вероятно, новый для науки вид.

Hoplolabis (Parilisia) variegata (Savchenko, 1983). ВУ-2 – 1–8.07.2017, 5 самцов, 1 самка; 9–13.07.2017, 1 самец. Распространение: Таджикистан.

Idiocera (Idiocera) acifurca (Alexander, 1955). ВУ-2 – 1–8.07.2017, 2 самца. Распространение: Таджикистан, Афганистан, Пакистан, Индия (Уттар-Прадеш).

Idiocera (Idiocera) pulchripennis (Loew, 1856). ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самка. Распространение: западная Палеарктика, Средняя Азия, Турция, Иран, Афганистан.

Idiocera (Idiocera) schrenki (Mik, 1889). ВУ-2 – 1–8.07.2017, 2 самца; 29.06.2018, 1 самец, 1 самка; 02.07.2018, 1 самец; ГБАО-1 – 12–14.07.2018, 1 самка. Распространение: Азербайджан, Средняя Азия, Монголия.

**Idiocera (Idiocera) theowaldi* Savchenko, 1982. ВУ-1 – 24–26.07.2018, 1 самец, 2 самки. Распространение: Таджикистан, Кыргызстан.

Limonia macrostigma (Schummel, 1829). ТР – 5–30.05.2016, 2 самки. Распространение: западная Палеарктика, Западная Сибирь (Алтай), Дальний Восток России, Средняя Азия, Турция, Пакистан, Монголия, Корея.

**Limonia trivittata* (Schummel, 1829). ВУ-2 – 9–13.07.2017, 1 самка. Распространение: западная Палеарктика, Западная Сибирь (Алтай, Тыва), Средняя Азия.

Molophilus (Molophilus) alexanderianus Nielsen, 1963. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самец; 29.06.2018, 4 самца, 1 самка; ГБАО-1 – 12–

14.07.2018, 1 самец; 20–21.07.2018, 11 самцов. Распространение: Средняя Азия, Афганистан.

Molophilus (Molophilus) pleuralis de Meijere, 1920. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 2 самца, 1 самка; 9–13.07.2017, 1 самец; 29.06.2018, 48 самцов, 20 самок; 02.07.2018, 4 самца, 2 самки. Распространение: западная Палеарктика, Средняя Азия, Турция, Иран, Афганистан.

Ormosia (Ormosia) flavida Savchenko, 1973. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 1 самец. Распространение: Таджикистан.

Phylidorea (Phylidorea) ferruginea (Meigen, 1818). ВУ-2 – 29.06.2018, 2 самца, 2 самки; 2–6.07.2018, 6 самцов; ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 1 самка. Распространение: западная Палеарктика, Западная Сибирь (Тыва), Средняя Азия, Турция, Монголия.

Symplecta (Symplecta) hybrida (Meigen, 1804). ТР – 5–30.05.2016, 6 самок; ВУ-2 – 1–8.07.2017, 8 самцов, 5 самок; 9–13.07.2017, 1 самец; 29.06.2018, 1 самец; ГБАО-1 – 12–14.07.2018, 3 самца; ВУ-1 – 24–26.07.2018, 6 самцов, 5 самок; ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 3 самки. Распространение: Палеарктика, Неарктика, Ориентальная область.

Семейство Pediciidae

Dicranota (Rhaphidolabis) mesasiatica Savchenko, 1973. ВУ-2 – 1–8.07.2017, 5 самцов, 8 самок; ГБАО-1 – 20–21.07.2018, 5 самцов, 10 самок. Распространение: Таджикистан, Казахстан.

Проведённые исследования позволили существенно дополнить данные по распространению 19 видов типулоидных комаров в Таджикистане, выявить 9 новых для этого региона видов.

Автор выражает глубокую благодарность сотрудникам ИСиЭЖ СО РАН (г. Новосибирск) – заведующему лабораторией систематики беспозвоночных животных д.б.н. А.В. Баркалову и старшему научному сотруднику к.б.н. В.К. Зинченко за возможность исследовать собранный ими материал.

Список литературы

Савченко Е.Н. Новые и малоизвестные палеарктические виды комаров-лимониид (Diptera, Limoniidae). I. Роды *Ormosia* Rond. и *Scleroprocta* Edw. // Энтомологическое обозрение. 1973. Т. 52, вып. 2. С. 440–462.

Савченко Е.Н. Два нові види комарів-лімоніід (Diptera, Limoniidae) з гір Середньої Азії // Доклади АН УРСР, сер. Б. 1974. Т. 5. С. 470–473.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды (Diptera, Limoniidae) из группы *Ilisia (Parilisia) fausta* (Al.) в фауне советской Средней Азии // Вестник зоологии. 1983. № 4. С. 3–8.

Савченко Е.Н., Плющ И.Г. К фауне комаров-лимониид (Diptera, Limoniidae) Гиссарского хребта. I // Энтомологическое обозрение. 1984. Т. 63, вып. 1. С. 166–185.

Савченко Е.Н., Плющ И.Г. К фауне комаров-лимониид (Diptera, Limoniidae) Гиссарского хребта. II // Энтомологическое обозрение. 1985. Т. 64, вып. 3. С. 616–625.

Alexander C.P. New or little-known Tipulidae from eastern Asia (Diptera). IX // Philippine Journal of Science. 1931. Vol. 44, N 3. P. 339–368.

Alexander C.P. New or little-known species of exotic Tipulidae (Diptera). XV // The Proceedings of the Royal Entomological Society of London. 1968. Vol. 41. P. 43–49.

Gavryushin D.I. New species of *Gonomyia* Meigen, 1818 (Diptera: Limoniidae) from Middle Asia // Russian Entomological Journal. 2014. Vol. 23, N 1. P. 71–74.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World. Online version at <http://ccw.naturalis.nl>. Last update: 29 February 2020.

Podenas S., Gelhaus J.K. Identification keys for Limoniinae (Diptera, Limoniidae) of Mongolia and adjacent territories. Vilnius University Publishing House. 2007. 85 p.

Stary J., Reusch H. European species of the subgenus *Brachylimnophila* (Diptera: Limoniidae) // Entomologica Fennica. 2009. Vol. 19. P. 207–217.

NEW DATA ON THE FAUNA OF TIPULOID DIPTERANS (DIPTERA: LIMONIIDAE, PEDICIIDAE) OF TAJIKISTAN

V.I. Devyatkov

*Fisheries Research and Production Center, Altai branch,
Protozanova ul., 83, 070004, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.*

Abstract. New data on the fauna of tipuloid dipterans of Tajikistan are presented, including 27 species of the family Limoniidae and 1 species of Pediciidae; 9 species of limonides are new to Tajikistan, 1 species from the genus *Hexatoma* Latreille, 1809 is new to science.

Key words. Diptera, Limoniidae, Pediciidae, new records, Tajikistan.

УДК 576.895.4 576.77:502.4

**ФАУНА КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ И МОШЕК (DIPTERA:
CULICIDAE, SIMULIIDAE) БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО
ЗАПОВЕДНИКА (БЕЛАРУСЬ)**

Д.В. Довнар^{*}, Д.С. Суло^{}**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам,
Академическая, 27, 220072, Минск, Республика Беларусь;
e-mail: dovnar.rm@gmail.com^{*}, s_diana_s@mail.ru^{**}*

Аннотация. Установлена фауна кровососущих комаров и мошек (Diptera: Culicidae, Simuliidae) Березинского биосферного заповедника, приводится список, включающий 28 видов из 5 родов сем. Culicidae и 19 видов из 7 подродов рода *Simulium* сем. Simuliidae. Обнаружены новые виды кровососущих комаров (6) и мошек (3) для фауны заповедника и 1 вид сем. Culicidae – для Республики Беларусь.

Ключевые слова. Фауна, Culicidae, Simuliidae, Березинский биосферный заповедник, Республика Беларусь.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_80

Эколого-фаунистические исследования кровососущих комаров и мошек (Diptera: Culicidae, Simuliidae) на территории Березинского биосферного заповедника начаты во второй половине XX века сотрудниками Института зоологии АН БССР (Трухан, Гуткоускі, 1979; Каплич, 1986; Трухан, Терешкина, Каплич, 1989; Каплич, 1990, 1991; Трухан, 1991) и продолжают в настоящее время. По результатам литературных данных и собственных исследований фауна Culicidae, представлена 28 видами, а Simuliidae – 19 видами. Номенклатура таксонов кровососущих комаров приведена по классификации Эдвардса (Edwards, 1932) и Вилкерсона с соавт. (Wilkerson et al., 2015), согласно которой таксон *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891 рассматривается в качестве подрода рода *Aedes* Meigen, 1818. Видовые названия мошек приведены в соответствии с Адлером и Кросски (Adler, Crosskey, 2018). Впервые приводится общий список 47 видов кровососущих комаров и мошек (Diptera: Culicidae, Simuliidae) Березинского биосферного заповедника.

Culicidae – *Anopheles* (*Anopheles*) *maculipennis* Meigen, 1818, *A.* (*A.*) *messeae* Falleroni, 1926, *Aedes* (*Aedes*) *cinereus* Meigen, 1818, *A.* (*Aedimorphus*) *vexans* (Meigen, 1830), *A.* (*Ochlerotatus*) *annulipes* (Meigen, 1830), *A.* (*O.*) *behningi* Martini, 1926, *A.* (*O.*) *cantans* (Meigen, 1818), *A.* (*O.*) *cataphylla* Dyar, 1916, *A.* (*O.*) *communis* (De Geer, 1776),

A. (O.) cyprius Ludlow, 1920, *A. (O.) diantaeus* Howard, Dyar et Knab, 1913, *A. (O.) dorsalis* (Meigen, 1830), *A. (O.) euedes* Howard, Dyar et Knab, 1913, *A. (O.) excrucians* (Walker, 1856), *A. (O.) flavescens* (Müller, 1764), *A. (O.) intrudens* Dyar, 1919, *A. (O.) leucomelas* (Meigen, 1804), *A. (O.) mercurator* Dyar, 1920, *A. (O.) pullatus* (Coquillett, 1904), *A. (O.) punctor* (Kirby, 1837), *A. (O.) riparius* Dyar et Knab, 1907, *A. (O.) sticticus* (Meigen, 1838), *Culex (Culex) pipiens pipiens* Linnaeus, 1758, *C. (Neoculex) territans* Walker, 1856, *Culiseta (Culisella) morsitans* (Theobald, 1901), *C. (C.) ochroptera* (Peus, 1935), *C. (C.) alaskaensis alaskaensis* (Ludlow, 1906), *Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889).

Simuliidae – *Simulium (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776) [syn. *B. chelevini* Ivashchenko, 1968], *S. (Eusimulium) aureum* Fries, 1824, *S. (Hellichella) dogieli* (Rubtsov, 1956), *S. (Nevermannia) dendrofilum* Patrusheva, 1962) [syn. *Sch. dendrofila* (Patrusheva, 1962)], *S. (N.) lundströmi* (Enderlein, 1921) [syn. *N. kerteszi* Enderlein, 1922, *N. latigonium* (Rubtsov, 1956)], *S. (N.) vernum* Macquart, 1826, *S. (Schoenbaueria) nigrum* (Meigen, 1804), *S. (Sch.) pusillum* Fries, 1824, *S. (Wilhelmia) balcanicum* (Enderlein, 1924), *S. (W.) equinum* (Linnaeus, 1758), *S. (W.) lineatum* (Meigen, 1804), *S. (Simulium) morsitans* Edwards, 1915, *S. (S.) noelleri* Friederichs, 1920, *S. (S.) ornatum* Meigen, 1818 [syn. *O. pratora* Friederichs, 1921], *S. (S.) paramorsitans* Rubtsov, 1956, *S. (S.) posticum* Meigen, 1838 [syn. *S. austeni* Edwards, 1915], *S. (S.) promorsitans* Rubtsov, 1956, *S. (S.) reptans* (Linnaeus, 1758), *S. (S.) rostratum* (Lundström, 1911).

В ходе исследования существенно уточнен видовой состав семейства Culicidae и сем. Simuliidae. Для территории заповедника нами обнаружены шесть новых видов кровососущих комаров – *A. (A.) messeae*, *A. (O.) mercurator*, *A. (O.) pullatus*, *A. (O.) sticticus*, *C. (N.) territans*, *C. (C.) morsitans* и три вида мошек – *S. (E.) aureum*, *S. (N.) vernum*, *S. (S.) rostratum*. Вид *A. (O.) mercurator* отмечен впервые для фауны Республики Беларусь.

Список литературы

Каплич В.М. Микроспоридии (Protozoa, Microsporidia) – как один из компонентов паразитоза мошек в водотоках Березинского биосферного заповедника. В сб.: Тезисы докладов. Проблемы охраны генофонда и управления эко-

системами в заповедниках лесной зоны / Ред. В.Е. Соколов [и др.]. 1986. Ч. 2. Москва. С. 99–100.

Каплич В.М. Сезонная динамика мошек (Diptera, Simuliidae) в водотоках Березинского биосферного заповедника. В сб.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции Заповедники СССР – их настоящее и будущее / Отв. ред. К.П. Филонов. 1990. Часть III. Новгород. С. 65–67.

Каплич В.М. Экологические особенности кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae). В кн.: Фауна и экология насекомых Березинского заповедника / Ред. Л.М. Сушения [и др.]. Минск, 1991. С. 31–39.

Трухан М.Н. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae). В кн.: Фауна и экология насекомых Березинского заповедника / Отв. ред. Л.М. Сушения. 1991. Минск, Ураджай, С. 54–79.

Трухан М.М., Гуткоускі І.А. Асноўныя ачагі развіцця крывасысучых камароў у Бярэзінскім заповедніку // Весці акадэміі навук БССР. Серыя біялагічных навук. 1979. № 5. С. 93–97.

Трухан М.Н., Терешкина Н.В., Каплич В.М. Отряд двукрылые Diptera. В кн.: Флора и фауна заповедников СССР: Насекомые Березинского заповедника оперативно-информационный материал / Под ред. О.Л. Крыжановского. 1989. Вып. 27. С. 101–105.

Adler P.H., Crosskey R.W. World blackflies (Diptera: Simuliidae): A comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory [2018]. URL: <https://http://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf>.

Edwards F.W. Diptera, fam. Culicidae. Genera Insectorum, Brussels, Fasc. 194. 1932. 258 p.

Wilkerson R.C., Linton Y.-M., Fonseca D.M., Schultz T.R., Price D.C., Strickman D.A. Making mosquito taxonomy useful: A stable classification of tribe Aedini that balances utility with current knowledge of evolutionary relationships // PLoS One. 2015. Vol. 10 (7). P. 1–26.

FAUNA OF MOSQUITOES AND BLACKFLIES (DIPTERA: CULICIDAE, SIMULIIDAE) OF BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE (BELARUS)

D.V. Dovnar, D.S. Suslo

Scientific Research Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources, Akademicheskaya, 27, 220072, Minsk, Belarus.

Abstract. This paper deals with the species composition of mosquitoes and blackflies (Diptera: Culicidae, Simuliidae) of the Berezinsky biosphere reserve. The list comprises 28 species belonging to 5 genera of the family Culicidae and 19 species from 7 subgenera of the genus *Simulium* (Simuliidae). Six species of mosquitoes and 3 species of black flies are discovered for the first time from the Reserve and 1 species of mosquitoes is new for the Republic of Belarus.

Key words. Fauna, Culicidae, Simuliidae, Berezinsky Biosphere Reserve, Republic of Belarus.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ СЦИАРОИДНЫХ
ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, SCIAROIDEA) ОСТРОВА КУНАШИР
(КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)**

А.И. Зайцев

*Московский городской педагогический университет, Институт
естествознания и спортивных технологий, ул. Чечулина, 1, 105568, Москва,
Россия; e-mail: azaitzev@mail.ru*

Аннотация. Обсуждается состав и зоогеографическая структура фауны сциароидных двукрылых острова Кунашир.

Ключевые слова: Двукрылые, Sciaroidea, о. Кунашир, Курильские острова.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_83

Энтомофауна Курильских островов давно привлекает внимание многих исследователей из-за наличия своеобразного компонента, общего с фауной Японских островов – сахалино-куруло-японского фаунистического комплекса (Криволуцкая, 1973). Наибольшим разнообразием насекомых отличаются хвойно-широколиственные леса о. Кунашир. Группа семейств двукрылых сциароидного комплекса, связанных в своем развитии с различными субстратами грибного происхождения (семейства *Ditomyiidae*, *Bolitophilidae*, *Keroplastidae*, *Mycetophilidae*), является одной из доминирующих в подобных экосистемах различных регионов и достаточно хорошо изучена (Зайцев, 1994; Zaitzev, 2002). Этого нельзя сказать о фауне Курильских островов в целом и острова Кунашир, в частности.

Первые сведения о фауне рассматриваемой группы о. Кунашир были опубликованы японским энтомологом И. Окадой (Okada, 1937), обнаружившим 2 вида – *Platyura nigricoxa* (Okada, 1937) и *Mycetophila fungorum* (De Geer, 1776). В дальнейшем новые сведения были опубликованы лишь спустя 60 лет (Зайцев, 1994; Zaitzev, 2002). В упомянутых работах приведены сведения по 136 видам из семейств *Ditomyiidae*, *Bolitophilidae*, *Keroplastidae* и *Mycetophilidae*, из которых 29 описаны в качестве новых для науки (Väisänen, 1984; Зайцев, 1994; Zaitzev, 2002). Благодаря полевым исследованиям, проведенным Ю.Н. Сундуковым в течение 2013–2014 годов, был собран достаточно обширный материал по сциароидным двукрылым, который был передан на обработку автору. Среди этих материалов было выявлено 3 новых вида – *Acnemia sundukovi* Zaitzev, 2015, *Clastobasis subalternans* Zaitzev, 2017 и *Phthinia kurilensis* Zaitzev, 2017 (Zaitzev, 2015, 2017).

Кроме того, ряд видов семейства *Mycetophilidae*, список которых приведен ниже, впервые регистрируется в региональной фауне. Автор выражает благодарность Ю.Н. Сундукову за предоставление собранного им материала. Все экземпляры хранятся в коллекции кафедры биологии и физиологии человека МГПУ (Москва).

Сем. *Mycetophilidae*

Подсемейство *Mycomyiinae*

Mycomya annulata (Meigen, 1818), транспалеарктический вид; *M. bicolor* (Dziedzicki, 1885), голарктический вид; *M. insulana* Väisänen, 1984, отмечен только на о-вах Сахалин и Кунашир; *M. marginata* (Meigen, 1818), транспалеарктический вид; *M. neodentata* Väisänen, 1984, отмечен только на о Кунашир.

Подсемейство *Gnoristinae*

Boletina curta Sasakawa et Kimura, 1974, известен только из Японии (о. Хоккайдо) и с о. Кунашир; *B. nitida* Grzegorzek 1885, транспалеарктический вид; *B. pseudoventralis* Sasakawa et Kimura, 1974, известен только из Японии (о. Хоккайдо) и с о. Кунашир.

Подсемейство *Leiinae*

Megophthalmidia takagii Sasakawa, 1964, известен только из Японии (о. Хоккайдо) и с о. Кунашир; *Rondaniella dimidiata* (Meigen, 1804), голарктический вид.

Подсемейство *Mycetophilinae*

Триба *Exechiini*

Anatella ciliata Winnertz, 1863, голарктический вид; *A. dentata* Zaitzev, 1989, транспалеарктический вид; *A. emergens* Caspers, 1987, транспалеарктический вид; *A. simpatica* Dziedzicki, 1923, голарктический вид; *Brevicornu improvisum* Zaitzev, 1992, голарктический вид, ранее известный из Европы и Северной Америки; *Cordyla flavipes* (Staeger, 1840), транспалеарктический вид; *C. sixi* (Barendrecht, 1938), транспалеарктический вид; *Exechia repanda* Johannsen, 1912, голарктический вид; *Mycetophila icneumonea* Say, 1823, голарктический вид; *M. laeta* Walker, 1848, голарктический вид; *Phronia petulans* Dziedzicki, 1889, голарктический вид; *Sceptonia nigra* (Meigen, 1804), транспалеарктический вид; *Zygotomyia notata* (Stannius, 1831), транспалеарктический вид.

Анализируя приведенные выше материалы и ранее опубликованные данные (Зайцев, 1994, 2002), зоогеографическую структуру фауны сциароидных двукрылых о. Кунашир можно представить следующим образом. Как и в других регионах северного полушария до-

минируют виды с очень обширными ареалами: голарктическими (29 видов) и транспалеарктическими (73 вида). Четыре вида могут быть отнесены к восточно-палеарктическим, а 5 – к палеархеарктическим. Своеобразие фауне острова придает присутствие в ней четырех сахалино-курило-японских видов, 11 видов, известных, кроме Кунашира, с о. Сахалин, 5 видов, которые в настоящее время зарегистрированы только в Японии (о. Хоккайдо) и на о. Кунашир и 13 видов, отмеченных пока только на Кунашире.

Список литературы

- Зайцев А.И. Грибные комары фауны России и сопредельных территорий. Ч. 1. М.: Наука, 1994. 288 с.
- Криволицкая Г.О. Энтомофауна Курильских островов. Л.: Наука, 1973. 315 с.
- Okada I. Nachtrag zu den Nematoceren von Kurilen (Diptera) // Transactions of the Sapporo Natural History Society. 1937. Vol. 15, Pt. 1. P. 33–39.
- Väisänen R. A monograph of the genus *Mycomya* Rondani in the Holarctic region // Acta Zoologica Fennica. 1984. Vol. 177. P. 1–346.
- Zaitzev A.I. Fungus gnats (Diptera, Sciaroidea) of the fauna of Russia and adjacent regions. Part II // An International Journal of Dipterological Research. 2003. Vol. 14. P. 77–386.
- Zaitzev, A.I. New and little known species of fungus gnats (Diptera: Mycetophilidae) from Kunashir Island // Russian Entomological Journal. 2015. Vol. 24. P. 85–87.
- Zaitzev A.I. Two new species of fungus gnats (Diptera: Mycetophilidae) from Kunashir Island, Kuril Islands // Zootaxa. 2017. Vol. 4250. P. 296–300.

NEW DATA ON SCIAROIDEA (DIPTERA) OF KUNASHIR ISLE (SOUTH KURIL ISLANDS)

A.I. Zaitzev

Moscow City Pedagogical University, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Chechulina ul., 1, 105568, Moscow, Russia.

Abstract. The composition and zoogeographic structure of the fauna of the sciaroid gnats from Kunashir I. (Kuril Is.) are discussed.

Key words. Diptera, Sciaroidea, Kunashir I., Kuril Is.

УДК 595.773.1

**К ФАУНЕ СЕРЫХ МЯСНЫХ МУХ (DIPTERA,
SARCOPHAGIDAE) ЮЖНОГО ВЬЕТНАМА**

В.К. Зинченко

*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: vscar@ngs.ru*

Аннотация. Представлены фаунистические данные о 22 видах саркофагид, собранных в Южном Вьетнаме, из которых 9 видов оказались новыми для фауны Вьетнама.

Ключевые слова. Diptera, Sarcophagidae, о-в Фу Куок, южный Вьетнам, новые находки.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_86

Sarcophagidae – большое семейство мух, насчитывающее почти 3000 видов в мировой фауне (Pape, 1996). Саркофагиды Юго-Восточной Азии ещё недостаточно исследованы. Последняя фаунистическая сводка показала, что на территории Вьетнама известно 49 видов, что составляет примерно половину реальной фауны (Barták et al., 2019). Все работы по фауне саркофагид относятся к северной части Вьетнама (Вервес, 1986, 1991; Kano, Kurahashi, 2000; Kano et al., 1999; Shinonaga, Thinh, 2003; Та Нуу, 2004; Thinh, 1988, 2001, 2002, 2004). Целью настоящей статьи является предоставление новой информации об этом семействе в южной части Вьетнама.

В работе использованы коллекционные материалы ИСиЭЖ СО РАН и собственные сборы. Определение проводились по ключам и описаниям из работ Ю.Г. Вервеса и Л.А. Хрокало (Вервес, Хрокало, 2006), Б. Нанди (Nandi, 2002), Р. Кано и В. Соксри (Kano, Sooksri, 1977), Х. Курахашаи и Т. Чайвонга (Kurahashi, Chaiwong, 2013), В. Тумрасвина и Р. Кано (Tumrasvin, Kano, 1979) и определённым экземплярам коллекции института. Распространение видов дано по следующим работам: Вервес, Хрокало, 2006; Barták et al., 2019; Pape, 1996. Новые для фауны Вьетнама виды отмечены знаком (*). Весь материал, за исключением материала из заповедника Cat Tien, собран автором и хранится в коллекции ИСиЭЖ СО РАН (Новосибирск). Места сборов цитируются как: Cat Tien – Dong Nai Province, Cat Tien National Park, h~148 m, 11,46°N, 107,39°E, 1–10.05.2019, A.V. Barkalov; Ong Lang1 – Kien Giang Province, Phu Quoc Island, near Ong Lang Village Resort, human excrements, h~22 m, 10,269°N, 103,929°E; Ong Lang2 – Kien Giang Province, Phu Quoc Island, near Ong Lang Village Resort, beach,

h~2–5 m, 10,268–273°N, 103,925–928°E; Ong Lang3 – Kien Giang Province, Phu Quoc Island, near Ong Lang Village Resort, yellow plate, h~20 m, 10,269°N, 103,93°E; Ninh Hai1 – Khanh Hoa Province, near Ninh Hai Village, beach, h~3 m, 12°33,8'N, 109°14'E; Ninh Hai2 – Khanh Hoa Province, near Ninh Hai Village, on the carrion trap, h~66 m, 12°34,3'N, 109°13,8'E; Ninh Hai3 – Khanh Hoa Province, near Ninh Hai Village, dunes with bushes and trees, h~8 m, 12°33,75'N, 109°13,8'E; Ninh Hai4 – Khanh Hoa Province, near Ninh Hai Village, Doc Let Beach Resort, carrion trap, h~9 m, 12°33'N, 109°13,5'E; Ca Na1 – Ninh Thuan Province, near Hon Co-Ca Na Resort, carrion trap, h~18m, 11°20,189'N, 108°52,415'E; Ca Na2 – Ninh Thuan Province, Ca Na Villadge, beach, h~2 m, 11°19,975–20,26'N, 108°52,37–783'E; Ca Na3 – Binh Thuan Province, near Ca Na Villadge, stream, rotten fish, h~67 m, 11°21,148'N, 108°52,019'E; Muine – Binh Thuan Province, near Mui Ne Village, near Sandunes Beach Resort, h~14 m, 10°57'N, 108°18,2'E.

**Alisarcophaga gressitti* (Hall et Bohart, 1948)

Материал. Ong Lang2: 24, 25, 30.10., 5.11.2018, 1 самец, 2 самки. CaNa2, 11.01.2020, 1 самец. Распространение. Ориентальная и Австрало-океаническая области. Новый вид для фауны Вьетнама.

**Leucomiya alba* (Schiner, 1868)

Литература. Зинченко, 2016: 179 (Ninh Hai1, как *Leucomiya tarima* Lehrer, 2008). Материал. Ong Lang2: 24, 25, 30.10., 5.11.2018, 23 самца, 31 самка. CaNa2: 8, 11.01.2020, 4 самца, 2 самки. Распространение. Ориентальная область и юго-восточная часть Палеарктики. Новый вид для фауны Вьетнама.

Fanimyia globovezica (Ye, 1980)

Материал. Cat Tien, 1 самец. Распространение. Ориентальная область.

Pseudothyrsocnema caudagalli (Bottcher, 1912)

Материал. Cat Tien, 1 самец. Распространение. Китай, Тайвань, Южная Корея, Индокитай.

Harpagophalla kempfi (Senior-White, 1924)

Материал. Ong Lang1: 29.10.2018, 1 самец. Cat Tien, 39 самцов. Распространение. Ориентальная область, Палеарктика (северный Китай), Новая Гвинея и Южная Австралия.

**Liopygia* (s. str.) *ruficornis* (Fabricius, 1794)

Материал. CaNa1: 12, 16.01.2020, 3 самец. Распространение. Северная и Южная Америка, Африка, Ориентальная и Австрало-океаническая области.

Liosarcophaga (Curranea) yunnanensis (Fan, 1965)

Материал. Cat Tien, 116 самцов. Распространение. Непал, Пакистан, Китай (Юннань), Таиланд, Вьетнам.

**Liosarcophaga* (s. str.) *dux* (Thomson, 1869)

Материал. Muine: carrion trap, 3, 7.11.2015, 2 самца. Ninh Hai2: 13.11.2015, 1 самец. Cat Tien, 10 самцов. CaNa3: 10, 14.01.2020, 4 самца. Распространение. Ориентальная область, южная часть Палеарктики, Австрало-океаническая и Афротропическая (Острова Зелёного Мыса) области. Новый вид для фауны Вьетнама.

Liosarcophaga (s. str.) *kohla* (Johnson et Hardy, 1923)

Материал. Cat Tien – 41 самец. CaNa3: 10, 14.01.2020 – 13 самцов. Распространение. Ориентальная область и Палеарктика (Китай: Хебей).

Liosarcophaga (s. str.) *scopariiformis* (Senior-White, 1927)

Материал. Cat Tien, 2 самца. Распространение. Китай (Хэбэй), Ориентальная область.

Parasarcophaga (s. str.) *albiceps* (Meigen, 1826)

Материал. Ong Lang1: 27, 29, 30.10.2018, 5 самцов. Cat Tien, 52 самца. Распространение. Ориентальная область, Палеарктика (кроме Севера), Австрало-океаническая и Афро-тропическая (Кения) области.

Parasarcophaga (s. str.) *misera* (Walker, 1849)

Материал. Ong Lang1: 27, 29, 30.10., 2.11.2018, 14 самцов. Ninh Hai2: 13.11.2015, 5 самцов; Ninh Hai3: 11.11.2015, 2 самца. Muine: 2, 3.11.2015, 6 самцов; Cat Tien, 2 самца. Ca Na3: 10, 14.01.2020, 14 самцов. Распространение. Ориентальная область, Палеарктика (Афганистан, Северный Китай, Корейский п-ов) и Австрало-океаническая область.

Parasarcophaga (s. str.) *taenionota* (Wiedemann, 1819)

Материал. Ong Lang1: 27, 29, 30.10., 2.11.2018, 10 самцов. Muine: 2, 4.11.2015, 2 самца. Ninh Hai1: 10.11.2015, 1 самец; Ninh Hai2: 13.11.2015, 1 самец; Ninh Hai3: 14.11.2015, 1 самец; Ninh Hai4: 12.11.2015, 1 самец. Cat Tien, 4 самца. CaNa1: 12, 16.01.2020, 2 самца; CaNa3: 10, 14.01.2020, 21 самец. Распространение. Ориентальная область, южная часть Палеарктики, Австрало-океаническая и Афротропическая (Сокорта) области.

**Parasarcophaga (Sinonipponia) komi* (Kurahashi et Sukontason, 2004)

Материал. Cat Tien – 4 самца. Распространение. Был описан из Северного Таиланда. Новый вид для фауны Вьетнама.

**Robineauella (Digitiventra) thailandica* Kurahashi et Chaiwong, 2013

Материал. CaNa3: 10.01.2020, 1 самец. Распространение. Таиланд. Новый вид для фауны Вьетнама.

Sarcrohndendorfia inextricata (Walker, 1860)

Материал. Cat Tien, 15 самцов. Распространение. Ориентальная область.

**Sarcosolomonina (Parkerimyia) crinita* (Parker, 1917)

Материал. Cat Tien, 54 самца. Распространение. Ориентальная и Австрало-океаническая области. Новый вид для фауны Вьетнама.

**Sarcosolomonina (Parkerimyia) harinasutai* Kano et Sooksri, 1977

Материал. Cat Tien, 1 самцов. Распространение. Таиланд. Новый вид для фауны Вьетнама.

Boettcherisca peregrina (Robineau-Desvoidy, 1830)

Материал. Cat Tien, 5 самцов. Распространение. Восточная часть Палеарктики, Ориентальная и Австрало-океаническая области.

Lioproctia (Burmanomyia) beesoni (Senior-White, 1924)

Материал. Cat Tien, 2 самца. Распространение. Восточная часть Палеарктики, Ориентальная область.

Seniorwitea princeps (Wiedemann, 1830)

Материал. Ong Lang1: 27.10.2018, 2 самца; Ong Lang3: 26.10.2018, 1 самец. Ninh Hai2: 13.11.2015, 1 самец. Cat Tien, 60 самцов; CaNa1: 16.01.2020, 1 самец; CaNa3: 10, 14.01.2020, 2 самца. Распространение. Ориентальная область, южная часть Палеарктики и Австрало-океаническая (Гавайские о-ва) области.

**Parasarcophaga* sp.

Материал. Cat Tien, 12 самцов. Вероятно, новый вид, не редок в заповеднике.

Таким образом, из 22 видов саркофагид 9 видов оказались новыми для фауны Вьетнама, в результате чего число известных видов для Вьетнама на данный момент достигло 58.

Автор признателен А.В. Баркалову (Новосибирск) за сборы в заповеднике Cat Tien. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №20-04-00027-а и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. (VI.51.1.5 (AAAA-A16-116121410121-7)).

Список литературы

Вервес Ю.Г. Современное состояние изученности Sarcophagidae (Diptera) фауны мира // Проблемы общей и молекулярной биологии. 1986. Вып. 5. С. 3–15.

Вервес Ю.Г. Мухи семейств Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) из Вьетнама, Шри-Ланки и Индии // Труды зоологического ин-та АН СССР. 1991. Т. 240. С. 121–135.

Вервес Ю.Г., Хрокало Л.А. Сем. Sarcophagidae. В кн: Определитель насекомых Дальнего востока России. Двукрылые и блохи / Под ред П.А. Лера. Владивосток: Дальнаука, 2006. Т. 6. Ч. 4. С. 15–60.

Зинченко В.К. Первая находка *Leucomyia tarima* Lehrer, 2008 (Diptera: Sarcophagidae) во Вьетнаме // Кавказский энтомологический бюллетень. 2016. Т. 12, вып. 1. С. 179–180.

Barták M., Khrokalo L., Verves Yu. New records, synonyms and combinations for Oriental Sarcophagidae (Diptera), with updated checklists for Cambodia, India, Taiwan, Thailand and Vietnam // Journal of Asia-Pacific Entomology. 2019. Vol. 22. P. 44–55.

Kano R., Kurahashi H. Two new and one newly recorded species of flesh flies from the Northern Vietnam (Diptera, Sarcophagidae) // Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A (Zoology). 2000. Vol. 26, N 2. P. 43–50.

Kano R., Sooksri V. Two new species of sarcophagid flies from Thailand (Diptera: Sarcophagidae) // Pacific Insects. 1977. Vol. 17. P. 233–235.

Kano R., Thinh T.H., Kurahashi H. The flesh flies (Diptera, Sarcophagidae) from the northern part of Vietnam // Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A (Zoology). 1999. Vol. 25, N 4. P. 129–141.

Kurahashi H., Chaiwong T. Keys to the flesh flies of Thailand, with description of a new species of *Robineauella* Enderlein (Diptera: Sarcophagidae) // Medical Entomology and Zoology. 2013. Vol. 64, N 2. P. 83–101.

Nandi B.C. Sarcophagidae. The Fauna of India and the adjacent countries, Diptera. Kolkata. 2002. Vol. 10. 608 p.

Pape T. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera) // Memoirs of Entomology, International. Associated Publishers, Gainesville, Florida. 1996. Vol. 8. P. 1–558.

Shinonaga S., Thinh T.H. Records of the sarcophagid flies (Diptera: Sarcophagidae) from Vietnam // Medical Entomology and Zoology. 2003. Vol. 54, P. 331–335.

Ta Huy T. Altitudinal distribution of the Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae in Vietnam. Part 2. The species at altitude over 1200 m // Journal of Biological Sciences. 2004. Vol. 26, N 1. P. 4–10.

Thinh T.H. The synanthropic and synbovine flies in Taynguen, part I: Key to the species // Journal of Biology. 1988. Vol. 10. P. 10–16.

Thinh T.H. Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) from Vietnam // Journal of Biology. 2001. Vol. 23, No. 2. P. 1–6.

Thinh T.H. Altitudinal distribution of Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera: Brachycera) in Vietnam. Part 1: The species at altitudes of 700–1200 m // Tap Chi Sinh Hoc. 2002. Vol. 24, N 4. P. 1–8.

Thinh T.H. Altitudinal distribution of the Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera: Brachycera) in Vietnam. Part 2: the species at altitude over 1200 m // Journal of Biology. 2004. Vol. 26, N 1. P. 4–10.

Tumrasvin W., Kano R. Studies on medically important flies in Thailand. VI. Report on 48 species of Sarcophagid flies, including the taxonomic keys (Diptera: Sarcophagidae) // The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University. 1979. Vol. 26, N 2. P. 149–179.

TO THE FAUNA OF THE FLESH FLIES (DIPTERA, SARCOPHAGIDAE) OF SOUTH VIETNAM

V.K. Zinchenko

*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

Abstract. Faunistic data on 22 species of the flesh flies collected in South Vietnam are presented, of which 9 species are new to the fauna of Vietnam.

Key words. Sarcophagidae, Phu Quoc Island, South Vietnam, new records.

УДК 595.771

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ СЕМЕЙСТВА SCIARIDAE (DIPTERA, SCIAROIDEA) В ХАКАСИИ

Л.А. Комарова

*Алтайский государственный университет,
пр. Ленина, 61, 656049, Барнаул, Россия; e-mail: sciaridae@yandex.ru*

Аннотация. Предлагаются новые сведения о таксономическом составе фауны семейства сциарид (Diptera, Sciaroidea) Хакасии.

Ключевые слова. Новые данные, таксономический состав, Sciaridae, Diptera, Хакасия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_92

Ранее фауна сциарид Хакасии не изучалась, и публикации о таксономическом составе семейства Sciaridae (Diptera) данного региона отсутствуют. Основанием для настоящего сообщения послужили сборы сциарид в окрестностях озера Ошколь и реки Белый Июс с территории Хакасии, выполненные в августе 2013 года коллегами из НИ ТГУ М.В. Щербаковым и Е.Ю. Субботиной. Обкашивались энтомологическим сачком березово-лиственничный лес южного склона озера Ошколь (сб. Е. Субботина) и растительность русла реки Белый Июс (сб. М. Щербаков). Насекомые усыплялись этиленгликолем, помещались в боксик с 70% этанолом. После получения спиртового материала обработка осуществлялась в следующей последовательности: сортировка самцов под микроскопом МБС–11; препаровка самцов на предметных стеклах с отсечением и заливкой в эупарал под отдельные кусочки покровных стекол головы, крыльев, передней пары ног, гипопигия. После высыхания микропрепаратов детальное изучение каждого экземпляра сциариды осуществлялось под микроскопом Letz Laborlux К. Идентификация самцов сциарид проводилась с использованием всех известных монографий, касающихся фауны и таксономии Sciaridae, научных публикаций с описанием новых видов сциарид из Палеарктики, коллекционного материала самого автора (PLKB = Private collection of Lyudmila Komarova, Biysk), многократно проверенного иностранными коллегами (Kai Heller, Dr. Frank Menzel, Prof. Dr. Heikki Hippa), а также эталонной коллекции сциарид проф. Морига (Prof. Dr. W. Mohrig), собранных в различных регионах бывшего СССР, и переданной в 2007 году автору сообщения. Ниже приведен список выявленных видов.

Bradysia amoena (Winnertz, 1867); *B. hilaris* Winnertz, 1867; *Dichopygina duplicis* Vilkaаа, Hippa et Komarova, 2004 [впервые для России]; *Corynoptera blanda* Tuomikoski, 1960; *C. subblanda* Tuomikoski, 1960 [впервые для России]; *Leptosciarella truncata* Tuomikoski, 1960; *Peyerimhoffia falcifera* (Lengersdorf, 1933); *Trichosia (Baeosciara) scotica* (Edwards, 1925) [впервые для России]; *T. (Mouffetina) pulchricornis* (Edwards, 1925) [впервые для России]; *Sciara marginata* Mohrig et Krivosheina, 1983 [впервые для России].

Среди выявленных видовых таксонов семейства Sciaridae фауны Хакасии – 6 отмечаются впервые для России, включая новый вид для науки. Общими с фауной Алтая являются 7 видов: *Bradysia amoena* (Winnertz, 1867); *B. hilaris* Winnertz, 1867; *Corynoptera blanda* Tuomikoski, 1960; *C. subblanda* Tuomikoski, 1960; *Leptosciarella truncata* Tuomikoski, 1960; *Peyerimhoffia falcifera* (Lengersdorf, 1933); *Sciara marginata* Mohrig et Krivosheina, 1983.

Автор выражает глубокую благодарность Пекка Вилкааа (Dr. Pekka Vilkaаа) – куратору сциарид в зоологическом отделе Финского музея естественной истории университета Хельсинки (Finnish Museum of Natural History, Helsinki); проф. Хейкки Хиппа (Prof. Dr. Heikki Hippa) – куратору сциарид в энтомологическом отделе Шведского музея естественной истории (Swedish Museum of Natural History, Stockholm) за всестороннюю помощь в изучении различных методов исследования семейства сциарид; исследователю Каю Геллеру (Kai Heller, Heikendorf, Germany); Франку Менцелю (Dr. Frank Menzel) – куратору сциарид в Зенкельбергском Энтомологическом институте Мюнхеберга (SDEI Müncheberg, Germany), проф. Вернеру Мориугу (PWMP, Poseritz, Germany), которого в апреле 2019 года не стало.

Работы выполнялись при финансовой поддержке грантов РФФИ № 06-04-48260 а; РФФИ р_сибирь_а № 13-04-98114.

NEW DATA ON THE TAXONOMIC DIVERSITY OF THE FAMILY SCIARIDAE (DIPTERA, SCIAROIDEA) IN KHAKASSIA

L.A. Komarova

Altai State University, Lenin pr., 61, 656049, Barnaul, Russia.

Abstract. New data on the taxonomic composition of the fauna of the family Sciaridae (Diptera, Sciarioidea) of the Khakassia (Russia) are provided.

Key words. New data, taxonomic composition, Sciaridae, Diptera, Khakassia.

УДК 595.773

ОБЗОР ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.И. Корнев¹, О.В. Селиванова², О.П. Негроров²

¹Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, ул. Тимирязева, 8, 394087, Воронеж, Россия;
e-mail: karanichvania@mail.ru

²Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия; e-mail: negrobov@list.ru

Аннотация. Представлен обзор фауны семейства Dolichopodidae Магаданской области, которая включает 56 видов из 6 родов. К эндемикам Магаданской области относятся 4 вида.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, фауна, Россия, Магаданская область.
DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_94

Dolichopodidae, или мухи-зеленушки, – одно из самых крупных по количеству видов семейств отряда Diptera. Фаунистические исследования долихоподид на территории Магаданской области России начались с описания нового вида *Dolichopus platychaetus* Negrobov et Barkalov, 1977 (Негроров, Баркалов, 1977). К настоящему времени для фауны долихоподид региона было обнаружено 56 видов, относящихся к 6 родам: *Chrysotus* Meigen, 1824 – 4 вида, *Dolichopus* Latreille, 1796 – 36 видов, *Hydrophorus* Fallen, 1823 – 5 видов, *Medetera* Fischer von Waldheim, 1819 – 1 вид, *Rhaphium* Meigen, 1803 – 9 видов, *Sympyctus* Loew, 1857 – 1 вид.

К эндемикам Магаданской области относятся несколько видов: *Dolichopus hasynensis* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2012; *D. subspretus* Negrobov, 1979; *Hydrophorus starcus* Negrobov et Golubtzov, 2005; *Rhaphium brooksi* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2011 (Негроров, 1979; Negrobov, Golubtzov, 2005; Negrobov et al., 2011, 2012).

Ряд видов отмечены для Магаданской области впервые: *D. bianchii* Stackelberg, 1929; *D. nigricornis* Meigen, 1824; *D. setiger* Negrobov, 1973; *D. spretus* Loew, 1871.

Часть видов имеют широкий ареал распространения в Восточной Палеарктике и встречаются, помимо Магаданской области, в Якутии, Амурской области, Хабаровском крае, Приморье, на Сахалине, Камчатке и Чукотке: *Chrysotus nudisetus* Negrobov et Maslova, 1995 – в Якутии и на Чукотке; *Dolichopus basalis* Loew, 1859 – в Камчатском крае, Якутии, Амурской области; *Dolichopus grunini* Smirnov,

1948 – в Приморском крае; *Dolichopus jacutensis* Stackelberg, 1929 – в Якутии, Хабаровском и Приморском крае; *Dolichopus nataliae* Stackelberg, 1930 – в Якутии, Хабаровском и Приморском крае; *Dolichopus nigricercus* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2018 – в Сахалинской области, Приморском и Камчатском крае; *Dolichopus platychaetus* Negrobov et Barkalov, 1977 – в Якутии; *Dolichopus terminasiana* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2011 – в Якутии, на Чукотке и острове Врангеля; *Hydrophorus nigrihalteratus* Parent, 1930 – в Камчатском крае; *Rhaphium dispar* Coquillett, 1898 – в Приморском крае; *Sympyctonus gorodkovi* Negrobov, Barkalov, Selivanova et Grichanov, 2016 – в Хабаровском и Приморском крае, на Чукотка (Маслова и др., 2010, Negrobov, Маслова, 1995; Negrobov, Чалая, 1991; Negrobov и др., 2016, 2018; Grichanov, 2018; Grichanov, Bagachanova, 2018; Grichanov, Khruleva, 2018; Negrobov et al., 2013).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 20-54-53005а).

Список литературы

Маслова О.О., Negrobov О.П., Селиванова О.В. Новые данные по фауне рода *Dolichopus* Latr. (Dolichopodidae, Diptera) Амурской области // Амурский зоологический журнал. 2010. Т. 2, вып. 4. С. 348–349.

Негробов О.П. Двукрылые сем. Dolichopodidae (Diptera) фауны СССР. I. Подсемейства Dolichopodinae и Medeterinae // Энтомологическое обозрение. 1979. Т. 58, вып. 3. С. 646–658.

Негробов О.П., Баркалов А.В. Два новых вида рода *Dolichopus* Latr. (Dolichopodidae, Diptera) из Монгольской народной республики и СССР. Насекомые Монголии. Л. 1977. Вып. 5. С. 688–693.

Негробов О.П., Баркалов А.В., Селиванова О.В., Гричанов И.Я. Два новых вида из рода *Sympyctonus* (Diptera, Dolichopodidae) из Сибири и Дальнего Востока России // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15. С. 330–334.

Негробов О.П., Маслова О.О. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae). II // Энтомологическое обозрение. 1995. Т. 74, вып. 2. С. 456–466.

Негробов О.П., Селиванова О.В., Маслова О.О. Новые данные по систематике группы видов *Dolichopus lepidus* Staeger, 1842 (Diptera: Dolichopodidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2018. Т. 14. С. 267–272.

Негробов О.П., Чалая О.Н. Долихоподиды (Dolichopodidae, Diptera) Северо-Восточной части СССР. В кн.: Энтомологические исследования на северо-востоке СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. С. 66–80.

Grichanov I.Ya. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Chukotka (Russia) with new records // Acta Biologica Sibirica. 2018. Vol. 4. P. 25–31.

Grichanov I.Ya., Bagachanova A.K. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Yakutia (Siberia) with some new records // Russian Entomological Journal. 2018. Vol. 26. P. 73–92.

Grichanov I.Ya., Khruleva O.A. Fauna and ecology of Dolichopodidae (Diptera) from Wrangel Island Nature Reserve (Chukotka, Russia) // Nature Conservation Research. 2018. Vol. 3. P. 37–45.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. New dolichopodid species of the genera *Dolichopus* Latreille, 1797 and *Rhaphium* Meigen, 1803 (Diptera, Dolichopodidae) from Siberia // Euroasian Entomological Journal. 2011. Vol. 10. P. 203–206.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. New species of the genus *Dolichopus* (Diptera, Dolichopodidae) from northern Siberia // Zoosystematica Rossica. 2012. Vol. 21. P. 175–179.

Negrobov O.P., Golubtzov D.N. A new species of the genus *Hydrophorus* (Diptera, Dolichopodidae) from the Far East of Russia // Studia dipterologica. 2006. Vol. 12. P. 473–475.

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O., Chursina M.A. Check-list of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia // Plant protection news, Supplement. St. Petersburg: VIZR, 2013. P. 47–93.

REVIEW OF THE FAUNA OF THE FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) OF MAGADAN REGION

I.I. Kornev¹, O.V. Selivanova², O.P. Negrobov²

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Timiryazeva ul., 8, 394087, Voronezh, Russia.

²Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.

Abstract. A review of the fauna of the family Dolichopodidae of the Magadan Province, which includes 56 species from 6 genera, is provided. Four species are endemic to the region.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, fauna, Russia, Magadan.

УДК 595.772

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО КСИЛОФИЛЬНЫМ ДВУКРЫЛЫМ (INSECTA, DIPTERA) ЗАПОВЕДНИКОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Н.П. Кривошеина, М.Г. Кривошеина

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

Аннотация. В результате исследования двукрылых-ксилобионтов Государственных природных заповедников «Хинганский», «Уссурийский», «Кедровая Падь», «Лазовский» и «Большехехцирский» получены оригинальные данные по экологии 18 видов. Наибольшее число двукрылых встречается в *Populus suaveolens* и маакии *Maackia amurensis*. Личинки являются спутниками ксилобионтных насекомых, заселяют ходы других насекомых и по типу питания представлены в основном сапронекрофагами. Обсуждается возможность выявления серьезного вредителя леса – листовенного сверлила *Hylecoetus dermestoides* (Coleoptera, Lymexylonidae) по присутствию сопутствующих двукрылых.

Ключевые слова. Ксилобионтные двукрылые, дереворазрушающие насекомые, новые фаунистические находки, распределение мух по породам деревьев, сообщество, биоиндикация, Дальний Восток России.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_97

Ксилофильные сообщества в течение многих десятилетий привлекали внимание исследователей. Процесс заселения стволов насекомыми определяется проникновением в них высоко агрессивных ксилофагов, способных развиваться в живых, временно ослабленных древесных стволах. Среди них известны жуки-сверлилы (Lymexyloniidae), короеды (Ipinae), дровосеки (Cerambycidae): *Aeolestes sarta* (Solsky, 1871), чешуекрылые (Lepidoptera): *Cossus cossus* Linnaeus, 1758, древесница *Zeuzera pyrina* Linnaeus, 1761. Помимо ксилофагов, в сообществах ксилобионтов значительное место занимают их спутники: зоофаги, некрофаги, копрофаги, мицетофаги, сапродетритофаги и другие. Среди них наиболее активно исследовались хищники, имеющие определенное значение в уничтожении ксилофагов (Мамаев и др., 1977).

Существование и стабильность сообществ ксилобионтов не определяется деятельностью лишь ксилофагов и хищников. В таких замкнутых средах, как древесный ствол, не менее важен комплекс видов, перерабатывающих различные гниющие вещества. Двукрылые-ксилобионты представлены несколькими экологическими группами, формирующимися в зависимости от их образа жизни (среды обита-

ния, поведения и трофических связей). Это обитатели коры, древесных дупел, натеков сока и пронизанной мицелием грибов разлагающейся древесины. Ксилофильные двукрылые, личинки которых развиваются в древесных субстратах, известны для более чем 40 семейств отряда Diptera (Кривошеина, Мамаев, 1967).

К настоящему времени накоплены данные по биологии различных видов двукрылых насекомых, в том числе ксилобионтных, которые опубликованы в виде отдельных статей, отражающих результаты оригинальных исследований (Oboca, Dominiak, 2014; Krivosheina, 2016; Polevoi et al., 2018; Ulyshen, 2018).

Целью настоящего исследования было уточнить видовой состав двукрылых-ксилобионтов на территории Лазовского заповедника на основе обширных материалов по личинкам, исследовать их биологию, установить биотопические связи с другими видами ксилобионтов и сравнить их с имеющимися в нашем распоряжении материалами по другим заповедникам Дальнего Востока (Хинганский, Большехецирский, Уссурийский и Кедровая Падь).

Материалы по личинкам были получены при исследовании ослабленных и отмирающих или упавших стволов деревьев различных видов. Установлены связи личинок с 14 видами деревьев, характерных для лесов Дальнего Востока России. Показано, что ксилобионтные виды, обитающие на рассмотренных территориях, распределены по породам деревьев неравномерно. В Лазовском заповеднике наибольшее количество видов (11) зарегистрированы на *Populus suaveolens* и *Maackia amurensis*. Личинки 9 видов найдены на *Quercus mongolica*; личинки 6 видов – на *Phellodendron amurense* и *Juglans mandshurica*; менее 5 видов – на остальных породах деревьев. В Уссурийском заповеднике максимальное число видов двукрылых (8) отмечено на *Ulmus davidiana* var. *japonica*, 6 видов на *Juglans mandshurica*, по 4 вида – на *Maackia amurensis*, *Phellodendron amurense*, *Salix arbutifolia* и *Fraxinus mandshurica*, менее 4 видов – на остальных породах. В Большехецирском заповеднике максимальное число видов (6) зарегистрировано на *Maackia amurensis*, в Хинганском (5) – на *Phellodendron amurense* и *Populus tremula*, в заповеднике Кедровая Падь (5) – на *Salix arbutifolia*. В связи с тем, что большая часть видов двукрылых (13) являются представителями дальневосточной фауны, их преимущественная приуроченность к дальневосточным породам деревьев закономерна. Транспалеарктические виды, такие как *Xylomya czekanovskii*, *Pseudoseioptera demonstrans* и *Rainieria latifrons*,

отмечены нами как в широко распространенном *Populus tremula*, так и в представителях дальневосточной флоры. Такие виды деревьев, как *Populus suaveolens*, *Maackia amurensis*, *Quercus mongolica* и *Ulmus davidiana* var. *japonica* являются наиболее привлекательными для ксилобионтных двукрылых.

Личинки рассмотренных 18 видов представлены несколькими трофическими группами: флеофагами, амброзиевыми ксиломицетофагами, сапронекрофагами и хищниками, из которых для 12 видов характерна сапронекрофагия.

Нами выявлены определенные взаимосвязи двукрылых с ксилобионтами других групп. Сразу после заселения деревьев первичными агрессивными ксилофагами жуками-сверлилами *Lymyxylonidae*, такими как *Hylecoetus dermestoides* и короедами-древесинниками (*Iripinae*), способными нападать на живые временно ослабленные древесностой, начинается процесс проникновения в стволы личинок двукрылых-флеофагов.

К флеофагам относятся виды *Lenitovena pteropleuralis*, *L. trigona*, *Erectovena amurensis* (*Tephritidae*) и *Libnotes longistigma* (*Limoniidae*). Личинки этих видов интенсивно перерабатывают лубяные волокна, превращая их в полужидкую массу. Им сопутствуют личинки-сапронекрофаги *Xylomya moiwana* (*Xylomyidae*) и *Maackiana laminiformis* (*Stratiomyidae*).

Группа амброзиевых ксиломицетофагов представлена видами *Temnostoma sibiricum* и *T. nitobei* (*Syrphidae*). Их личинки питаются мицелием амброзиевых грибов, развивающихся на стенках ходов, а заглатываемые частички древесины слабо перевариваются в связи с неполным набором ферментов (Мамаев, 1977).

Сапронекрофаги питаются разлагающимися остатками растительного и животного происхождения (разлагающиеся луб, ксилема, раненые и погибшие личинки насекомых, бродящий древесный сок). В Лазовском заповеднике они представлены видами *Xylomya moiwana*, *Solva semota*, *Neopachygaster stackelbergi*, *Maackiana laminiformis*, *Pseudotephritis ussurica*) и являются санитарами в ксилофильных сообществах.

Среди хищников отмечены личинки семейства *Xylophagidae* (*Xylophagus admirandus*), постоянно присутствующие в ксилофильных сообществах. К этой же группе относятся виды *Dialineura lehri* и *Pandivirilia sappoensis* (*Therevidae*) (Krivosheina, Krivosheina, 2017).

Выявлены биотопические связи таких видов двукрылых, как *Libnotes longistigma* (Limoniidae), *Lenitovena pteropleuralis* (Tephritidae) и *Pseudoseioptera demonstrans* (Ulidiidae) с личинками жука листовного сверлила *Hylecoetus dermestoides* (Lymexylonidae). Это позволяет регистрировать повреждение древостоя этим вредителем по присутствию двукрылых и, таким образом, рассматривать последних в качестве важнейших биоиндикаторов состояния лесных насаждений. Установлено, что большинство исследованных видов двукрылых характерно для *Populus suaveolens* и *Maackia amurensis*.

Исследование было поддержано грантами РФФИ 06-04-48090 и 14-04-01116.

Список литературы

Кривошеина Н.П. Насекомые – некросапрофаги в ксилофильных сообществах: личинки ксиломиид рода *Solva* (Diptera, Xylomyidae) // Зоологический журнал. 2016. Т. 95, № 1. С. 67–79.

Кривошеина Н.П., Мамаев Б.М. Определитель личинок двукрылых насекомых – обитателей древесины. М. Наука, 1967. 367 с.

Мамаев Б.М., Кривошеина Н.П., Потоцкая В.А. Определитель личинок хищных насекомых – энтомофагов стволовых вредителей. М. Наука, 1977. 392 с.

Krivosheina N.P., Krivosheina M.G. Biology and immature morphology of the stiletto flies *Dialineura lehri* Zaitzev, 1977 and *Pandiviliria sappoensis* (Matsamura, 1916) (Diptera, Therevidae) // Far East Entomologist. 2017. N 343. P. 9–14.

Oboca J., Dominiak P. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in tree hole habitats in Slovakia // Oceanological and Hydrobiological Studies. 2014. Vol. 43, N 1. P. 61–65.

Polevoi A., Ruokolainen A., Shorohova E. Eleven remarkable Diptera species, emerged from fallen aspens in Kivach Nature Reserve, Russian Karelia // Biodiversity Data Journal. 2018. № 6. P. 1–22.

Ulyshen M.D. Chapter 5. Saproxylic Diptera. In: Saproxylic Insects / Ulyshen M.D. (ed.). Zoological Monograph I. 2018. P. 167–192.

**NEW DATA ON SAPROXYLIC DIPTERA (INSECTA) OF
THE STATE NATURE RESERVES OF
THE FAR EAST OF RUSSIA**

N.P. Krivosheina, M.G. Krivosheina

*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

Abstract. New original data on the ecology of 18 species of saproxylic Diptera were obtained as a result of research of xylobionts in the Lazovsky State Nature Reserve, State Nature Reserve “Khingansky”, State Nature Reserve “Ussuriysky”, State Nature Reserve “Kedrovaya Pad” and State Nature Reserve “Bolshekhehtsirsky”. It was discovered that the largest number of investigated Diptera species were collected from *Populus suaveolens* and *Maackia amurensis*. Since the larvae of xylobiont dipterans inhabit the passages of other insects the majority of larvae of investigated species proved to be sapronecrophages. The possibility to diagnose the presence of several serious forest pests such as *Hylecoetus dermestoides* (Coleoptera, Lymexyloniidae) by the presence of saproxylic Diptera is discussed.

Key words. Xylobiont flies, bioindication, community, distribution of flies by tree species, Far East of Russia, new faunistic records, wood destroying insects.

УДК 595.773.1

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СИРФИД (DIPTERA, SYRPHIDAE) ГОРНОГО АЛТАЯ

Д.Ю. Кропачева

Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: dark1977@yandex.ru

Аннотация. Приводится краткая история исследований мух-журчалок Горного Алтая.

Ключевые слова. Syrphidae, Горный Алтай, история исследований.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_102

Историю изучения сирфид Горного Алтая можно условно разделить на несколько больших периодов, отражающих их интенсивность.

Первый период исследований начался в 20-х гг. XX века с работ А.А. Штакельберга, который описал новый вид и провел ревизию по сборам, включавшим Горный Алтай (Stackelberg, 1926, 1928). Начавшиеся исследования были прерваны Великой Отечественной войной и возобновились только с описанием нового вида из Горного Алтая в 1953 году (Штакельберг, 1953).

Второй период исследований начался в 60-х годах XX века. К этому времени в Биологическом институте (ИСиЭЖ) накопился большой объем зоологических материалов и в 1960 году было принято решение о выделении специализированной лаборатории — Зоологического музея, со штатом специалистов, способных решить эту проблему. Одним из них стал Н.А. Виолович. Он работал в Институте более 30 лет, в течение которых он участвовал в нескольких экспедициях в Горный Алтай, и описал более 10 новых видов мух-журчалок из родов *Cheilosia* Meigen, 1838, *Microdon* Meigen, 1803, *Dasysyrphus* Enderlein, 1938, *Chrysotoxum* Meigen, 1803, *Helophilus* Meigen, 1822, *Parasyrphus* Matsumura, 1917, *Chalcosyrphus* Curran, 1925, *Sphaerophoria* le Peletier et Serville, 1828, *Eristalis* Latreille, 1804, *Platycheirus* le Peletier et Serville, 1828 (Виолович, 1966, 1971, 1973а, 1973б, 1973в, 1975, 1976, 1977, 1978).

Третий период начался в 1978 году, когда сотрудником Биологического института стал А.В. Баркалов. С самого начала работы им проводилось множество экспедиций в Горный Алтай и был собран колоссальный по объему материал по мухам-журчалкам,

составивший значительную часть фондов коллекции двукрылых ИСиЭЖ СО РАН, что делает этот период изучений сирфид Горного Алтая самым продуктивным. Им были описаны новые виды из родов *Cheilosia* (Баркалов, 1978, 1985, 1999, 2005), *Parasyrphus* (Barkalov, Kropacheva, 2005a), *Platycheirus* (Barkalov, 2007a; Barkalov, Nielsen, 2008a; Barkalov, Nielsen, 2008b; Smit, Barkalov, 2008; Barkalov, Nielsen, 2009), а также с использованием алтайских материалов проведены ревизии подрода *Taeniochilosia* Oldenberg, 1916 (Баркалов, 2005) и рода *Dasysyrphus* (Barkalov, 2007b).

Кроме описания новых видов, исследовалась фауна сирфид Горного Алтая (Баркалов, 1981; Barkalov, Kropacheva, 2005b; Баркалов, Кропачева, 2013), зоогеографическая структура, состав и происхождение этой фауны (Barkalov, 2007c; Barkalov, 2009), алтайская высокогорная фауна сирфид и их хорология (Баркалов, 2011; Баркалов, 2012). Тематика исследований не ограничивалась только таксономическими исследованиями. В 1987 опубликовано исследование сезонной динамики рода *Cheilosia* в Горном Алтае (Баркалов, 1987). Данные, полученные при многолетних учетах алтайских мух-сирфид, позже были использованы при определении характера пространственно-типологической организации беспозвоночного населения травяного покрова Северо-Восточного Алтая и факторов, на него влияющих (Пономарева и др., 2007). В 2006–2007 годах на VII Межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока в Новосибирске и 4-м международном симпозиуме сирфидологов в Финляндии были представлены доклады по типам ареалов сирфид Горного Алтая (Баркалов, 2006; Barkalov, 2007c). Результаты исследования фауны Горного Алтая были использованы в сравнительном анализе фаун сирфид гор Южной Сибири и Субарктики (Баркалов, Мутин, 2016).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-04-00027.

Список литературы

Баркалов А.В. Новый вид рода *Cheilosia* Meigen (Diptera, Syrphidae) с Алтая. В кн.: Таксономия и экология членистоногих Сибири. Новосибирск. 1978. С. 182–183.

Баркалов А.В. Новый и малоизвестные виды рода *Cheilosia* Meig. (Diptera, Syrphidae) с Алтая и Южного Приморья. Сообщение 6. В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1981. С. 79–84.

Баркалов А.В. Описание нового вида рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) с высокогорий Алтая. В кн.: Систематика и биология членистоногих

и гельминтов. 1985. С. 71–73.

Баркалов А.В. Сезонная динамика лета мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) в горах Алтая. В кн.: Экология и география членистоногих Сибири. 1987. С. 22–23.

Баркалов А.В. Описание нового вида мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) с юго-западного Алтая // Энтомологическое обозрение. 1999. Т. 78, вып 1. С. 207–210.

Баркалов А.В. Типы ареалов мух-журчалок (Diptera, Syrphidae), обитающих на территории Горного Алтая. В сб.: Энтомологические исследования в Северной Азии (материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока). 2006. С. 24–25.

Баркалов А.В. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) высокогорий Алтая. Часть 1. Фауна // Евразийский энтомологический журнал. 2011. Т. 10, № 4. С. 507–211.

Баркалов А.В. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) высокогорий Алтая. Часть 2. Хорология // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 11, № 1. С. 91–94.

Баркалов А.В., Кропачева Д.Ю. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) Горного Алтая. В сб.: Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее (материалы III Международной конференции). 2013. С. 76–81.

Баркалов А.В., Мутин В.А. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) двух локальных фаун Ямало-Ненецкого автономного округа // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15, № 3. С. 239–249.

Виолович Н.А. Новый вид рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) с Алтая. В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1966. № 2. С. 54–56.

Виолович Н.А. Новый вид рода *Microdon* Mg. (Diptera, Syrphidae) с Алтая. В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1971. С. 62–63.

Виолович Н.А. Новые палеарктические виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) с Алтая. В кн.: Фауна Сибири. Ч. 2. Новосибирск: Наука, 1973а. С. 145–150.

Виолович Н.А. Новые палеарктические виды рода *Chrysotoxum* Mg. (Diptera, Syrphidae). В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1973б. С. 99–102.

Виолович Н.А. Новый палеарктический вид рода *Helophilus* Mg. (Diptera, Syrphidae) с Алтая. В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1973в. С. 96–98.

Виолович Н.А. Новые виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) фауны СССР. В кн.: Таксономия и экология членистоногих Сибири. 1975. С. 73–89.

Виолович Н.А. Новые палеарктические виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) фауны Сибири и прилегающих регионов. В кн.: Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. 1976. С. 118–119.

Виолович Н.А. Новые виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) палеарктической фауны. Сообщение 28. В кн.: Таксоны фауны Сибири. 1977. С. 68–84.

Виолович Н.А. Новые виды мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) фауны Палеартики. В кн.: Таксономия и экология членистоногих Сибири. 1978. С. 172–181.

Пономарева С.М., Мальков П.Ю., Дубатовов В.В., Чернышев С.Е., Баркалов А.В., Легалов А.А., Чеснокова С.В. Пространственно-типологическая организация населения беспозвоночных травяного покрова северо-восточного Алтая. В сб.: Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов (Материалы VIII международной конференции). 2007. С. 183–191.

Штакельберг А.А. Краткий обзор палеарктических видов рода *Sphagina* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Труды зоол. института Ан СССР. 1953. Т. 13. С. 373–386.

Barkalov A.V. Revision of Russian hover-flies of the genus *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae), subgenus *Taeniochilosia* Oldenberg, 1916 (species-group with completely black legs) // Euroasian Entomological Journal. 2005. Vol. 4, № 2. С. 137–158.

Barkalov A.V. A genus and a species of hover-flies, new for the Russian fauna (Diptera, Syrphidae) // Entomological Review. 2007a. Vol. 87, № 7. P. 930–933.

Barkalov A.V. Hoverflies of the genus *Dasysyrphus* Enderlein, 1937 (Diptera, Syrphidae) from the Urals, Siberia and the Far East // Euroasian Entomological Journal. 2007b. Vol. 6, № 3. P. 273–298.

Barkalov A.V. Zoogeographical structure of the hover-flies fauna of the Republic Altai. In: Abstracts of the 4th International Symposium on Syrphidae. 2007c. P. 13–14.

Barkalov A.V. Composition and origin of the syrphid fauna of the high mountain Altai. In: The book of Abstracts of the 5th International Symposium on Syrphidae. 2009. P. 17–19.

Barkalov A.V., Kropacheva D.Y. A new species of the genus *Parasyrphus* Matsumura, 1917 (Diptera, Syrphidae) from the Siberian mountains // Dipterological Research. 2005a. Vol. 16, N 2. P. 81–84.

Barkalov A.V., Kropacheva D.Y. The hover-flies of the Altai Mountains. In: Abstracts of the Third International Symposium on Syrphidae. Leiden. 2005b. С. 14.

Barkalov A.V., Nielsen T.R. New material of Central Palaearctic *Platycheirus* (Diptera, Syrphidae) with description of three new species // Norwegian Journal of Entomology. 2009. Vol. 56, № 1. P. 1–8.

Barkalov A.V., Nielsen T.R. *Platycheirus* species (Diptera, Syrphidae) from Altai Mountains, SE Siberia, with description of five new species // Norwegian Journal of Entomology. 2008a. Vol. 55, № 1. P. 91–104.

Barkalov A.V., Nielsen T.R. *Platycheirus* species (Diptera, Syrphidae) in the Tuva district of southern Siberia, with description of a new species // Norwegian Journal of Entomology. 2008b. Vol. 55, N 2. P. 223–227.

Smit J., Barkalov A.V. An extraordinary new *Platycheirus* from the Russian Altai Mountains (Diptera, Syrphidae) // Norwegian Journal of Entomology. 2008. Vol. 55, № 1. P. 129–134.

Stackelberg A.A. Syrphidarum novorum palaearticorum diagnoses (Diptera) //

Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes. 1926. Vol. 1925/1926, № 1/2. P. 87–92.

Stackelberg A.A. Species palaearticae generis *Cynorrhina* (Dipt., Syrphidae) // Konowia. 1928. Bd. 7. С. 252–258.

THE HISTORY OF RESEARCH OF SYRPHIDAE (DIPTERA) OF MOUNTAIN ALTAI

D.Yu. Kropacheva

*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

Abstract. The history of research of Syrphidae (Diptera) of Mountain Altai is provided.

Key words. Syrphidae, Mountain Altai, history of research.

УДК 575:595

ПАРТЕНОГЕНЕЗ И ПОЛИПЛОИДИЯ У ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA)

В.Г. Кузнецова

*Зоологический институт РАН,
Университетская наб., 1, 199034, С.-Петербург, Россия;
e-mail: valentina_kuznetsova@yahoo.com*

Аннотация. Обсуждаются основные типы партеногенеза, причины и механизмы их возникновения, связь с полиплоидией и гибридизацией, преимущества, недостатки и эволюционные последствия однополого размножения по сравнению с двуполым. Показано, что партеногенез встречается во многих семействах высших и низших Diptera.

Ключевые слова. Телитокия, аррентокия, триплоидия, географический партеногенез, адаптация.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_107

Партеногенез – вид полового размножения, при котором организм развивается из неоплодотворенной яйцеклетки (девственное размножение, или однополое размножение). Партеногенез возникал многократно и независимо в различных филогенетических линиях животных; не удивительно, поэтому, что имеется множество генетических систем, поддерживающих развитие без оплодотворения (Normark, 2003). У насекомых партеногенез встречается почти в каждом отряде (см. обзоры: Vershinina, Kuznetsova, 2016; Gokhman, Kuznetsova, 2018). Из огромного разнообразия типов партеногенеза, которые демонстрируют насекомые, можно выделить три основных: аррентокия (появление из неоплодотворенных яйцеклеток только самцов, которые гаплоидны; самки развиваются из оплодотворенных яиц и диплоидны – явление, известное как гапло-диплоидия), телитокия (появление из неоплодотворенных яйцеклеток только самок, которые всегда диплоидны) и дейтеротокия (появление из неоплодотворенных яйцеклеток самцов и самок, которые гаплоидны; встречается редко). Изучению партеногенеза, способов и механизмов его возникновения, оценке роли в эволюции насекомых, преимуществ и недостатков по сравнению с обоеполым размножением посвящено огромное количество публикаций. Основываясь на собранных фактах и наблюдениях, авторы этих публикаций приходят к заключению, что партеногенез поддерживает существование группы при низкой плотности популяции и, во многих случаях, благоприятствует быстрому размножению

определенного генотипа в благоприятных для этого условиях. Показано, что у обоеполюх видов партеногенетические популяции чаще встречаются в высоких широтах (например, в тундре), на больших высотах, на островах, то есть в местообитаниях с нестабильными условиями; возникновение однополюх популяций на краю ареала вида может приводить к географическому разделению обоеполюх и однополюх популяций (географический партеногенез; Vandel, 1928) и видообразованию. В исследованиях, проведенных на хромосомном уровне, показано, что партеногенетические популяции и виды обычно полиплоидны, чаще триплоидны; что среди полиплоидных видов преобладают аллополиплоиды, которые произошли в результате межвидовой гибридизации. Показано также, что возникновение однополюх популяций может быть связано с внутриклеточными цитоплазматическими симбионтами родов *Wolbachia* и *Cardinium*, которые вызывают такие модификации полового размножения как цитоплазматическая несовместимость, феминизация самцов, телитокция и андроцид (дегенерация эмбрионов мужского пола).

Партеногенетические формы и виды известны во многих семействах низших и высших Diptera, в том числе, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae, Simuliidae, Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Tipulidae, Hybotidae, Lonchopteridae, Agromyzidae, Ctenostylidae, Chamaemyiidae и Snemospithididae. Ниже я приведу несколько наиболее интересных примеров. В семействах Sciaridae и Cecidomyiidae описаны два варианта гапло-диплоидии по типу PGE (Paternal Genome Elimination), при которой происходит элиминация отцовского генома на этапе дробления яйца (Blackmon et al., 2017). Эта репродуктивная стратегия возникла у них независимо в результате обитания в сходных экологических условиях (Normark, 2003). У Cecidomyiidae, представители двух филогенетических линий – триба Heteropezini (Porricondylinae) и клада [*Mycophila* Felt, 1911 + *Tekomyia* Mohn, 1960] в трибе Aprionini (Lestremiinae) независимо перешли к размножению циклическим партеногенезом (телитокцией) в комбинации с педогенезом, то есть размножением на стадии личинки или ранней куколки (Normark, 2003). В семействе Chironomidae описаны многочисленные популяции и виды, размножающиеся партеногенезом (телитокцией); партеногенез в сочетании с полиплоидией рассматривается как стратегия адаптации и выживания личинок хирономид в неблагоприятных условиях среды, например, при экстремальных температурах или в техногенно загрязненных водоемах (Blackmon et al., 2017). У хирономид и у дру-

гих двукрылых с водными личинками можно найти примеры географического партеногенеза (Ashburner, 2000). В семействе Simuliidae, описано несколько триплоидных партеногенетических видов (см. Чубарева, Петрова, 2008). В семействе Drosophilidae известны примеры телитокки, тихопартеногенеза (спонтанное развитие неоплодотворенных яиц – предвестник перехода к истинному партеногенезу) и даже (у мутантов) псевдогамии и андрогенеза (когда сперматозоид не сливается с яйцеклеткой, а развитие зародыша происходит в результате слияния двух сперматозоидов) (см. для ссылок: Gokhman, Kuznetsova, 2018).

Таким образом, бесполое размножение широко распространено в разных группах Diptera, при этом у них существуют многочисленные виды партеногенеза и множество переходных форм. В пределах одного и того же вида часто встречаются двуполые и однополые популяции, и довольно многие виды являются полностью партеногенетическими. Таким образом, данные по двукрылым насекомым подтверждают гипотезу (Porter, Martin, 2011), согласно которой способность развиваться без оплодотворения заложена в любом геноме, но она может быть латентной и не проявляться до тех пор, пока не появятся какие-то специфические стимулирующие факторы, например, изменившиеся условия среды, гибридизация или мутация.

Работа выполнена в рамках гос. темы (проект АААА-А19-119020790106-0) и при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 17-04-00828 и № 19-54-18002) и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем» (подпрограмма «Генофонды живой природы и их сохранение»).

Список литературы

Чубарева Л.А., Петрова Н.А. Цитологические карты политенных хромосом и некоторые морфологические признаки кровососущих мошек России и ближних стран (Diptera: Simuliidae): Атлас. Санкт-Петербург. Изд-во КМК, 2008. 135 с.+ 218 с. иллюстраций.

Ashburner M. Genetic systems in Palaearctic Diptera. In: Contributions to a manual of Palaearctic Diptera 1. General and applied dipterology / L. Papp, & B. Darvas (Eds.). 2000. Sci Herald: Budapest. P. 241–281.

Blackmon H., Ross L., Bachtrog D. Sex determination, sex chromosomes, and karyotype evolution in insects // Journal of Heredity. 2017. V. 108. P. 78–93.

doi: 10.1093/jhered/esw047

Gokhman V.E., Kuznetsova V.G. Parthenogenesis in Hexapoda: holometabolous insects // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. 2018. Vol. 56. P. 23–34. doi: 10.1111/jzs.12183

Normark B.B. The evolution of alternative genetic systems in insects // Annual Review of Entomology. 2003. V. 48. P. 397–423.

doi: 10.1146/annurev.ento.48.091801.112703

Porter L., Martin J. Cytogenetics of a parthenogenetic Arctic species of *Micro-psectra* (Diptera, Chironomidae) // Comparative Cytogenetics. 2011. Vol. 5. P. 315–326. doi: 10.3897/CompCytogen.v5i4.1356

Vandel A. La parthenogenese géographique: Contribution a l'étude biologique et cytologique de la parthenogenese naturelle. I. // Bulletin biologique de la France et de la Belgique. 1928. Vol. 62. P. 164–281.

Vershinina A.O., Kuznetsova V.G. Parthenogenesis in Hexapoda: Entognatha and non-holometabolous insects // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. 2016. Vol. 54. P. 257–268. doi: 10.1111/jzs.12141

PARTHENOGENESIS AND POLYPLOIDY IN DIPTERA

V.G. Kuznetsova

*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Annotation. An account is given of different forms of parthenogenesis, underlying reasons and mechanisms of their occurrence, association with polyploidy and hybridization, advantages, disadvantages and evolutionary consequences as compared to bisexual reproduction. Parthenogenesis is shown to be common in both “lower” and “higher” families of Diptera.

Key words. Thelytoky, arrhenotoky, triploidy, geographic parthenogenesis, adaptation.

УДК 595.77 (470.62)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (INSECTA, DIPTERA) КРАСНОЙ КНИГИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С.Ю. Кустов, В.В. Гладун

Кубанский государственный университет,
ул. Ставропольская, 149, 350040, Краснодар, Россия;
e-mail: kustov-semen@mail.ru

Аннотация. Приведены новые данные о распространении двукрылых насекомых (Diptera), включенных в третье издание Красной книги Краснодарского края (2017).

Ключевые слова. Diptera, Двукрылые насекомые, охраняемые виды, Красная книга, Краснодарский край, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_111

Перечень охраняемых видов двукрылых насекомых, включённых в третье издание Красной книги Краснодарского края (2017), по сравнению с предыдущим изданием (2007) был расширен более чем в два раза и представлен 34 видами. Проводимый в рамках исполнения государственных контрактов мониторинг состояния популяций охраняемых видов, позволил расширить представление об обитании в регионе некоторых из них. Перечень таксонов и новых мест их обнаружения приведены ниже.

Dasyrpgon diadema (Fabricius, 1781) [Asilidae]. Статус: категория 3 УВ «Уязвимые». Редкий средиземноморский вид, обитание которого на территории края находится под угрозой. Летает над зарослями степной растительности на крутых берегах солёных и солоноватых водоёмов (Гладун, Гуртовая, 2019). Новая находка сделана на берегу Азовского моря в окрестностях станицы Камышеватская на территории ООПТ «Коса Камышеватская»: 1 самец, Краснодарский край, Ейский район, окрестности станицы Камышеватская, Камышеватская коса, 46°22'11"N/37°58'45"E, 13.06.2019 (Гладун).

Rogonosoma maroccanum (Fabricius, 1794) [Asilidae]. Статус: категория 3 УВ «Уязвимые». Редкий вид, характерен сухих лесов южного макросклона Главного Кавказского хребта, встречается также в петрофитных сообществах щебнистых склонов. Новая находка сделана в окрестностях поселка Малый Утриш на территории ООПТ «Государственный природный заповедник «Утриш»»: 1 самка, Крас-

нодарский край, окрестности поселка Малый Утриш, склон Лысой горы, 44°42'45"N/37°28'03"E, 14.08.2019 (Гладун).

Wiedemannia braueri (Mik, 1880) [Empididae]. Статус: категория 3 УВ «Уязвимые». Редкий субэндемичный вид, связан с предгорными и низкогорными реофильными сообществами, уязвимый вследствие деградации естественных местообитаний. Новая находка сделана в окрестностях хутора Ильич на юго-востоке Краснодарского края: 7 самцов, 15 самок, Краснодарский край, Отрадненский район, окрестности хутора Ильич, река Кува, 44°04'12"N/41°22'27"E, 03.06.2018 (Кустов).

Brachipalpus nigrifacies Stackelberg, 1965 [Syrphidae]. Статус: категория 3 УВ «Уязвимые». Эндемичный для Кавказа вид, местообитания которого испытывают возрастающий антропогенный пресс. Обитает в лесах различного генезиса. Новые находки сделаны в черте города Краснодара на территории ООПТ «Учебный ботанический сад Кубанского государственного университета и в окрестностях посёлка Сосновая Роща Абинского района и села Марьино Роща города-курорта Геленджик: 1 самец, Краснодарский край, город Краснодар, Ботанический сад КубГУ, 45°00'33"N/39°06'10"E, 21.04.2018 (Тыщенко); 1 самец, 1 самка, Краснодарский край, Абинский район, окрестности посёлка Сосновая Роща, 44°42'38"N/38°21'36"E, 14.03.2020 (Гладун); 1 самец, Краснодарский край, город Геленджик, окрестности села Марьино Роща, 44°37'33"N/38°01'40"E, 17.03.2020 (Гладун).

Milesia crabroniformis (Fabricius, 1775) [Syrphidae]. Статус: категория 2 ИС «Исчезающие». Редкий вид, существование которого на территории региона находится под угрозой. Новая находка сделана в окрестностях села Молдавановка: 1 самец, Краснодарский край, Туапсинский район, окрестности села Молдавановка, река Синявка, 44°29'05"N/38°47'03"E, 09.08.2019 (Гладун).

Lejops vittata (Meigen, 1822) [Syrphidae]. Статус: категория 3 УВ «Уязвимые». Широко распространенный, но очень редкий вид. Новая находка сделана в черте города Краснодара на территории ООПТ «Учебный ботанический сад Кубанского государственного университета»: 2 самки, Краснодарский край, город Краснодар, 45°00'33"N/39°06'10"E, 25.05.2018 (Тыщенко). До этого, последняя находка особи вида в черте г. Краснодара была совершена более 40 лет назад.

Список литературы

Гладун В.В., Гуртовая А.С. К распространению и экологии *Dasypogon diadema* (Fabricius, 1781) (Diptera: Asilidae) на Таманском полуострове. В сб.: Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXII Межрегиональной научно-практической конференции. Краснодар, 2019. С. 55–57.

Красная книга Краснодарского края. Животные / отв. ред. А.С. Замотайлов, Ю.В. Лохман, Б.И. Вольфов. 3-е изд. Краснодар. Администрация Краснодарского края, 2017. 720 с.

Красная книга Краснодарского края (животные) / отв. ред. А.С. Замотайлов. 2-е изд. Краснодар. Центр развития ПТР Краснодарского края, 2007. 480 с.

**NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF DIPTERANS
(INSECTA, DIPTERA) OF THE RED DATA BOOK OF
KRASNODAR TERRITORY**

S.Yu. Kustov, V.V. Gladun

Kuban State University, Stavropolskaya ul., 149, 350040, Krasnodar, Russia.

Abstract. The new data on distribution of the dipterous insects (Diptera) included at the third edition of the Red Data Book of the Krasnodar Territory (2017) are given.

Key words. Diptera, protected species, Red Data Book, Krasnodarskiy Krai, Russia.

УДК 57.024:595.77

**LUCILIA SPP. (CALLIPHORIDAE) НА ИНВАЗИВНЫХ ВИДАХ
РОДА SOLIDAGO (S. GIGANTEA И S. CANADENSIS):
НЕУЧТЕННЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ?**

С.Н. Лысенков*, Е.Н. Устинова**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия;
e-mail: *s_lysenkov@mail.ru, **Ustinolena@ya.ru

Аннотация. При исследовании состава насекомых, посещающих инвазивные виды рода *Solidago* в Московской и Тульской области, выявлено, что более 10 % посещений приходится на *Lucilia* spp. В то же время этот род не упоминается в литературе по консортивным связям золотарников и антофилов. Обсуждаются возможные причины этого противоречия.

Ключевые слова. *Lucilia*, Calliphoridae, антофилия, *Solidago*.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_114

Гигантский и канадский золотарники, *Solidago gigantea* Aiton, 1789 и *S. canadensis* L., 1753 (Asteraceae) – два близких вида исходно североамериканских растений, активно внедряющихся в умеренную зону Палеарктики. В России их инвазия началась в конце XX века (Виноградова и др., 2009). Эти энтомофильные виды цветут в августе–октябре, когда большинство местных растений уже отцвело, и, видимо, поэтому привлекают много антофильных насекомых.

Мы изучали количественный состав насекомых, посещающих инвазивные виды золотарников, в нескольких точках Московской и Тульской области в 2017–2018 годах. Учеты проводили, одновременно наблюдая за несколькими соцветиями так, чтобы один период наблюдения составлял около 300 соцветие-минут (далее – с.-мин), и отмечая число насекомых каждого отличимого таксона, посетивших за данное время хотя бы одно из соцветий, находящихся под наблюдением. Такие периоды наблюдений чередовались между разными видами. Общая длительность наблюдений за *S. gigantea* составила 39 711 с.-мин в 2017 году и 27 235 с.-мин в 2018, а за *S. canadensis* – 40 795 с.-мин и 32 331 с.-мин, соответственно. За это время на *S. gigantea* было зарегистрировано 25 632 насекомых (15 098 в 2017 году и 10 534 в 2018), а на *S. canadensis* 17 906 (8 888 и 9 018 соответственно).

В данных, обобщенных по всем точкам и периодам наблюдений, основными группами посетителей обоих видов явились мухи-журчалки (преимущественно род *Eristalis*), медоносные пчелы, мус-

коидные мухи и осы. Различия в составе посетителей между двумя видами прежде всего количественные: гигантский золотарник привлекает больше специализированных антофилов (Устинова, 2018).

Из мускоидных мух чаще всего встречались два вида рода *Lucilia*: *L. sericata* (Meigen, 1826) и *L. caesar* (Linnaeus, 1758). По совокупности данных со всех точек в 2017 году они составили 15,6% всех посетителей *S. gigantea* и 18,2% посетителей *S. canadensis*, а в 2018 году – 11,6% и 12,5% соответственно. Из-за большой выборки различия оказались статистически значимыми по крайней мере в 2017 году ($p < 0,001$ и $p = 0,046$ в точном критерии Фишера соответственно), однако размер этих различий представляется биологически несущественным. Таким образом, *Lucilia* spp, составляли более 10% посетителей инвазивных золотарников, так что их нельзя отнести к случайным посетителям.

Анализ литературы по антофильным насекомым, посещающим *S. gigantea* и *S. canadensis* в первичном и вторичном ареалах, показал, что только в одной из известных нам работ можно увидеть намёк на результаты, подобные нашим. В работе Шулера (Schuler, 1982) по составу насекомых, посещающих цветки *S. canadensis* и местного вида *S. virgaurea* в Тироле (Австрия) в 1979 году, указано, что канадский золотарник посещался шестью видами Calliphoridae, один из которых был встречен часто (попал в пятый из шести частотный класс 201–500 находок). Однако ни один из видов не был определён даже до рода, поэтому остается только предполагать, что это тоже были *Lucilia* spp. Ни в одной из остальных работ не упоминалось даже семейство Calliphoridae!

Можно предположить, что мы натолкнулись на какую-то локальную во времени и/или пространстве особенность. Но заметное число посещающих золотарники *Lucilia* spp. отмечено нами во всех точках наблюдений. Более того, во время предварительного и дополнительного сбора данных в 2015, 2016 и 2019 годах эти результаты повторились. А в августе 2015 г. большое число этих мух было отмечено С.Н. Лысенковым и в географически удаленном Берлине (Германия).

Нам представляется более вероятным, что ранее *Lucilia* spp. пропускаясь другими исследователями из-за того, что в течение долгого времени двукрылые, не относящиеся к Syrphidae, недооценивались в качестве опылителей (Orford et al., 2015). В пользу этого говорят обширные списки пчелиных и бабочек во многих работах (не

самых обильных посетителей золотарников по нашим данным). Трудность определения, возможно, тоже могла играть в этом роль, тем более что исследовать состав опылителей могли ботаники без должного взаимодействия с энтомологами.

Отдельно стоит обратить внимание на то, что, независимо от роли тех или иных насекомых в опылении (а по нашим данным, на теле *Lucilia* spp. под биноклем видно значительное количество пыльцы), данные о посещении ими цветков имеют биологический смысл, так как дают информацию о питании насекомых и позволяют лучше изучить существующие в биоценозах экологические связи.

Список литературы

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М. ГЕОС, 2009. 494 с.

Устинова Е.Н. Консортивные связи инвазивных видов рода *Solidago* с антофильными насекомыми. В сб.: Материалы XXV Междунар. конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов – 2018» [Электронный ресурс], МГУ им. М.В. Ломоносова, 9–13 апреля 2018 г.

Orford K.A., Vaughan I.P., Memmott J. The forgotten flies: the importance of non-syrphid Diptera as pollinators // Proceedings of the Royal Society B. 2015. Vol. 282, № 1805. P. 20142934.

Schuler K. Blütenbesuch durch Insekten an *Solidago canadensis* und *S. virgaurea*, eine vergleichende Studie // Berichte des Naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. 1982. Bd. 69. S. 127–144.

LUCILIA SPP. (CALLIPHORIDAE) ON INVASIVE SPECIES OF SOLIDAGO (*S. GIGANTEA* AND *S. CANADENSIS*): UNACCOUNTED POLLINATORS?

S.N. Lysenkov, E.N. Ustinova

*Lomonosov Moscow State University,
Leninskie gory, 1–12, 119234, Moscow, Russia.*

Abstract. During the study of insects visiting flowers of invasive goldenrods (*Solidago*) in Moscow and Tula Provinces (Russia), we found that *Lucilia* spp. have made more than 10% of visits. This genus is not mentioned in the literature on anthophiles linked to goldenrods. Possible causes of this contradiction are discussed.

Key words. *Lucilia*, Calliphoridae, anthophily, *Solidago*.

УДК: 595.77

К ФАУНЕ МУХ СЕМЕЙСТВА STRATIOMYIDAE (DIPTERA, BRACHYCERA) САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

И.В. Любвина

Жигулевский государственный природный биосферный заповедник имени И.И. Спрыгина, ул. Жигулевская, 1, 445362, с. Бахилова Поляна, Жигулевск, Самарская обл., Россия; e-mail: lyubvina58@mail.ru

Аннотация. Представлен список 29 видов мух семейства Stratiomyidae, обитающих в Самарской области, из них 13 видов новые для этой территории. Рассмотрены биотопическое распределение и зоогеография найденных видов. Отмечены интересные находки видов у северной границы ареала.

Ключевые слова. Stratiomyidae, фауна, Самара, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_117

Виды семейства Stratiomyidae – средние или довольно крупные мухи, часто ярко окрашенные. Мухи предпочитают увлажненные биотопы, личинки, в основном, развиваются за счёт мёртвой органики, имаго встречаются на цветах. Мировая фауна насчитывает более 2 тыс. видов, из них в России не менее 100 видов (Нарчук, 2003). Самарская обл. расположена на востоке Русской равнины в среднем течении р. Волги и находится в двух провинциях лесостепной зоны: Приволжской и Заволжской возвышенностях, а также в Заволжской провинции степной зоны (Мильков, 1977). Климат области умеренно континентальный с резко контрастными температурами зимы и лета, дефицитом влаги и повышенной солнечной инсоляцией. Разнообразие природно-климатических условий обуславливает высокое разнообразие биоценологических группировок: здесь выделены 10 разнообразных ландшафтных районов (Физико-географическое ..., 1964).

Материалом для работы послужили многолетние сборы автора (1982–2015 гг.) на территории Самарской обл.: г. Жигулёвск, г. Самара, Жигулевский заповедник, национальный парк «Самарская Лука» и 20 административных районов области, включающих всё разнообразие ландшафтных и растительных группировок. Всего было отловлено и обработано 210 экз. львинок. Кроме того, были учтены литературные сведения (Зими́на, 1976; Новодережкин, 2005; Чужекова, Полякова, 2007; Любвина, 2007, 2008, 2009, 2019). Сведения о распространении видов взяты из работ Нарчук (2004, 2009).

Всего выявлено 29 видов из 11 родов сем. Stratiomyidae (звездочкой «*» отмечены 13 видов, впервые найденные в Самарской

обл.): *Beris chalybata* (Forster, 1771); **B. fuscipes* Meigen, 1820; *B. morrisii* Dale, 1842; *Chloromyia formosa* (Scopoli, 1763); *Ch. speciosa* (Macquart, 1834); **Chorisops tibialis* (Meigen, 1820); *Clitellaria ephippium* (Fabricius, 1775); *Microchrysa polita* (Linnaeus, 1758); **Nemotelus (Nemotelus) aerosus* Gimmerthal, 1847; **N. (N.) anchora* Loew, 1846; **N. (N.) argentifer* Loew, 1846; **N. (N.) brachystomus* Loew, 1846; **N. (N.) brevisrostris* Meigen, 1822; *N. (N.) pantherinus* (Linnaeus, 1758); **N. (N.) signatus* Frivaldszky in Schiner, 1855; **N. (N.) uliginosus* (Linnaeus, 1767), **N. (Camptopelta) nigrinus* Fallén, 1817; **Odontomyia angulata* (Panzer, [1798]); *O. ornata* (Meigen, 1822); *O. tigrina* (Fabricius, 1775); *Oplodontha viridula* (Fabricius, 1775); *Pachygaster ater* (Panzer, [1798]); *Sargus cuprarius* (Linnaeus, 1758); **S. flavipes* Meigen, 1822; **S. iridatus* (Scopoli, 1763); *Stratiomys cenisia* Meigen, 1822; *S. chamaeleon* (Linnaeus, 1758); *S. longicornis* (Scopoli, 1763); *S. singularior* (Harris, [1776]).

Наиболее представленным оказался род *Nemotelus* с 9 видами, значительно меньше видов выявлено в родах *Stratiomys* (4), *Beris*, *Odontomyia* и *Sargus* (по 3), *Chloromyia* (2) и по одному виду отмечено в родах *Chorisops*, *Clitellaria*, *Microchrysa*, *Oplodontha* и *Pachygaster*. Самыми многочисленными в сборах оказались три вида: *Chloromyia speciosa* – 44 экз., *C. formosa* и *Oplodontha viridula* – по 23 экз. Достаточно часто в сборах попадались *Chorisops tibialis* – 18 экз., *Odontomyia angulata* – 17 экз., *Pachygaster ater* – 12 экз. и *Nemotelus anchora* – 11 экз. Семь видов были представлены только по одному экземпляру: *Nemotelus aerosus*, *N. brachystomus*, *N. nigrinus*, *Sargus cuprarius*, *S. iridatus*, *Stratiomys longicornis*, *S. singularior*. Остальные виды представлены 2–8 экземплярами. Три вида приводятся только по литературным источникам: *Odontomyia ornata*, *O. tigrina* и *Stratiomys cenisia* (Зимина, 1976; Чужекова, Полякова, 2007).

Наибольшее число сборов (33,9 % от всех экз.) проведено в лесных станциях, здесь встречено 13 видов, самыми многочисленными оказались *Chloromyia speciose* (28 экз. или 64% от всех пойманных экземпляров вида) и *Chorisops tibialis* (12 экз. или 67%). На суходольных лугах и остепнённых биотопах отловлено по 18,3 % от всех сборов. На лугах отмечено 13 видов, самым многочисленным был *Chloromyia speciose*. На остепнённых биотопах отмечено 9 видов, наиболее часты в сборах *Odontomyia angulata* (10 экз. или 59%), *Oplodontha viridula* (9 экз. или 39%) и *Nemotelus anchora* (8 экз. или 73 %). Нахождение этих видов, развивающихся в воде, в остепнённых биотопах

объясняется соседним нахождением небольших водоемов. В пойменных биотопах отловлено 11 видов, которые составили 14,8% от всех сборов. Чаще всего здесь попадался *Chloromyia formosa* (8 экз. или 35%). На территории посёлков и г. Самара отмечено 8 видов (8% от всех сборов), здесь наиболее частым видом оказался *Chloromyia speciosa* (6 экз. или 14%). Незначительными оказались сборы на каменистых степях (4% от всех сборов), это безлесные участки в горах. Здесь отмечено 4 вида, самым многочисленным оказался *Chloromyia speciosa*. Минимальными оказались сборы в трансформированных сообществах: бывший посёлок, залежи и другие нарушенные биотопы, они составили всего 2,7% от всех сборов и были представлены 4 видами, самым многочисленным оказался *Pachygaster ater*.

В зоогеографическом плане в фауна львинок Самарской обл. преобладают широкоареальные виды: голаркты (5 видов), панпалеаркты (2), транспалеаркты (1), западно-центральные (2), западные (1) и южные (2) палеаркты, трансевразийские (5), евразийские с распространением до Восточной Сибири (3), евро-сибирские (2), европейские (4), евро-кавказские (1) и восточно-средиземноморские (1) виды.

Наибольший интерес представляют находки *Clitellaria ephippium* – редкий вид, занесенный в Красную книгу Самарской обл. (Любвина, 2019), *Stratiomys cenisia* и *Nemotelus signatus*, которые находятся здесь у северной границы ареала (Нарчук, 2009). В степных биотопах Большечерниговского р-на области (52°с.ш.) отмечен *Nemotelus brevirostris* – южный вид, не заходящий севернее 50°с.ш., и южный палеаркт – *N. anchora* Loew, найденный ранее только в Предкавказье и Волгоградской обл. (Нарчук, 2004, 2009). Нередкий в лесных биотопах Самарской обл. *Chorisops tibialis* не был ранее известен для Восточной Европы (Нарчук, 2009), но отмечен для фауны Кавказа и Крыма (Нестеренко, 2014).

Всего в Самарской обл. известно 29 видов львинок из 11 родов, из них 13 видов новые для области. Наиболее представленным оказался род *Nemotelus* – 9 видов. Самыми многочисленными в сборах были: *Chloromyia speciosa*, *C. formosa* и *Oplodontha viridula*. Ядро фауны представлено видами с широкими ареалами, 4 вида мух находятся здесь у северной границы ареала и 3 вида отмечены значительно севернее ранее известных находок.

Автор благодарен И.В. Дюжаевой, Т.П. Краснобаевой и А.С. Курочкину за помощь в сборах полевого материала.

Список литературы

Зими́на Л.В. К диптерофауне Советского Союза. Stratiomyidae // Исследования по фауне Советского Союза (насекомые) // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. 1976. Т.15. С. 117–135.

Любвина И.В. Эколого-фаунистическая характеристика короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera) Самарской Луки. Диссертация кандидата биологических наук. Самара, 2007. 191 с.

Любвина И.В. К фауне короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera) Самарской Луки. I. Brachycera Orthorrhapha; Cyclorrhapha: Aschiza // Энтомологическое обозрение. 2008. Т. 87, вып. 3. С. 555–566.

Любвина И.В. Клителлярия (=Потамида) чепрачная *Clitellaria* (=Potamida) *ephippium* Fabricius, 1775. В кн.: Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных / Под ред. С.В. Симака, А.Е. Кузовенко, С.А. Сачкова и А.И. Файзулина. Самара. Изд-во Самарской гос. областной академии Наяновой, 2019. С. 194.

Мильков Ф.Е. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 293 с.

Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. 2003. Т. 294. С. 1–250.

Нарчук Э.П. Мухи-львинки семейств Solvidae и Stratiomyidae (Diptera, Brachycera) Нижнего Поволжья // Энтомологическое обозрение. 2004. Т. 83, вып. 3. С. 734–742.

Нарчук Э.П. Особенности распространения мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) в Восточной Европе // Зоологический журнал. 2009. Т. 88, № 2. С. 200–208.

Нестеренко С.В. Эколого-фаунистический обзор мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) северо-западного Кавказа и Крыма. Диссертация кандидата биологических наук. Краснодар, 2014. 235 с.

Новодережкин Е.И. Двукрылые (Diptera) Жигулевского заповедника // Самарская Лука: Бюллетен. Самара. 2005. №16. С. 237–245.

Физико-географическое районирование Среднего Поволжья. Изд-во Казанского ун-та, 1964. 194 с.

Чужекова Т.А., Полякова Н.В. Макрозообентос некоторых водоемов Самарской Луки // Самарская Лука: Бюллетень. Самара. 2007. Т. 16, №3 (21). С. 538–546.

**ON THE FAUNA OF FLIES OF THE FAMILY STRATIOMYIDAE
(DIPTERA, BRACHYCERA) OF SAMARA PROVINCE, RUSSIA**

I.V. Lyubvina

*Sprygin Zhiguli State Nature Biosphere Reserve,
Zhigulevskaya, 1, 445362, Bachilova Polyana, Zhigulevsk, Samarskaya obl., Russia.*

Abstract. The article provides data on the fauna of Stratiomyidae (Diptera) occurring in Samara Province of Russia: taxonomic composition, biotope patterns, zoogeography. A list of 29 species of Stratiomyidae is presented, of which 13 species are new to the region. Interesting records of species near the northern border of their distributional range are discussed.

Key words. Stratiomyidae, fauna, Samara province, Russia.

УДК 595.772(476)

СЕМЕЙСТВА CALLIPHORIDAE И POLLENIIDAE (DIPTERA) В ФАУНЕ БЕЛАРУСИ

Е.В. Маковецкая

*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам,
Академическая, 27, 220072, Минск, Республика Беларусь;
e-mail: makovetskayaEV@tut.by*

Аннотация. Представлен список видов семейств Calliphoridae и Polleniidae, известных для фауны Беларуси из литературных источников, а также находки новых и редких видов данных семейств. В настоящий момент для Беларуси известно 33 вида Calliphoridae и 10 видов Polleniidae.

Ключевые слова. Calliphoridae, Polleniidae, фауна, Беларусь.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_122

Семейство Calliphoridae, включавшее до недавнего времени в себя и семейство Polleniidae, разнообразная в экологическом отношении группа двукрылых, представленная преимущественно копро-некрофильными и паразитическими видами. Совместно Calliphoridae и Polleniidae насчитывают в Палеарктике более чем 250 видов. Исходя из анализа фаунистических списков сопредельных стран, в Беларуси Calliphoridae и Polleniidae должны насчитывать около 50 и 15 видов соответственно.

Сведения о фауне каллифорид и поллений приводятся в работах российских, польских и белорусских энтомологов начиная с конца XIX века (Portschinsky, 1875; Шнабль, 1877; Sznabl, 1881; Сяргеева, 1932; Гембицкий, 1968), однако зачастую они носят фрагментарный характер. В 60–70-е годы в рамках изучения двукрылых, имеющих санитарно-эпидемиологическое значение, был опубликован список видов, включающий в том числе и каллифорид (Бирг, 1971), который до недавнего времени считался одним из наиболее полных списков калиптратных двукрылых для Беларуси. Однако ввиду ряда факторов, часть предшествующих публикаций в данной работе не была учтена. Впоследствии находки каллифорид из Беларуси публиковали только зарубежные коллеги (Draber-Monko, 1995; Вервес, 2004; Verves, Khrokalo, 2010).

Обобщая литературные данные, основными из которых являются вышеозначенные публикации, до недавнего времени список Calliphoridae, известных для Беларуси, включал в себя 27 видов: *Calliphora genarum* (Zetterstedt, 1838); *C. loewi* Enderlein, 1903; *C. subal-*

pina (Ringdahl 1931); *C. uralensis* Villeneuve, 1922; *C. vicina* Robineau-Desvoidy, 1830; *C. vomitoria* (Linnaeus, 1758); *Bellardia pandia* (Walker, 1849); *B. stricta* (Villeneuve, 1926); *B. viarum* (Robineau-Desvoidy, 1830); *B. vulgaris* (Robineau-Desvoidy, 1830); *Onesia austriaca* Villeneuve, 1922; *O. floralis* Robineau-Desvoidy, 1830; *Cynomyia mortuorum* (Linnaeus, 1761); *Protocalliphora azurea* (Fallen, 1817); *Pr. peusi* Gregor et Povolný, 1959; *Pr. rognesi* Thompson et Pont, 1993; *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830); *Trypocalliphora braueri* (Hendel, 1901); *Lucilia ampulacea* Villeneuve, 1928; *L. bufonivora* Moniez, 1876; *L. caesar* (Linnaeus 1758); *L. illustris* (Meigen 1826); *L. magnicornis* (Siebke, 1863); *L. regalis* (Meigen 1826); *L. richardsi* Collin 1926; *L. sericata* (Meigen, 1826); *L. silvarum* Meigen, 1826.

Из семейства Polleniidae для Беларуси было известно 8 видов: *Pollenia amentaria* (Scopoli, 1763); *P. atramentaria* (Meigen, 1826); *P. griseotomentosa* (Jacentkovsky 1944); *P. hungarica* Rognes, 1987; *P. labialis* Robineau-Desvoidy, 1863; *P. mayeri* Jacentkovsky, 1941; *P. rudis* (Fabricius, 1794); *P. vagabunda* (Meigen 1826).

В 2017–2019 гг. мы обнаружили еще 6 видов каллифорид и 2 вида поллений. Также считаем целесообразным упомянуть три находки *L. richardsi*, которая, до настоящего момента была известна для Беларуси лишь по электронным базам данных и обобщающим публикациям без указания точек сбора. Ниже приводится подробная информация об отмеченных видах.

Bellardia bayeri (Jacentkovsky, 1937)

Минск: Центральный Ботанический сад, 53.915°N 27.606°E, III–IV.2017, 1 самец; ул. Осипенко, 53.9262°N 27.5575°E, 15.IV.2018, 1 самец; Минская обл.: окр. г. Борисова, весна 2018 г., 1 самец, leg. Е.Н. Гаврилова (Борисовский зональный ЦГЭ).

Chrysomya albiceps (Wiedemann, 1819)

Отмечен в Столбцовском, Берёзовском и Ляховичском р-нах (Маковецкая, Бородин, 2019).

Phormia regina (Meigen, 1826)

Отмечается в южной и центральной части Беларуси (Маковецкая, Бородин, 2019).

Lucilia richardsi Collin 1926

Гомельская обл.: Нац. парк «Припятский», окр. д. Баклань, 52.127°N 28.106°E, 17.V–08.VI.2018, 3 самки; Гродненская обл.: заказник «Докудовский», 53.778°N 25.479°E, 29.V.2018, 1 самец; Мин-

ская обл.: Столбцовский р-н, 53.545N 26.699E, 19.V–3.VI.2018, 1 самка.

Melinda gentilis Robineau-Desvoidy, 1830

Гомельская обл.: окр. г. Мозыря, 52.02°N 29.32°E, 19–21.V.2019, 1 самка; Гродненская обл.: заказник «Липичанская Пуца», 53.440°N 24.777°E, 16.IV.2018, 1 самец; Минск: Центральный Ботанический сад, 53.915°N 27.606°E, III–IV.2017, 4 самки.

Melinda viridicyanea (Robineau-Desvoidy, 1830)

Гомельская обл.: окр. г. Мозыря, 52.02°N 29.32°E, 19–21.V.2019, 1 самка; Гродненская обл.: окр. г. Волковыска, заказник «Замковый лес» 53.190°N 24.531°E, 15.IV.2018, 1 самка.

Melanomya nana (Meigen, 1826)

Гомельская обл.: окр. г. Мозыря, 52.05°N 29.31°E, 11–14.VI.2019; Минская обл.: Нац. парк «Нарочанский», 54.963°N 26.366°E, 20.VII.2019, 3 самца.

Pollenia angustigena Wainwright, 1940

Гродненская обл.: окр. г. Волковыска, заказник «Замковый лес» 53.190°N 24.531°E, 15.IV.2018, 1 самка; Минская обл.: окр. пос. Волчковичи, 53.966°N 27.319°E, 18.IX.2018, 1 самка.

Pollenia pediculata Macquart, 1834

Гродненская обл.: заказник «Липичанская пуца», 53.471°N 24.851°E, 25.VII.2018, 1 самец; заказник «Медухово» (Зельвинский р-н), 53.137°N 24.926°E, 14.IV.2018, 1 самец; Витебская обл.: Березинский биосферный заповедник, окр. д. Ствольно, 54.766°N 28.321°E, 29.VII.2017, 1 самец; Минск: Центральный Ботанический сад, 53.915°N 27.606°E, III–IV.2017, 2 самки, 1 самец; окр. ул. Семашко, 53.858°N 27.500°E, 3.IV.2017, 1 самка.

Таким образом, в настоящий момент список Calliphoridae фауны Беларуси включает 33 вида, Polleniidae – 10 видов.

Автор искренне признателен д.б.н., проф. Ю.Г. Вербесу (Киев, Украина) за консультации по определению видовой принадлежности *Bellardia*, *Melinda* и *Pollenia*, к.б.н. Н.Е. Вихреву (Москва, Россия) за консультации и всестороннюю помощь, Е.М. Сетраковой (Минск, Беларусь) за помощь в сборе материала и корректуру текста. Работа выполнена в рамках гранта НАН Беларуси для аспирантов «Распространение и экологические особенности непаразитических видов двукрылых подсемейства Chrysomyinae (Diptera, Calliphoridae) в Беларуси».

Список литературы

Бирг А.В. Эколого-фаунистический обзор мух поселений человека и окружающих территорий Белоруссии. В кн.: Беловежская пуца: исследования. 1971. Вып. 4. С. 212–230.

Вервес Ю.Г. Обзор группы родов «*Onesia*» (Diptera: Calliphoridae). Часть 2. Виды рода *Bellardia* Robineau-Desvoidy // Дальневосточный энтомолог. 2003. № 135. С. 1–23.

Гембицкий А.С. Обитатели гнезд синантропных птиц Белоруссии. В сб.: Тезисы докладов Третьей зоологической конференции Белорусской ССР, посвященной пятидесятилетию образования БССР. Минск. 1968. С. 238–241.

Маковецкая Е.В., Бородин О.И. Распространение непаразитических видов подсемейства Chrysomyinae (Diptera: Calliphoridae) в Беларуси. В сб.: Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: III Международная научно-практическая конференция, 6–8 сентября 2017 г., Минск / Отв ред. Дерунков А.В., Кулак А.В., Прищепчик О.В. [и др.]. Минск. ГНПО «НПЦ НАН Беларуси», 2019. С. 239–244.

Сяргеева З. Сям. Tachinidae (ежамухі) БССР. В кн.: Матар’ялы да вивучэння флэры і фаўны Беларусі. 1932. Т. VII. С. 104–108.

Шнабль И. Списокъ двукрылыхъ насекомых (Diptera) собранных Ив. Шнаблем, Генр. Дзедзицким и Андерсом в разных местностях Царства Польского и Минской губернии. В кн.: Труды пятого съезда русских естествоиспытателей и врачей в Варшаве, происходившего с 31-го августа по 9 сентября 1876 г. Вып. III. Отделение зоологии и сравнительной анатомии. Варшава, 1877. С. 387–408.

Draber-Monko A. Selected Calyptrata (Diptera) of the pine forests of the Berezinsky Biosphere Reserve in Byelorussia // Fragmenta faunistica. 1995. Т. 38, № 7. P. 165–179.

Portchinsky J. Enumération des espèces du genre *Cynomyia* du gouvernement de Mohilew // Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1875. Т. 11. С. 37–38.

Sznabl J. Spis Owadow dwuskrzydlych (Diptera) zebranych w Krolestwie Polskiem i gubernii Minskiej // Pamiętnik fizyjograficzny. 1881. Т. 1. S. 357–390.

Verves Yu.G., Khrokalo L.A. The new data on Calliphoridae and Rhinophoridae (Diptera) from Ukraine // Українська ентомофауністка. 2010. Т. 1, № 1. С. 23–54.

**CALLIPHORIDAE AND POLLENIIDAE
(DIPTERA) OF BELARUS**

E.V. Makovetskaya

*Scientific Research Center of the National Academy of Sciences of Belarus on
Bioresources, Akademicheskaya, 27, 220072, Minsk, Belarus.*

Abstract. A list of species of Calliphoridae and Polleniidae known for the fauna of Belarus is compiled based on publications and available material. At present, 33 species of Calliphoridae and 10 species of Polleniidae are known for Belarus.

Key words. Calliphoridae, Polleniidae, fauna, Belarus.

ОБЗОР НОВЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ФАУНЕ СЕМЕЙСТВА DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) РОССИИ

О.О. Маслова¹, О.П. Негробов²

¹Воронежский государственный педагогический университет,
ул. Ленина, 86, 394024, Воронеж, Россия; e-mail: oom777@yandex.ru

²Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия; e-mail: negrobov@list.ru

Аннотация. С территории России за последние пять лет описаны 53 новых вида Dolichopodidae с Таймыра, Камчатки, Якутии, Приморья, Сахалина, Хабаровского края, Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии, Хакасии, Алтая и Иркутской области. К настоящему времени фауна России насчитывает 788 видов долихоподид.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, Палеарктика, Россия, фауна.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_127

Наиболее полный список Dolichopodidae фауны России, включающий 735 видов из 52 родов, был опубликован в 2013 году (Negrobov et al., 2013). Мы составили дополнение к нему, обобщив данные из более поздних публикаций по различным регионам России.

С Таймыра, в основном по сборам А.В. Баркалова, описаны 4 новых вида: *Chrysotus tricaudatus* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2014; *Ch. komovi* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2014; *Dolichopus grootaerti* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2014; *D. haritonovi* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2012. Из Якутии описаны 3 новых вида: *Sciapus vladimiri* Grichanov, Negrobov, 2014; *Sympycnus olejnicheki* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2013; *S. yakutensis* Negrobov, Grichanov, Selivanova, 2017.

С Дальнего Востока описаны следующие виды: *Chrysotus shamshevi* Negrobov, Selivanova, Maslova, 2016; *Diaphorus ozerovi* Selivanova, Negrobov, Maslova, 2011; *Ch. brooksi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013; *Rhaphium firsovi* Stackelberg et Negrobov, 1976; *Sciapus dytei* Negrobov, Maslova et Selivanova, 2012; *Sympycnus gorodkovi* Negrobov, Barkalov, Selivanova, Grichanov, 2016; *Sciapus dytei* Negrobov, Maslova et Selivanova, 2012; *Thinophilus grootaerti* Negrobov, Maslova et Selivanova, 2016. С Камчатки описан *D. shamshevi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2014.

С Сахалина и Японии описаны *Argyra igori* Negrobov, Satô et Selivanova, 2012; *A. zlobini* Negrobov, Satô et Selivanova, 2012; *Chry-*

sotus cilitibia Maslova et Negrobov, 2015; *Dolichopus storozhenkoi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2016; *D. vadimi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2012; *Medetera sakhalinensis* Negrobov et Naglis, 2015. Из Хабаровского края описан *Dolichopus soldatovi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013.

Ряд новых видов описан с Северного Кавказа из Карачаево-Черкесии и Кабардино-Балкарии: *Diostracus kustovi* Grichanov, 2013; *Nepalomya chalajae* Selivanova, Negrobov, Maslova 2018; *Rhaphium caucasicum* Negrobov, Grichanov et Selivanova, 2013.

Из южной Сибири и Хакасии описаны *Dolichopus kosterini* Grichanov, 2017; с Алтая описан *Dolichopus ulaganensis* Negrobov, Barkalov, Maslova 2019 и *Dolichopus lenensis* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014 из Иркутской области.

Из Европейской части России указаны 14 новых вида из Астраханской, Псковской и Ленинградской областей, Краснодарского края, Татарстана, Крыма и Абхазии: *Aphrosylus venator* Loew 1857; *Asyndetus albipalpus* Loew, 1871; *A. chaetifemoratus* Parent, 1925; *Chrysotus dorli* Negrobov, 1980; *Dolichopus strigipes* Verrall, 1875; *Gymnopternus blankaartensis* (Pollet, 1991); *Hercostomus apollo* (Loew, 1869); *H. sgarvarniae* Parent, 1927; *H. nanus* (Macquart, 1827); *H. rubroviridissimus* Negrobov, 1977; *Sciapus basilicus* Meuffels et Grootaert, 1990; *S. glaucescens* (Loew, 1856); *S. subvicinus* Grichanov, 2007; *Vetimicrotes mediterraneus* (Becker, 1918) (Grichanov, 2017a, 2017b; Maslova, Negrobov, Selivanova, 2017; Negrobov, Grichanov, Selivanova, 2017; Negrobov, Maslova, Selivanova, 2019; Negrobov, Баркалов, Маслова, 2019; Negrobov, Селиванова, Маслова, 2018).

Из Сибири, Алтая, Чукотки, Тывы, Новосибирской области, Приморского края и Якутии отмечены впервые 9 видов: *Achalcus nigropunctatus* Pollet et Brunhes, 1996; *Asyndetus longiconis* Negrobov, 1973; *Dolichopus microstigma* Stackelberg, 1930; *Hercostomus fulvicaudis* (Haliday, 1850); *Hydrophorus pilitarsis* Malloch, 1919; *Lamprochromus seniflavus* (Strobl, 1880); *Melanostolus longipilosus* Negrobov 1985; *Rhaphium nigrum* (Van Duzee, 1923); *Thinophilus setosus* Negrobov, 1979.

О.П. Негрбовым и И.Я. Гричановым с соавторами опубликован ряд фаунистических списков для Крыма, Курской, Астраханской, Новгородской, Орловской, Брянской, Псковской и Новосибирской областей, Татарстана, Алтая, Тывы, Якутии, островов Валаам и Врангеля (Grichanov, Ovsyannikova, 2017; Grichanov, 2017, 2018a, 2018b;

Grichanov, Bagachanova, 2018; Grichanov, Khrulyova, 2018; Grichanov et al., 2017a, 2017b; Negrobov et al., 2018; Ovsyannikova, Grichanov, 2019; Selivanova et al., 2019; Маслова, Негробов, 2017; Маслова и др., 2018, 2019; Багачанова, Гричанов, 2019).

Таким образом, за последние годы к списку Dolichopodidae России добавилось 53 вида и к настоящему времени фауна России насчитывает 788 видов.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований № 20-54-53005 и Национальным фондом естественных наук Китая.

Список литературы

Багачанова А.К., Гричанов И.Я. Хорологический анализ мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Якутии // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98, вып. 4. 772–780.

Маслова О.О., Негробов О.П. Новые данные по фауне рода *Dolichopus* (Dolichopodidae, Diptera) Палеарктики. В сб.: Материалы XV съезда Российского энтомологического общества, 2017, Новосибирск. Новосибирск: Гармонд, С. 320–321.

Маслова О.О., Негробов О.П., Селиванова О.В. Некоторые данные по фауне семейства Dolichopodidae (Diptera) Палеарктики. В кн.: Изучение и сохранение беспозвоночных Центрально-Черноземного региона России: сборник научных статей, посвященный памяти М.Н. Цурикова. 2018. С. 76–77.

Маслова О.О., Негробов О.П., Селиванова О.В. Новые данные по систематике *Syntormon pallipes* (Fabricius, 1794) и *Syntormon pseudospicatus* Strobl, 1899 (Dolichopodidae, Diptera) // Амурский зоологический журнал. 2019. Т. 11, № 2. С. 116–118.

Негробов О.П., Баркалов А.В., Маслова О.О. Новый вид рода *Dolichopus* (Dolichopodidae, Diptera) из Алтая // Евроазиатский энтомологический журнал. 2019. Т. 18, № 6. С. 382–385.

Негробов О.П., Селиванова О.В., Маслова О.О. Новые данные по систематике группы видов *Dolichopus lepidus* Staeger, 1842 (Diptera: Dolichopodidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2018. Т. 14, № 2. С. 267–272.

Grichanov I.Ya. A new species of *Dolichopus* from the Siberian Republic of Khakassia (Diptera: Dolichopodidae: *Dolichopus latipennis* species group) // Amurian Zoological Journal. 2017a. Vol. 8. P. 250–253.

Grichanov I.Ya. First data on Dolichopodidae (Diptera) of the Tigirekskii Nature Reserve (Altai Territory, Russia) // Acta Biologica Sibirica. 2017b. Vol. 3. P. 34–39.

Grichanov I.Ya. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Chukotka (Russia) with new records // Acta Biologica Sibirica. 2018a. Vol. 4. P. 25–31.

Grichanov I.Ya. New records of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from Tyva Republic (Russia, Siberia) // *Acta Biologica Sibirica*. 2018b. Vol. 4. P. 6–16.

Grichanov I.Ya., Bagachanova A.K. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Yakutia (Siberia) with some new records // *Russian Entomological Journal*. 2018. Vol. 27. P. 73–92.

Grichanov I.Ya., Khrulyova O.A. Fauna and ecology of Dolichopodidae (Diptera) from Wrangel Island Nature Reserve (Chukotka, Russia) // *Nature Conservation Research*. 2018. Vol. 3. P. 37–45.

Grichanov I.Ya., Kosterin O.E., Ahmadi A. New records of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from Novosibirsk Region of Russia // *Acta Biologica Sibirica*. 2017. Vol. 3. P. 20–30.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. First data on Dolichopodidae (Diptera) of the West Kotlin Nature Reserve (Saint Petersburg, Russia) // *Acta Biologica Sibirica*. 2017. Vol. 2. P. 11–14.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. Notes on Dolichopodidae (Diptera) from the White Sea coast and islands (Russian North) // *Acta Biologica Sibirica*, 2018. Vol. 4. P. 19–24.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. Notes on Dolichopodidae (Diptera) from the White Sea coast and islands (Russian North) // *Acta Biologica Sibirica*, 2018. Vol. 4. P. 19–24.

Grichanov I.Ya., Polevoi A.V., Ovsyannikova E.I. New records of Dolichopodidae (Diptera) from Valaam Island (Russian Karelia) // *Acta Biologica Sibirica*. 2017. Vol. 3. P. 81–87.

Maslova O.O., Negrobov O.P., Selivanova O.V. A new species of the genus *Syntormon* Loew, 1857 (Dolichopodidae, Diptera) from the Primorye // *Far Eastern Entomologist*. 2017. N 334. P. 21–24.

Negrobov O.P., Grichanov I.Ya., Selivanova O.V. Review of East Palaearctic species of *Sympycnus* Loew, 1857, with a key to species // *Zootaxa*. 2017. Vol. 4277. P. 531–548.

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O., Chursina M.A. 2013. Checklist of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia // *Вестник защиты растений. Приложение. Фауна и таксономия хищных мух Dolichopodidae (Diptera). Сборник научных работ. СПб.: ВИЗР*. P. 47–93.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. Fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of the Astrakhan biosphere reserve // *Nature Conservation Research*. 2018. Vol. 3 (Suppl. 2). P. 91–96.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. A new species of *Asyndetus* (Dolichopodidae, Diptera) from the Astrakhan state nature biosphere reserve (Russia) // *Nature Conservation Research*. 2019. Vol. 4. P. 107–111.

Ovsyannikova, E.I., Grichanov, I.Y. New records of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from Novgorod Region of Russia with an annotated checklist of species // *Amurian Zoological Journal*. 2019. Vol. 11. P. 206–217.

Selivanova O.V., Negrobov O.P., Maslova O.O. New data on the systematics and fauna of *Dolichopus subpennatus* D'Assis Fonseca, 1976 and *Dolichopus*

pennatus Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera) // Acta Biologica Sibirica. 2019. Vol. 5. P. 111–114.

A REVIEW OF RECENT STUDIES ON THE FAUNA OF THE FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) OF RUSSIA

O.O. Maslova¹, O.P. Negrobov²

¹*Voronezh State Pedagogical University, Lenina ul., 86, 394024, Voronezh, Russia.*

²*Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.*

Abstract. Over the past five years, 53 new species of the family Dolichopodidae were described from different regions of Russia. Currently, the fauna of Russia numbers 788 species of the family Dolichopodidae.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, Palaearctic, Russia, fauna.

УДК 595.774.1

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О МУХАХ КРОВСОСОКАХ (DIPTERA, HIPROBOSCIDAE) ТОМСКА

А.В. Матюхин¹, С.И. Гашков²

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 117071, Москва, Россия; e-mail: amatyukhin53@mail.ru

²Зоологический музей Томского государственного университета,
пр. Ленина, 36, 634050, Томск, Россия.

Аннотация. В Томске и его окрестностях с сентября 2015 г. по сентябрь 2017 г. были обследованы 50 особей птиц 19 видов, с них собраны 56 экземпляров мух-кровососок (Hiproboscidae), принадлежащих к 4 видам рода *Ornithomya* Latreille, 1802. Полученные результаты сравниваются с опубликованными данными по югу Западной Сибири.

Ключевые слова. Мухи-кровососки, Hiproboscidae, Diptera, Томск, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_132

Сведения о мухах кровососках (Hiproboscidae) западной Сибири содержатся в статьях Столбова (1970), Лисиной (1975) и Фарафоновой (1982). Фарафонова (1982) приводит сведения о видовом составе кровососок, их численности на разных прокормителях и участии в форезии пухоедов по наблюдениям в районе строительства Саяно-Шушенской ГЭС в течение июня – 1-й декады августа 1979 года. Большинство собранных ею кровососок принадлежали к виду *Ornithomya chloropus* (Bergroth, 1901) (400 экз. из 405) и лишь 4 экземпляра к *O. fringillina* (Curtis, 1856). На лесном коньке также обнаружен один экземпляр *Lipoptena fortisetosa* Maa, 1965. Обнаружение *L. fortisetosa* на лесном коньке, а также находки других представителей этого рода на птицах (Столбов, 1970; Грунин, Досжанов, 1974) свидетельствуют о возможности нападения этих типичных паразитов млекопитающих на необычных прокормителей. Заполненный кровью кишечник у *L. fortisetosa* является подтверждением такой возможности. В то же время не сброшенные крылья у начавших питаться особей подчеркивают необычность прокормителя и, вероятно, невозможность завершить питание на нем.

Во время массовых отловов птиц с сентября 2015 г. по сентябрь 2017 г. в городе Томске и его окрестностях с 50 особей 19 видов птиц (кедровка, чернозобый дрозд, большая синица, рябинник, большой пёстрый дятел, мохноногий сыч, певчий дрозд, садовая камышевка, зарянка, весничка, снегирь, белобровик, зяблик, пёстрый дрозд, по-

ползень, длиннохвостая синица, садовая славка, обыкновенная горихвостка, бледная береговушка) собрано 56 особей 4 видов кровососок рода *Ornithomya* Latreille, 1802.

Ornithomya avicularia (Linnaeus, 1758) – собраны 3 самца, 7 самок на 6 видах птиц: кедровка, чернозобый дрозд, большая синица, рябинник, большой пёстрый дятел, мохноногий сыч. Полигостальный паразит многих видов птиц, Распространен по всей Палеарктике.

Ornithomya chloropus – собраны 5 самцов, 13 самок на 11 видах птиц: большая синица, рябинник, певчий дрозд, чернозобый дрозд, садовая камышевка, зарянка, весничка, снегирь, белобровик, зяблик, пёстрый дрозд. Полигостальный паразит многих видов птиц, предпочтительно воробьиных. Распространен по всей Палеарктике, преимущественно в северных частях.

Ornithomya fringillina – собраны 27 самок на 6 видах птиц: ползень, зарянка, большая синица, длиннохвостая синица, садовая славка, обыкновенная горихвостка. Полигостальный паразит, отмечен на многих видах птиц. Голарктический вид.

Ornithomya comosa (Austen, 1930) – собрана 1 самка на бледной береговушке. Облигатный специфический паразит ласточковых *Hirundinae*. Вид распространен в Ориентальной области, а в Палеарктике найден в Казахстане, Киргизии, в России в Западной Сибири, а недавно обнаружен в Калининградской обл. (Nartshuk et al., 2019).

У *O. avicularia* индекс встречаемости в Томске составил 17.85%, у *O. chloropus* – 32.14%, у *O. fringillina* – 48.21%. Расстояние между Саяно-Шушенской ГЭС и Томском составляет 578 км, из собранного материала видно, что видовой состав мух и их встречаемость заметно различаются. По данным Фарафоновой (1982) в горах юга Сибири *O. chloropus* составляет почти 100% фауны гиппобосцид, тогда как на равнине у Томска по численности доминирует *O. fringillina*, на которую пришлась практически половина собранных кровососок.

Список литературы

Грунин К.Я., Досжанов Т.Н. Кровососка *Lipoptena doszhanovi* Grunin sp. n. (Diptera, Hippoboscidae), найдена на черногрудом воробье в Казахстане // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, вып. 9. С. 925–927.

Лисина Н.Г. Результаты изучения эктопаразитов и паразито-хозяйинных связей птиц на территории таежной зоны Западной Сибири // Вестник Томского государственного ун-та. 2003. №8. С. 138–140.

Столбов Н.М. Кровососки (Diptera, Hippoboscidae) – паразиты птиц в лесной зоне Западной Сибири. В кн.: Вопросы краевой инфекционной патологии. Тюмень, 1970. С. 75–79.

Фарафонова Г.В. Мухи кровососки (Hippoboscidae) – паразиты птиц Красноярского края // Паразитология. 1982. Т. 16, № 4. С. 499–501.

Nartshuk E.P., Matyukhin A.V., Shapoval A.P. First record of parasitic louse fly *Ornithomya comosa* (Austin, 1930) (Diptera, Hippoboscidae) in Europe and western Russia // Zoosystematica Rossica, 2019. Vol. 28, № 2. P. 356–359.

FIRST DATA ON LOUSE-FLEAS (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) OF TOMSK

A.V. Matyukhin¹, S.I. Gashkov²

¹*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

²*Zoological Museum of Tomsk State University,
Lenin pr., 36, 634050, Tomsk, Russia.*

Abstract. During mass bird catches from September 2015 to September 2017, 56 specimens of 4 species of louse fleas of the genus *Ornithomya* Latreille, 1802 were collected from 50 specimens of 19 species of bird (Siberian pine, black-throated thrush, great tit, mountain ash, large spotted woodpecker, boreal owl, songbird, garden warbler, winter cattery, spring agaric, bullfinch, silver beaver, finch, spotted thrush, nuthatch, titmouse, garden warbler, redstart, pale shoregrass) in the city of Tomsk and its environs. Our results were compared with data of Farafonova (1982) obtained from the southern part of the West Siberia.

Key words. Louse fleas, Hippoboscidae, Diptera, Tomsk, West Siberia.

УДК 595.774.1

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О МУХАХ КРОВСОСКАХ (DIPTERA, HIPROBOSCIDAЕ) Г. СЫКТЫВКАР, РЕСПУБЛИКА КОМИ

А.В. Матюхин¹, Г.Л. Накул²

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия; e-mail: amatyukhin53@mail.ru

²Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
ул. Коммунистическая, 28, 167982, Сыктывкар, Россия;
e-mail: nakul@ib.komisc.ru

Аннотация. Представлены первые сведения о мухах-кровососках в Республике Коми. В окрестностях Сыктывкара найдены *Ornithomyia avicularia* (Linnaeus, 1758), *O. chloropus*, (Bergroth, 1901) и *O. fringillina* (Curtis, 1856) на 9 видах птиц.

Ключевые слова. Hippoboscidae, *Ornithomyia*, птицы-хозяева, Республика Коми, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_135

Сведения о мухах кровососках (Diptera, Hippoboscidae) северо-восточной Европы в литературе отсутствуют. Сыктывкар основан в 1586 г., статус города получил в 1780 г. В настоящий момент является столицей Республики Коми, расположен на 61°40' с.ш. и 50°49' в.д. Во время массовых отловов птиц с 9 по 26 сентября 2019 г. в окрестностях Сыктывкара с 11 особей 9 видов птиц было собрано 16 экземпляров мух-кровососок трех видов.

Ornithomyia avicularia (Linnaeus, 1758): 1 самка, 5.09.2019 с дрозда рябинника *Turdus pilaris*; 1 самка, 12.9.2019 с зяблика *Fringilla coelebs*. Полигостальный паразит многих видов птиц. Распространен по всей Палеарктике.

Ornithomyia chloropus (Bergroth, 1901): 1 самка, 9.9.2019 с зярянки *Emberiza rubecula*; 1 самка, 9.9.2019 с варакушки *Luscinia svecica*; 2 самки, 10.9.2019 с зяблика *Fringilla coelebs*; 2 самки 11.9.2019 с варакушки *Luscinia svecica*; 3 самки, 12.9.2019 с зяблика *Fringilla coelebs*; 1 самка, 12.9.2019 с камышовой овсянки *Emberiza schoeniclus*; 1 самка, 20.9.2019 с лугового конька *Anthus pratensis*; 1 самка, 20.9.2019 с юрка *Fringilla montifringilla*. Полигостальный паразит многих видов птиц, предпочтительно воробьиных. Распространен по всей Палеарктике, преимущественно в северных частях.

Ornithomyia fringillina (Curtis, 1856): 1 самка, 24.9.2019 с большой синицы *Parus major*; 1 самка, 26.9.2019 со снегиря *Pyrrhula pyr-*

rhulla. Полигостальный паразит, отмечен на многих видах птиц. Голарктический вид.

Как видно из приведенного материала, в северо-восточной части Европы на широте 61° с.ш. доминирует *O. chloropus*, индекс встречаемости составляет 75%. У *O. avicularia* и *O. fringillina* индекс встречаемости составляет 12,5 %. Таким образом, видовой состав мух-кровососок и их численность сходна с фауной кровососок средней и южной Карелии (Матюхин и др., 2016). Для более детального выяснения видового состава и численности входящих видов требуются дальнейшие исследования. В этом регионе может быть найден *Olfersia fumipenis* Sahlberg, 1884 – облигатный паразит скопы (*Pandion haliaetus*) и облигатный паразит деревенской ласточки – *Crataerina hirundinis* (Linnaeus, 1758).

Список литературы

Матюхин А.В., Артемьев А.В., Панов И.Н. Паразитологические исследования птиц: мухи кровососки (Hippoboscidae: Ornithomyiinae) Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2017. № 7. С. 60–72.

FIRST DATA ON LOUSE-FLEAS (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) OF TOWN SYKTYVKAR, KOMI REPUBLIC

A.V. Matyukhin¹, G.L. Nakul²

¹A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky pr. 33, 119071, Moscow, Russia.

²Institute of Biology of Komi Science Centre, Russian Academy of Sciences, Ural Branch, Kommunisticheskaya ul., 28, 167982, Syktyvkar, Komi Republic, Russia.

Abstract. First data on louse-fleas (Hippoboscidae, Diptera) of the town Syktyvkar are presented. During the mass capture of birds on 9–26.ix.2019, 16 specimens of louse-flies of 3 species (*Ornithomyia avicularia* (Linnaeus, 1758), *O. chloropus* (Bergroth, 1901) and *O. fringillina* (Curtis, 1856)) were collected from 11 specimens of 9 species of birds in vicinity of Syktyvkar.

Key words. Louse- fleas, Hippoboscidae, *Ornithomyia*, Syktyvkar, Russia.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КСИЛОФИЛЬНЫХ МУХ-ЖУРЧАЛОК (SYRPHIDAE) В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЕЕ ПОСТГЛЯЦИАЛЬНОЙ РЕКОЛОНИЗАЦИИ

В.А. Мутин

*Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,
ул. Кирова, 17/ 2, 681000, Комсомольск-на-Амуре, Россия;
e-mail: valerimutin@mail.ru*

Аннотация. Анализируется современное распространение ксилофильных мух-журчалок в умеренных широтах Палеарктики. Регионы локального эндемизма связываются с позднеплейстоценовыми рефугиумами арбореальной биоты. Дана оценка роли данных рефугиумов в постгляциальной реколонизации Северной Евразии.

Ключевые слова. Syrphidae, мухи-журчалки, ксилофильный, арбореальный, рефугиум.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_137

Вопросы фауногенеза являются наиболее интригующими в биогеографии, а с учетом экосистемных изменений в современном мире знания о становлении фаун приобретают прогностическую ценность. Важную роль в познании фауногенеза традиционно играет хорологический анализ. Распространение любого вида, его ареал, можно рассматривать как пространственное отражение реализованной экологической ниши. Соответственно, изменения диапазонов лимитирующих факторов, определяющих параметры экологической ниши, будут проявляться в динамике ареала. Глобальные перестройки в биосфере всегда сопровождаются масштабными изменениями географического распространения многих видов, в итоге глубокими перестройками фаун.

Расселение видов из арбореальных рефугиумов позднего плейстоцена во многом определило структуру современных лесных фаун Палеарктики. Местонахождение этих рефугиумов в целом установлено (Hewitt, 1999; Qiu et al., 2011). Участие их обитателей в реколонизации Евразии демонстрируют результаты исследований популяционной структуры широко распространенных видов (Semerikov et al., 2013, Semerikov et al., 2018).

В свете накопленной информации о формировании современной лесной биоты, мы решили рассмотреть современное распространение ксилофильных мух-журчалок как насекомых, напрямую связанных с

древесными растениями. Это – виды из подсемейства Eristalinae. Хотя сведения о личинках многих сирфид отсутствует, мы причисляем виды одного рода (подрода) к единой жизненной форме. Из нашего обзора исключены так называемые резиниколы из рода *Cheilosia*, виды рода *Microdon*, чьи личинки обнаружены под корой или в гнездах муравьев на деревьях. Ксилофильные личинки обычно заселяют полости в живых деревьях, где содержится гниющая органика. Многие из них являются латициколами. Другие развиваются в мертвой древесине, некоторые из них прокладывают собственные ходы.

Наш анализ распространения ксилофильных журчалок основан на результатах изучения локальных фаун и видовых списков, составленных для обширных территорий с относительно однородными природными условиями: Япония без архипелагов Рюкю и Бонин, Сахалин и Южные Курилы, российская часть Приамурья, Северо-Восток Азии вместе с Камчаткой, Средняя Сибирь с Центральной и Южной Якутией, горы южной Сибири (Алтай-Саяны), Урал и Предуралье, Скандинавия, Франция со Швейцарией.

Представления о распространении ксилофильных сирфид в позднем плейстоцене, при отсутствии палеонтологических материалов и скудности сведений о генетической структуре популяций, в значительной мере основаны на оценке их современных ареалов. Небольшое число циркумголарктических видов среди ксилофильных мух-журчалок (*Chalcosyrphus nemorum* (Fabricius, 1805), *Temnostoma vespiforme* (Linnaeus, 1758)) может свидетельствовать о давней изоляции арбореальных фаун Палеарктики и Неарктики. Разнообразие ксилофильных сирфид в Палеарктике вне бореальных и суббореальных лесов весьма скудно. Во всем европейском Средиземноморье известен 71 вид, тогда как в Япономорском регионе, где господствуют хвойно-широколиственные и влажные субтропические леса, их насчитывается не менее 200 видов. В гипоарктической тундре низовий Анадыря найдено 6 видов ксилофильных журчалок, в лесотундре Зауралья выявлено 11 видов. Условия, пригодные для развития ксилофильных личинок, в тундровой зоне создает интразональная растительность, сформированная в долинах рек стланиками и небольшими деревьями.

Разнообразие ксилофильных журчалок на востоке Евразии заметно увеличивается от бореальных лесов к суббореальным лесам. На Северо-Востоке Азии вместе с Камчаткой выявлено 39 видов. В тайге Средней Сибири, Центральной и Южной Якутии – 53. В фауне

Японии известно 134 вида таких журчалок, в Приамурье – 128. Именно с Япономорским регионом связаны крупнейшие позднеплейстоценовые рефугиумы лесной биоты (Motohara et al., 2016). Многие ксилофильные сирфиды продолжают существовать в пределах близких к их распространению в позднем плейстоцене. Это, прежде всего, эндемики Восточноазиатской области. В Япономорском регионе их насчитывается не менее 125 видов. В южных провинциях Китая существовали также позднеплейстоценовые рефугиумы арбореальной биоты, с которыми связаны неучтенные данным анализом локальные эндемики. В голоцене из этих убежищ шла малоактивная реколонизация умеренных широт Евразии. Единичные ксилофильные сирфиды (*Xylota fo* Hull, 1944), неизвестные в фауне Японии, распространены ныне от Южного Китая до Приамурья и Забайкалья.

Часть ксилофильных видов из восточноазиатских арбореальных рефугиумов после плейстоцена расширила свои ареалы при реколонизации просторов Евразии древесными растениями. Отдельные виды продолжают расселяться поныне (*Sphagina sibirica* Stackelberg, 1953), возможно не без участия человека. Среди ксилофильных сирфид, известных в Япономорском регионе и за его пределами, 29 видов не распространены западнее Урала, что однозначно показывает вектор их расселения в голоцене. В горах Южной Сибири таковых можно встретить, по крайней мере, 16 видов. В позднем плейстоцене Алтай также был рефугиумом арбореальной биоты, но участие его выходцев в формировании лесных экосистем Евразии оказалось не столь масштабным как популяций арбореальных видов из европейских и восточноазиатских рефугиумов (Semerikov et al., 2013). Из числа ксилофильных сирфид, найденных в лесах Алтая, только *Chalcosyrphus rerichi* (Violovitsh, 1975) и *Callicera exigua* Smit, 2014 можно признать эндемиками. Выходцами из позднеплейстоценовых арбореальной рефугиумов Япономорского региона и Алтая могут быть, соответственно, такие викарианты как *Sphagina carbonaria* Mutin, 1998 и *S. aterrима* Stackelberg, 1953. На юге Сибири присутствуют также явные выходцы из западнопалеарктических арбореальных рефугиумов позднего плейстоцена: *Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758), *Xylota florum* (Fabricius, 1805), *X. segnis* (Linnaeus, 1758), *X. sylvarum* (Linnaeus, 1758).

Без генетических исследований популяционной структуры широко распространенных ксилофильных видов почти невозможно понять характер реколонизации ими Северной Евразии в голоцене. Ис-

ключение, пожалуй, составляют виды, распространенные по бореальным лесам от Тихоокеанского побережья до Северной Европы. Присутствие их в суббореальных лесах Япономорского региона и отсутствие в подобных условиях в Западной Европе, свидетельствует об их распространении с востока. С арбореальными рефугиумами, существовавшими на Северо-Востоке Азии или на севере Япономорского региона (Ниппонида) могут быть связаны некоторые ксилофильные сирфиды широко распространенные в бореальных лесах Восточной Палеарктики (*Blera violovitshi* Mutin, 1991, *B. yudini* Barkalov, 1991). Возможно, некоторые ксилофильные виды, подобные *Xylota triangularis* Zetterstedt, 1838, были широко распространены даже в плейстоценовый максимум по интразональным экосистемам среди безлесных ландшафтов. Помимо существования локальных эндемиков Средиземноморья, не менее 60 западнопалеарктических видов ксилофильных сирфид встречается в суббореальных лесах. Но немногие из них распространены в Восточной Европе до Урала. Ординация региональных списков ксилофильных сирфид методом главных координат и методом корреспондентного анализа показала выраженную близость Приамурья, регионов Сибири и Урала.

Таким образом, можно утверждать, что реколонизация Северной Евразии ксилофильными сирфидами шла интенсивно из позднеплейстоценовых арбореальных рефугиумов Восточной Азии при формировании таежной зоны. Распространение ксилофильных сирфид из арбореальных рефугиумов Западной Палеарктики в голоцене было связано в основном с формированием суббореальных лесов Европы. Их экспансия восточнее Урала носила ограниченный характер. Арбореальные рефугиумы гор Южной Сибири не играли заметной роли в фауногенезе Северной Евразии.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-04-00027-а.

Список литературы

Hewitt G.M. Post-glacial re-colonization of European biota // Biological Journal of the Linnean Society. 1999. Vol. 68, Issue 1–2. P. 87–112.

Semerikov V.L., Semerikova S.A., Polezhaeva M.A., Kosintsev P.A., Lascou M. Southern montane populations did not contribute to the recolonization of West Siberian Plain by Siberian larch (*Larix sibirica*): a range-wide analysis of cytoplasmic markers // Molecular Ecology. 2013. Vol. 22. P. 4958–4971.

Momohara A., Yoshida A., Kudo Y., Nishiuchi R., Okitsu S. Paleovegetation and climatic conditions in a refugium of temperate plants in central Japan in the Last Glacial Maximum // Quaternary International. 2016. Vol. 425, pt. 15. P. 38–48.

Qiu Y.X., Fu C.X., Comes H.P. Plant molecular phylogeography in China and adjacent regions: Tracing the genetic imprints of Quaternary climate and environmental change in the world's most diverse temperate flora // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011. Vol. 59, Issue 1. P. 225–244.

Semerikov V.L., Semerikova S.A., Putintseva Y.A., Tarakanov V.V., Tikhonova I.V., Vidyakin A.I., Oreshkova N.V., Krutovsky K.V. Colonization history of Scots pine in Eastern Europe and North Asia based on mitochondrial DNA variation // *Tree Genetics and Genomes*. 2018. Vol. 14, No. 8. P. 1–7.

THE DISTRIBUTION OF XYLOPHILIC HOVER-FLIES (SYRPHIDAE) IN NORTHERN EURASIA AS A RESULT OF ITS POST-GLACIAL RE-COLONIZATION

V.A. Mutin

*Amur State University of Humanities and Pedagogy, Kirova ul., 17/ 2, 681000,
Komsomolsk-na-Amure, Russia.*

Abstract. The current distribution of xylophilic hover-flies in the temperate latitudes of the Palaearctic is analyzed. The local endemism areas are considered as arboreal refuges of the Late Pleistocene. The role of these refuges in the post-glacial recolonization of the Northern Eurasia are estimated.

Key words. Syrphidae, hover-fly, xylophilic, arboreal, refugium.

УДК 595.773

**МУХИ РОДА *CHIASTOCHETA* POKORNY, 1889 (DIPTERA,
ANTHOMYIIDAE) И РАСТЕНИЯ *TROLLIUS*
(RANUNCULACEAE)**

Э.П. Нарчук¹, Л.В. Буглова^{2*}, А.С. Гусар^{2}**

¹Зоологический институт РАН,

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

e-mail: chlorops@zin.ru

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Золотодолинская, 101,
630090, Новосибирск, Россия; e-mail: *astroll@rambler.ru,

**gusara663@gmail.com

Аннотация. Впервые в Западной Сибири найдены 4 вида рода *Chiastocheta* Pokorny, 1889: *C. rotundiventris* Hennig, 1953, *C. latispinigera* Fan, Chen et Jiang, 1982, *C. trollii* Zetterstedt, 1845 и *Chiastocheta* sp. Описан жизненный цикл и впервые показана ассоциация этих видов с *Trollius sajanensis*, *T. altaicus*, *T. apertus*; а *C. latispinigera* и с *T. europaeus*.

Ключевые слова. Мухи, Anthomyiidae, *Chiastocheta*, *Trollius*.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_142

Насекомые и растения связаны разными отношениями. Одно и то же насекомое в имагинальной стадии может быть специфическим опылителем, т.е. способствует образованию семян, а его личинки – потребителем семян этого же растения. «Платой» за опыление является частичная потеря семенной продукции. Такой феномен описан для юкки и юкковой бабочки, сенита кактуса и сенитакактусовой бабочки, фигового дерева и перепончатокрылого семейства Agaonidae (Addicott, 1986; Holland, Fleming, 1999; Anslett et al., 1996). Такие же взаимоотношения существуют между мухами рода *Chiastocheta* (Diptera: Anthomyiidae) и растений *Trollius* (Ranunculaceae). Этот феномен привлекает большое внимание экологов и эволюционистов, взаимоотношения обозначаются как облигатный мутуализм и объясняются коэволюцией (Ibanez, Desprès, 2009; Pellmyr, 1989). Система *Chiastocheta/Trollius* сходна с другими системами, но более сложная, в ней задействован не один опылитель, а несколько симпатрических видов. Ареалы мух *Chiastocheta* и растений *Trollius* почти совпадают. Оба рода голарктические с преобладающим большинством видов в Палеарктике. В Палеарктике обитают 11 видов *Chiastocheta* и около 15 видов *Trollius*. В Сев. Америке – один вид *Trollius laxus*, и два вида мух *Chiastocheta glauca* и *C. solidiceps* Hackett, 1966 (Hackett, 1966).

Изучение системы *Chiastocheta/Trollius* проводилось в основном в Европе (Pellmyr, 1989; Desprès et al., 2007), где растёт один вид *Trollius europaeus* с шаровидной формой цветков, и обитают 7 видов *Chiastocheta*. В Финляндии, Дании и Ленинградской области с *T. europaeus* ассоциированы 4 вида *C. trollii* Zetterstedt, 1845, *C. inermella* Zetterstedt, 1838, *C. rotundiventris* Hennig, 1953 и *C. dentifera* Hennig, 1953 (Pellmyr, 1989, Johansen, Loeschke, 1996; материал коллекции ЗИН). Во Французских Альпах в системе задействовано 6 видов, добавляются *C. macropyga* Hennig, 1953 и *C. setifera* Hennig, 1953 (Jaeger et al., 2005). На Сахалине с *Trollius* sp. ассоциированы два вида *C. latispinigera* Fan, Chen et Jiang, 1982 и *C. sachalinensis* Suwa, 2013 (Suwa, 2013). В Китае также два вида – *C. latispinigera* и *C. curvibasis* Chen et Fan, 1988, в Японии – два вида *C. latispinigera* и *C. pellmyri* Suwa, 1989 (Suwa, 1989). В Японии *Chiastocheta* живут на *Trollius riederianus* var. *riederianus* и *T. riederianus* var. *japonicus*.

В Сибири мухи *Chiastocheta* ранее не изучались, на этой территории обитает 11 видов *Trollius* с цветками дисковидной и чашевидной формы (Фризен, 1993). Наши исследования проводились в течение трех лет (2017–2019) вблизи Новосибирска. На аборигенном *Trollius asiaticus* впервые найдены 4 вида мух *Chiastocheta trollii*, *C. latispinigera*, *C. rotundiventris* и *Chiastocheta* sp. (Gusar, Buglova, 2018). В Новосибирском ботаническом саду, кроме аборигенного *Trollius asiaticus* культивируются другие виды, цветущие в весенне-летний период – *T. europaeus*, *T. apertus*, *T. sajanensis* и летнецветущие азиатские – *T. chinensis*, *T. ledebourii*, *T. pumilus* и *T. riederianus*.

Имаго *Chiastocheta* питаются нектаром и пыльцой и опыляют цветки *Trollius*, а личинки поедают семена растения. Вылет *C. rotundiventris* и *C. trollii* происходит примерно на 46 дней раньше, чем *C. latispinigera*. Эти виды освоили самого раннецветущего хозяина – *T. sajanensis* с хребта Хамар-Дабан, зацветающего с 5 мая. По мере расцветания *T. altaicus*, *T. apertus*, *T. europaeus* эти виды *Chiastocheta* переходят на них. *C. latispinigera* встречается на *T. asiaticus* и зацветающих чуть позже *T. altaicus*, *T. apertus*, *T. europaeus*. Яйца этой мухи на *T. sajanensis* не обнаружены. Мухи наиболее активны в утреннее время суток с 8.30 (9) до 12.30, второй пик активности с 14.30–15 до 19 часов. Яйца откладываются на листовки в конце цветения – начале созревания семян. Яйца молочно-белые, слегка ребристые с мелкоячеистой поверхностью. Самка откладывает яйца на 4–7-

й день цветения и еще дня 3 после цветения растения. Личинки первого возраста 1–1.2 мм длиной прогрызают листовки и питаются не только семенами, но и тканями цветоложа. Личинки беловато-прозрачноватые, тело сегментировано. Передние дыхальца с 9–12 пальчатými выростами. Личинки 3 возраста около 4.5 (до 4.8 мм) длиной, в конце фазы питания размещаются в верхней части листовки и выпадают из нее после ее растрескивания. Личинки закапываются в почву на глубину 5–10 мм и окукливаются с образованием пупариев. Пупарии коричневого цвета, со слабо выраженной сегментацией и приклеившимися микрочастичками почвы; зимуют. Вылет имаго происходит на следующий год.

Представители *Chiastochaeta* из популяции, обитающей на местном растении-хозяине *T. asiaticus*, успешно опыляют, и их личинки развиваются на интродуцированных в Ботанический сад других видах *Trollius*, как европейском *T. europaeus*, так и азиатских видах *T. altaicus*, *T. apertus* и *T. sajanensis*. Это позволяет предположительно экстраполировать ареалы изученных видов *Chiastochaeta* в Сибири на юг до Алтая и на восток до Саян, согласно ареалам вновь выявленных кормовых растений. До наших исследований *C. rotundiventris* и *C. trollii* были ассоциированы только с *T. europaeus*, а для *C. latispinigera* указывался *Trollius* sp. на Сахалине, в Японии – *T. riederianus*. Теперь в список его растений-хозяев включены *T. asiaticus*, *T. altaicus*, *T. apertus* и *T. sajanensis*. Пельмир (Pelmyr, 1989), исследовавший взаимоотношение *T. europaeus* и 4 видов *Chiastochaeta* в Европе, придавал большое значение шарообразной форме цветка *T. europaeus*, при которой смыкание лепестков создает вход и выход для имаго *Chiastochaeta*. Другие виды *Trollius* с дисковидными или чашевидными цветками, по его мнению, могут опыляться и другими насекомыми. Наши исследования показывают, что все изученные виды *Trollius*, независимо от формы цветка, опыляются *Chiastochaeta* и могут опыляться другими насекомыми. Нами установлено, что виды *Chiastochaeta* ассоциированы только с теми видами *Trollius*, время цветения которых приходится на весенне-летний период. Летнецветущие представители рода *Trollius chinensis*, *T. ledebourii*, *T. pumilus*, *T. riederianus*, у которых начало цветения в условиях Новосибирского ботанического сада наступает после 7 июня, не опыляются представителями местных популяций *Chiastocheta* и не подвергаются заражению их личинками. Более того, нами найдены и культивируются 3 экземпляра *T. asiaticus*, которые предрасположены к более позднему цветению, по сравнению

с другими растениями своего вида. Эти экземпляры так же не заражаются, хотя и опыляются *Chiastocheta*. *T. sajanensis* тоже до некоторой степени выходит из-под влияния *Chiastocheta*, так как цветет раньше других видов. Для успешного заражения и питания личинок необходимы строго определенные фазы развития цветков и зрелости семян.

Работа Э.П. Нарчук выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8).

Список литературы

Фризен Н.В. *Trollius* L. – жарок, или купальница. В кн.: Флора Сибири / Л. И. Малышев (Ред.). Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1993. Т. 6. С. 103–108.

Addicott J.E. Variation in the cost and benefits of mutualism. The interaction between yucca and yucca moths // *Oecologia*. 1986. Vol.78. P. 486–494.

Anslett M-C., Bronstein J.L., Hossaert M. Recourse allocation: A conflict in the fig/figwasp mutualism // *Journal of ecological biology*. 1996. Vol. 9. P. 417–428.

Després L., Ibanez S., Hemborg A. M., Godelle B. Geographic and within-population variation in the globeflower-globeflower fly interaction: the costs and benefits of rearing pollinators larvae // *Oecologia*. 2007. Vol. 151. P. 240–250.

Gusar A., Buglova L. Specialized pollinators and seed production of *Trollius* species introduced in Western Siberia // *BIO Web of Conferences* 11, 00018. Prospects of Development and Challenges of Modern Botany. 2018. P. 1– 4.

Huckett H.C. New species of Anthomyiidae and Muscidae from California // *Proceedings of the California Academy of Sciences*. 1966. Vol. 34. P. 235–305.

Holland J.M.N., Fleming T.H. Geographic and population variation in pollinating seed consuming interactions between senita cacti (*Lophocereus schottii*) and senita moths (*Upiga virescens*) // *Oecologia*. 1999. Vol. 121. P. 405–410.

Ibanez S., Després L. Ecological conditions promoting plant specialization on a seed-eating pollinator differ from those stabilizing the interaction // *Evolution and Ecological Researches*. 2009. Vol. 11. P. 921–934.

Jaeger N., Till-Bottraud I., Després L. Evolutionary conflict between *Trollius europaeus* and its seed-parasite pollinators *Chiastocheta* flies // *Evolution and Ecological Researches*. 2005. Vol. 2. P. 885–896.

Johansen J., Loeschke V. Distribution, abundance and oviposition patterns of four coexisting *Chiastocheta* species (Diptera, Anthomyiidae) // *Journal of Animal Ecology*. 1996. Vol. 65. P. 567–576.

Pellmyr O. The cost of mutualism: interactions between *Trollius europaeus* and its pollinating parasites // *Oecologia*. 1989. Vol. 78. P. 53–59.

Suwa M. Japanese records of anthomyiid flies (Diptera, Anthomyiidae) // *Insecta Matsumurana*. 1999. Vol. 55. P. 203–244.

Suwa M. Anthomyiid flies from Sakhalin (Diptera: Anthomyiidae) // *Insecta Matsumurana*. 2013. Vol. 69. P. 33–194.

**FLIES OF THE GENUS *CHIASTOCHETA* (DIPTERA,
ANTHOMYIIDAE) AND PLANTS OF THE GENUS *TROLLIUS* L.
(RANUNCULACEAE)**

E.P. Nartshuk¹, L.V. Buglova², A.D. Gusar²

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,*

Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.

²*Centro-Siberian botanical garden, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Zolotaya dolina, 101, 630090, Novosibirsk, Russia.*

Abstract. Four *Chiastocheta* Pokorny, 1889 species (*C. rotundiventris* Hennig, 1953, *C. latispinigera* Fan, Chen et Jiang, 1982, *C. trollii* Zetterstedt, 1845 and *Chiastocheta* sp.) are recorded in the Western Siberia for the first time. Life way of the studied species is considered and an association with some *Trollius* host plants (*T. sajanensis*, *T. altaicus*, *T. apertus* as well as *C. latispinigera* with *T. europaeus*) are recorded for the first time.

Key words. Flies, Anthomyiidae, *Chiastocheta*, *Trollius*.

УДК 595.7

ИСТОРИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ДВУКРЫЛЫХ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЛИЦАХ

Э.П. Нарчук

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

Аннотация. Изложена история отделения двукрылых Зоологического института Российской академии наук со специальным вниманием к исследователям, работающим в штате института, и тем приезжающим специалистам, которые определяли коллекционные материалы и «ставили» коллекции.

Ключевые слова. История, отделение двукрылых, Зоологический институт РАН.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_147

История отделения двукрылых Зоологического института Российской академии наук насчитывает немногим более 100 лет. Но имеется еще и предыстория. Первый энтомолог в музее Е.П. Менетрие был лепидоптерологом, но и он и директор музея Ф.Ф. Бранд понимали, что в музее должны быть представлены все группы животных. В 1837 г. была куплена у немецкого естествоиспытателя и торговца И. Вальтля (I. Walth) коллекция жуков и двукрылых. 136.25 золотых рублей были уплачены за 1004 экземпляра 800 видов двукрылых, определенных «отцом диптерологии» И. Мейгеном (I.W. Meigen) (Nartshuk, 1998a, 1998b). Всего известны три Мейгеновские коллекции. Главная, на которой основаны описания новых видов в семи томах «Beschreibungen der Europeischen Diptera» была куплена Парижским музеем естественной истории. Вторая коллекция принадлежала австрийцу В. фон Винтему (W. von Winthem), хранится в Вене и содержит типы. Коллекция Вальтля типов не содержит, но ценность ее также велика. Коллекция была собрана почти 200 лет тому назад, в нашей коллекции сохранилось 407 экземпляров. Больше всего утрат установлено среди более хрупких Nematocera.

В 19-м веке в Петербурге работали два специалиста по двукрылым. И.А. Порчинский (1848–1916) работал в Департаменте Уделов и Министерстве сельского хозяйства как прикладной энтомолог, изучал систематику, биологию и личинок двукрылых, описывал новые виды, типы которых хранятся у нас (Нарчук, 2017). Дипломат Р.Р. Остен-Саккен (1828–1906), будучи секретарем в Русском

посольстве в США в Филадельфии и консулом в Нью-Йорке, в течение многих лет собирал североамериканских двукрылых, посылал их в Европу Х. Леву (H. Loew) для обработки, и всю коллекцию он передал в Массачусетский технологический университет. Остен-Саккен работал сам как систематик и фаунист-диптеролог. До отъезда в США он опубликовал первый список двукрылых Петербургской губернии. Небольшую коллекцию европейских двукрылых Остен-Саккен передал в наше отделение, в ней есть типы Целлера, отдельные экземпляры, определенные Левом, Цеттерштедтом и Верролом.

Собственно, история началась, когда двукрылыми насекомыми занялся Ф.Д. Плеске, и появилась лаборант Л.Ф. Гильдебрандт, которая проработала в отделении с 1922 по 1937 г. (Нарчук, 2002). Ф.Д. Плеске начал с изучения низших *Orthorrhapha*, в основном *Stratiomyidae*. Особенное внимание он уделил дальневосточному и центрально-азиатскому материалам, поступившим от русских исследователей Центральной Азии (Зайцев, Нарчук, 2012). К научной работе он привлек и Л.Ф. Гильдебрандт, она опубликовала две статьи, одну с описанием нового вида *Acroceridae* из Китая. В 1920 г. в отделение поступил А.А. Штакельберг. После ухода Ф.Д. Плеске, он становится во главе отделения и руководит им до 1975 г. Работал в отделении А.А. Черновский, который изучал личинок *Chironomidae*. К сожалению, А.А. Черновский погиб во время блокады. Подготовленный им определитель личинок был издан уже после войны усилием А.А. Штакельберга. В предвоенные годы в отделении работали известные диптерологи Б.Б. Родендорф и Н.Г. Олсуфьев, и опубликовали тома «Фауны СССР» по *Sarcophagidae* и *Tabanidae*. Приезжал из Киева С.Я. Парамонов, в итоге появился том «Фауны СССР» по одной из групп *Bombyliidae*. Ф.Д. Плеске и А.А. Штакельберг понимали, что как можно больше групп двукрылых в коллекции должны быть определены, и отправляли материал для обработки иностранным специалистам Т. Беккеру (T. Becker), Лакшевичу (Lakshevits), О. Дуде (O. Duda) и В. Хеннигу (W. Hennig). С 1937 г. лаборантом отделения становится Е.А. Афанасьева, она проработала до 1975 г. и была незаменимым помощником А.А. Штакельберга и всех приезжающих специалистов. Огромная работа была ею проделана по разбору поступающего материала по семействам, а также сохранению коллекций в первую, самую трудную зиму блокады. Большое значение А.А. Штакельберг придавал изданию определителей двукрылых

насекомых. В 1926 г. он опубликовал небольшой популярный определитель «Наши мухи», в 1933 г. – большой том, предназначенный специалистам. А.А. Штакельберг является автором раздела по двукрылым в Определителе насекомых 1948 г. Александр Александрович был очень активным и аккуратным сборщиком двукрылых. Собранные им экземпляры отличает исключительная сохранность, мухи накалывались сразу после поимки. Сборы А.А. Штакельберг делал в Черниговской обл., в Приморском крае и во время эвакуации в Таджикистане. Уникальны его сборы двукрылых в течение многих лет в Ленинградской области. Невозможно также переоценить очерки по двукрылым, написанные А.А. Штакельбергом для 6 томов «Животный мир СССР». Успешно работал И.А. Рубцов по исследованию Simuliidae, пользуясь помощью высококвалифицированного лаборанта А.А. Ильиной (1924–2001). В послевоенные годы появился аспирант К.Я. Грунин, он изучал разные семейства оводов, в результате были подготовлены и изданы три тома «Фауны СССР». Последующие его исследования были посвящены сем. Calliphoridae. Л.С. Зиминим тогда же была поставлена коллекция по двум трибам Muscidae и опубликован соответствующий том «Фауны СССР».

Значительное увеличение штата отделения произошло в 50-е годы. Появилась новая сотрудница Э.П. Нарчук, которая продолжила исследования по Chloropidae. Поступили в аспирантуру В.Н. Танасийчук, В.Ф. Зайцев и К.Б. Борисова-Зиновьева, предметом их исследований стали семейства Chamaemyiidae, Bombyliidae и Tachinidae. Прошли через работу лаборантами К.Б. Городков и В.А. Рихтер, стали аспирантами, первый занимался северной фауной (Heleomyzidae и Scathophagidae), а В.А. Рихтер изучала Asilidae Кавказа, потом Tachinidae. После окончания аспирантуры все, кроме К.Б. Борисовой-Зиновьевой, работали в отделении. В это же время аспирантами были О.П. Негроров из Воронежа и К.Ю. Эльберг из Тарту (Эстония). О.П. Негроров продолжил начатые до войны исследования А.А. Штакельберга по Dolichopodidae, ими совместно были опубликованы выпуски в серии E. Lindner «Die Fliegen der Palaearktischen Region». К.Ю. Эльберг изучал диптерофауну болот Эстонии. Оба продолжили работать в своих городах, но не оставляли связи с отделением. К.Ю. Эльберг ставил коллекцию Sciomyzidae. Не входила в состав штата отделения, но работала с личинками Tephritidae М.Н. Кандыбина и издала определитель личинок. Последующие аспиранты также становились сотрудниками

отделения. К сожалению, рано ушел из жизни В.В. Злобин, оставивший отличную коллекцию *Agromyzidae*. Некоторое время работали в отделении С.Ю. Кузнецов (*Syrphidae*) и Н.В. Кузнецова (*Sphaeroceridae*). Уехал в США А.Г. Зиновьев, занимавшийся трибой *Phaonini* (*Muscidae*), в Финляндию переехала Е.Л. Зверева. Перешел на экспериментальную работу А.Н. Овчинников. Продолжают работать в отделении Э.П. Нарчук (*Chloropidae* и некоторые другие семейства), О.Г. Овчинникова (морфология, филогения двукрылых, *Tephritidae*), И.В. Шамшев (*Empidoidea*) и Н.М. Парамонов (*Tipuloidea*). После ухода А.А. Штакельберга отделением руководил В.Ф. Зайцев, в настоящее время – О.Г. Овчинникова. Коллекции значительно обогатились не только материалом, но и типами в период, когда все сотрудники много ездили в экспедиции по стране и за рубеж и описывали новые виды.

В 60–80-е годы число сотрудников отделения было наибольшим. Это создало условия для составления двух томов по двукрылым в «Определителе насекомых Европейской части СССР» с привлечением диптерологов из других городов страны. В отделение всегда приезжают диптерологи из других городов получить консультацию, определить собственный материал. Упомяну тех, кто определял материал наших коллекций. Результатом ежегодных визитов Е.Н. Савченко из Киева было издание 4 томов «Фауны СССР» и определенная коллекция *Tipulidae*. Н.Г. Олсуфьев смотрел новые материалы для переиздания фауны *Tabanidae*. Много работали с коллекцией П.А. Лер (*Asilidae*), Л.В. Зимина (*Conopidae*), Л.В. Пек (*Syrphidae*), В.М. Сычевская, Б.М. Мамаев, В.С. Сидоренко и продолжает работать Н.П. Кривошеина. Последние годы с нашей коллекцией работали Т.В. Галинская (*Ulidiidae*), В.А. Корнеев и С.В. Корнеев (*Tephritidae*), М.Г. Кривошеина (*Ephydridae*), А.Л. Озеров (*Scathophagidae*), В.С. Сорокина и Н.Е. Вихрев (*Muscidae*), а также очень рано ушедший Д.М. Астахов (*Asilidae*). В настоящее время число диптерологов в России катастрофически мало. Изданный в 1969–70 гг. определитель двукрылых уже устарел, но для его переиздания сейчас нет человеческих ресурсов.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8).

Список литературы

Зайцев В.Ф., Нарчук Э.П. История коллекций двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) Зоологического института РАН. В кн.: Зоологические коллекции России в XVIII–XXI веках: социально-политический и научный контекст / Ред.- сост. Н.В. Слепкова. 2012. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. С. 29–48.

Нарчук Э.П. Лаборанты отделения двукрылых насекомых. В кн.: Отечественные зоологи. СПб, 2002. С. 59–67. (Труды Зоологического ин-та РАН. Т. 292).

Нарчук Э.П. И.А. Порчинский – один из первых российских диптерологов // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 96, № 1. С. 188–197.

Nartshuk E.P. Diptera collections and databases in Russia: a historical review and the current situation. In: Fourth international Congress of Dipterology. Abstracts volume. Oxford. 1998a. P. 159–160.

Nartshuk E.P. On history of the Diptera collection of the Zoological Institute of RAS in St. Petersburg. Zoological session. Annual report 1997 // Proceedings of the Zoological Institute RAS, Vol. 276. S. Petersburg. 1998b. P. 129–134.

THE HISTORY OF THE DIPTERA DEPARTMENT OF THE ZOOLOGICAL INSTITUTE OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES IN PERSONS

E.P. Nartshuk

*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. The history of dipterological department of the Zoological Institute of Russian Academy of Sciences is presented with special reference to persons, who was in the staff or visited the department to work with the collections.

Key words. History, Diptera department, Zoological institute of RAS.

УДК 595.773

КОРОТКОКРЫЛЫЕ И БЕСКРЫЛЫЕ ЗЛАКОВЫЕ МУХИ (DIPTERA, CHLOROPIDAE)

Э.П. Нарчук

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

Аннотация. Обзор короткокрылых и бескрылых видов семейства Chloropidae с особым вниманием к Палеарктической фауне. Обсуждаются изменения в морфологии мух, положение в системе и характерные места обитания.

Ключевые слова. Diptera, Chloropidae, двукрылые, злаковые мухи, редукция крыльев.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_152

Насекомые, в том числе двукрылые, обладающие крыльями и способные к полету, имеют значительные преимущества в распространении, избегании хищников и доступе к пищевым ресурсам. Тем не менее, во многих семействах двукрылых имеются виды с утратой крыльев и способности к полету (Hackman, 1964). К настоящему времени в сем. Chloropidae описано 37 видов с той или иной степенью редукции крыльев, что составляет примерно 1% от общего числа известных видов. Имеются разные формы: брахиптерные, микроптерные, субаптерные и аптерные. Иногда редуцируются и жужжальца при полной утрате крыльев. У многих насекомых и двукрылых часто самцы полнокрылые, а самки утрачивают крылья, но у Chloropidae редукция крыльев затрагивает оба пола. Другая особенность – полиморфизм в развитии крыльев и даже жужжалец. В одной популяции могут обитать особи как полнокрылые, так и с разной степенью редукции крыльев. Виды с редуцированными крыльями редко попадают при сборе сачком, лучшие результаты дают «желтые чашки» и индивидуальный сбор эксгаустером под растениями, так называемое «выслеживание».

Редукция крыльев известна во всех трех подсемействах. В подсем. Siphonellopsinae виды с редукцией крыльев описаны в родах *Siphonellopsis* Strobl, 1905 и *Sipnonellomyia* Ségué, 1924. Палеарктический вид *Siphonellopsis lacteibasis* Strobl, 1905 обитатель морских побережий и песчаных пляжей во внутренних территориях, имеет полнокрылые и брахиптерные формы. Его ареал про-

стирается по берегам Атлантики и Средиземного моря от Португалии на западе до Израиля на востоке, на берегах Черного моря вид найден в Болгарии, Украине (Одесса) и России (Крым). Далее на восток известны точечные находки в северном Прикаспии и в Узбекистане по берегам водоемов. Такой ареал можно обозначить как древнететийский. *Sipnonellomyia hemyptera* Ségué, 1924 – неотропический вид, условия его обитания неизвестны. В подсемействе Chloropinae виды с редукцией крыльев известны в трех родах. Брахиптерный *Chlorops curtipennis* Sabrosky описан из Сев. Америки, среди многочисленных Палеарктических видов рода редукция крыльев не отмечается. В роде *Lasiosina* Becker, 1910 большинство видов полнокрылые. Укорочены крылья у *L. parvipennis* Duda, 1933, который обитает на северных болотах, а *L. pedestris* Nartshuk, 1966 – бескрылый вид, собранный во влажных биотопах с густой низкой растительностью. Три вида с редукцией крыльев известны в роде *Diplotoxa* Liou, 1864. Они обитают в Новой Зеландии и на прилегающих островах, родственны между собой и образуют морфологический ряд по редукции крыльев (Spencer, 1977). Слегка укорочены крылья у *D. harrisoni* Spencer, 1977, у *D. stepheni* Spencer, 1977 крылья сильно укорочены, жилки R_{2+3} и R_{4+5} слиты, а жужжальца сильно уменьшены. Эти виды живут на приантарктических мелких островах. *Diplotoxa moorei* (Salmon, 1939) – бескрылый вид, живет в гнездах муравья *Monomorium integrum* Ford.

Наибольшее число видов с редукцией крыльев известно в подсемействе Oscinellinae, такие виды отмечены в 7 родах. В родах *Alombus* Becker, 1914 и *Apterosepsis* Richards все виды бескрылые, *Alombus* обитают в альпийской зоне в горах Килиманджаро и Меру среди низкой и густой растительности (Sabrosky, 1951). В других родах утрачивают крылья только отдельные виды. *Elachiptera brevipennis* Meigen, 1830 характеризуется полиморфизмом, полнокрылые особи очень редки, большинство особей брахиптерные или микроптерные. Мнение Беккера (Becker, 1910), что редукция крыльев чаще встречается у самок, и противоположное мнение Лева (Loew, 1866), что у самцов, связаны, по видимому, с недостатком исследованного материала. Близкий вид *E. viator* Nartshuk, 1964 полностью утратил крылья. Также субаптерный представитель рода *Myrmecosepsis hystrix* Kertész, 1914.

Другая группа видов с редукцией крыльев известна в родах *Aphanotrigonum*, *Tricimba* и *Conioscinella*. Брахицерный *A. brachypterum* Zetterstedt, 1848 имеет слегка укороченные крылья, а у микроцерного *Aphanotrigonum* sp. крылья крошечных размеров, этот вид обитает в Казахстане в ксерофитных стациях, мухи держатся на песке под кустиками *Thymus* sp. Оба вида *Tricimba brahyptera* Thalhammer, 1913 и *T. minima* Vanschuytbroeck, 1945 микроцерные. Североамериканский *Conioscinella aptera* Sabrosky утратил крылья, а *C. zetterstedti* Andersson, 1966 полиморфен, в одной популяции, обитающей по берегам Балтийского моря, встречаются очень редкие полнокрылые особи и особи с ранней степенью редукции до утраты не только крыльев, но и жужжалец. (Brauns, 1938, 1939).

Редукция крыльев отражается в морфологии, грудная тагма сокращается, общие пропорции тела изменяются, и голова выглядит более крупной. Щиток укорачивается до узкой поперечной полоски у большинства видов или удлиняется и сильно сужается. Исмей (Ismay, 1970) показал форму щитка у полнокрылых и аптерных видов *Tricimba*. Несмотря на утрату крыльев, многие виды имеют широкое распространение – *E. brevipennis* евро-сибирский вид, а ареал бескрылого *E. viator* занимает Восточную Монголию, Приморский край России и северный Китай (Liu et al., 2017). Полиморфный по развитию крыла *C. zetterstedti* – голарктический вид. Уилер (Wheeler, 1994) предполагает, что в таких случаях дисперсия происходила с полнокрылыми формами, которые существуют или существовали в прошлом.

Следует отметить, что тренд к редукции крыльев проявляется в группах родственных родов. В подсемействе Chloropinae это роды *Lasiosina–Diplotoxa*, в подсемействе Oscinellinae – две группы родов *Elachiptera–Myrmecosepsus*, входящие в трибу Elachpterini, и *Aphanotrigonum–Tricimba–Conioscinella* из трибы Tropidoscini (Нарчук, 1987). Личинки всех известных видов с редуцированными крыльями фитосапрофаги, среди настоящих фитофагов редукция крыльев не отмечается.

Подводя итог, можно суммировать типичные места обитания короткокрылых и бескрылых видов: морские побережья, небольшие острова, болота и другие влажные биотопы с низким и густым растительным покровом, альпийская зона с подобной растительностью, гнезда муравьев.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН (гос-тема АААА-А19-119020690082-8) с частичным финансированием по гранту РФФИ № 15-54-53038.

Список литературы

Нарчук Э.П. О редукции крыльев у злаковых мух (Chloropidae, Diptera) // Зоологический журнал. 1966. Т. 45, вып. 8. С. 1187–1196.

Нарчук Э.П. Злаковые мухи (Diptera: Chloropoidea), их система, эволюция и связи с растениями // Труды Зоологического института АН СССР. 1987. Т. 136. 280 с.

Becker T. Chloropidae. Eine monographische Studie. I. Teil. Palaearktische Region // Archivum Zoologicum. Budapest. 1910. Bd. 1. S. 33–174.

Brauns A. Die Flügelrückbildung bei Strandfliege *Conioscinella brachyptera* Zett. und die Beziehungen zur Ausbildung der Flügelsinneskuppeln // Zoologischer Anzeiger. 1938. Bd. 123. S. 281–295.

Brauns A. Morphologische and physiologische Untersuchungen zur Haltenproblem unter besonderer Berücksichtigung brachypterer Arten // Zoologische Jahrbücher. Abteilung für allegemaine Zoologie und Physiologie. 1939. Bd. 59. S. 245–390.

Hackman W. On reduction and lost of wings in Diptera // Notulae entomologicae. 1964. Vol. 44. P. 73–93.

Ismay J.W. Two brachypterous Chloropidae (Dipt.) new to Britain // Entomologist's Monthly Magazine. 1980. Vol. 15 (1979). P. 224–227.

Liu X., Nartshuk E.P., Yang D. First report of wingless grassflies from China (Diptera: Chloropidae: Elachiptera) // Zoosystematica Rossica. 2017. Vol. 26. P. 329–336.

Loew H. Über einige by Danzig gefangene Dipteren bei denen die Flügel verkümmelt sind oder ganz fehlen // Schriftung der Natutforschung Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 1866. Bd. 1(3–4). S. 3–8.

Sabrosky C.W. Chloropidae. Ruwenzori Expedition 1934–35. British Museum (Natural History). London. 1951. Vol. 2. P. 711–838.

Spencer K.A. A revision of the New Zealand Chloropidae // Journal of the Royal Society of New Zealand. 1977. Vol. 7(4). P. 433–472.

Wheeler T.A. *Conioscinella zetterstedti* Andersson (Diptera: Chloropidae), a chloropid fly with polymorphic wing reduction, new to the Nearctic and Central Palaearctic regions // Canadian Entomologist. 1994. Vol. 126. P. 1377–1381.

**BRACHYPTEROUS AND APTEROUS SPECIES OF GRASS FLIES
(DIPTERA, CHLOROPIDAE)**

E.P. Nartshuk

*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. A review of brachypterous and apterous species of the family Chloropidae (Diptera) is presented with special reference to the Palaearctic fauna. Changes in morphology of adult with reduced wings, habitats and position in the system of the family are discussed.

Key words. Diptera, Chloropidae, wings reduction.

УДК 595.771+591.5

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Л.С. Некрасова^{1,2}, Ю.Л. Вигоров², А.Ю. Вигоров³

¹Уральский государственный лесотехнический университет,
Сибирский тракт, 37, 620100, Екатеринбург, Россия;
e-mail: nekrasova@ipae.uran.ru

²Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, 620144, Екатеринбург, Россия; e-mail: vig@ipae.uran.ru

³Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН,
ул. С. Ковалевской / Академическая, 22 / 20, 620219, Екатеринбург, Россия;
e-mail: vigorovay@mail.ru

Аннотация. На юго-западе Свердловской обл. в зоне южной тайги охарактеризованы фауна и распределение видов кровососущих комаров (Diptera, Culicidae). Отлавливались нападающие самки в хвойных (еловых и сосновых) лесах. Рассмотрены экологические показатели (ИВ, ИД и т.д.) у 11 видов сем. Culicidae, принадлежащих родам *Anopheles* и *Aedes*.

Ключевые слова. Кровососущие комары, фауна, южная тайга, Урал, Diptera, Culicidae.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_157

В период с 2014 по 2018 гг. мы изучали фауну кровососущих комаров в окрестностях д. Талица (Свердловская обл., Нижнесергинский р-н). Окружающие деревню места находятся на стыке светлохвойных и темнохвойных еловых лесов южной тайги. Ближайшие ее окрестности заняты выкашиваемыми полями на месте вырубленных лесов, кустарником и небольшим количеством деревьев на берегах р. Талица и ручьев, впадающих в пруд.

В результате определения собственных сборов (более 10 тыс. экз.) показано, что в исследуемой местности преобладали виды *Aedes vexans* (Meigen, 1830), *A. punctor* (Kirby, 1837) и *A. communis* (De Geer, 1776). Вместе с тем обычных для южной тайги Среднего Урала видов [например, *A. intrudens* Dyar, 1919, *A. diantaeus* Howard, Dyar, Knab, 1913, *A. cinereus* Meigen, 1818, *A. excrucians* (Walker, 1856) и *A. sticticus* (Meigen, 1838)] было меньше.

Нами установлено, что в исследуемой местности особи не всех видов кровососущих комаров попадались ежегодно, их численность изменялась год от года. Поэтому сравнивать обилие и его изменчивость за 5 лет можно было только у 11 видов. Относительно большим

обилием (средним за 5 лет) характеризовались 4 вида: *Aedes punctor*, *A. vexans*, *A. communis* и *A. sticticus*. У этих видов изменчивость обилия (а именно – коэффициенты вариации за 5 лет) составляли от 30 до 66%. Однако самой большой изменчивостью среднего обилия (132.1%) отличался вид *Anopheles claviger* (Meigen, 1804): в течение 5 лет обилие данного вида существенно изменялось и было максимальным в 2016 г. Большая изменчивость обилия характеризовала также виды *Aedes sticticus*, *A. euedes* Howard, Dyar, Knab, 1913 и, особенно, *A. intrudens*. Обилие *A. vexans* с 2016 г. держалось на высоком уровне.

Сравнительно высокая встречаемость была у 7 видов кровососущих комаров: *Aedes vexans* [в среднем за 5 лет его индекс встречаемости (ИВ) составляет 74.71%], *A. punctor* (ИВ 71.71%), *A. communis* (ИВ 55.91%), *A. excrucians* (ИВ 49.3%), *A. cinereus* (ИВ 58.12%), *A. intrudens* (ИВ 51.14%) и *Anopheles claviger* (ИВ 40.64%). Трое из них причислены к разным ареалогическим группам: к трансголарктической температурной – *Aedes vexans*, трансголарктической аркто-температурной – *A. intrudens*, к западно-центральной палеарктической – *A. claviger*. Остальные четыре вида входят в трансголарктическую полизональную группу комаров (Панюкова, Остроушко, 2017).

С целью установить особенности видового состава кровососущих комаров, нападающих в окрестностях д. Талица, и оценить, подвержен ли он влиянию фаун широколиственных и хвойных лесов западных предгорий Среднего Урала и Красноуфимской лесостепи, мы сравнили его с видовым составом сем. Culicidae, нападающих в других лесах южной таежной зоны Среднего Урала. Так, по нашим данным (Некрасова и др., 2008), в июле–августе в сосновых лесах окрестностей Екатеринбурга на людей преимущественно нападали самки 5 видов: *Aedes riparius* Dyar, Knab, 1907, *A. cinereus*, *A. communis*, *A. excrucians* и *A. vexans*. Эти виды относятся к трем ареалогическим группам: к субголарктической аркто-температурной группе голарктического комплекса видов – *Aedes riparius*, к трансголарктической полизональной группе – *A. cinereus*, *A. communis*, *A. excrucians*, к трансголарктической температурной группе – *A. vexans*.

В Юго-Западном лесопарке, полукольцом окружающем Екатеринбург, в июле 2012 г. самыми обильными был вид *Aedes punctor* [индекс доминирования (ИД) составлял 16.36%] и *A. excrucians* (ИД 10.91%), 4 вида (*A. cinereus*, *A. riparius*, *A. sticticus* и *A. vexans*) имели ИД 5.45–6.36%. Однако на другой год (2013 г.) значения данного показателя изменились. В июле 2012 г. преобладали виды

A. communis (ИД 50%), *A. punctor* и *A. excrucians* (ИД 10 и 15%), а в августе – *A. cinereus* (ИД 53.9%) и *A. riparius* (ИД 7.85%) (Некрасова и др., 2016).

По сравнению с ближайшими окрестностями д. Талица, темнохвойным еловым лесам южно-таежной зоны присущ несколько иной набор видов. 75% экземпляров от всех сборов [3350 экз., 23 вида, отловленных в ельниках Среднего Урала (окрестности пос. Нижние Серги, ж/д станций Емелино, Дидино)], принадлежало к 2 видам – *Aedes communis* (ИД 50.97%) и *A. punctor* (23.8%). Вместе с видами *A. intrudens* (7.01%), *A. dianiaeus* (4.68%) и *A. cantans* (Meigen, 1818) (3.85%) они составляли в ельниках основу фауны сем. Culicidae.

Таким образом, нами показаны изменения численности кровососущих комаров, нападающих на людей как в ближайших окрестностях д. Талица Нижнесергинского района, в окружающих Екатеринбург светлохвойных сосновых лесах, так и в характерных для Нижнесергинского района темнохвойных еловых лесах. При прослеживании здесь состава фауны нападающих комаров на протяжении пяти лет видны некоторые закономерности. Они проявляются как в отношении видового состава фаун, так и в отношении вклада видов комаров со своими ценоотическими и зоогеографическими особенностями. Несомненно, фауна кровососущих комаров южной тайги подвержена влиянию фаун широколиственных и хвойных лесов западных предгорий Среднего Урала и Красноуфимской лесостепи.

Работа выполнена в рамках программы Института экологии растений и животных УрО РАН.

Список литературы

Некрасова Л.С., Вигоров Ю.Л., Вигоров А.Ю. Динамика состава фаун кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в парках Екатеринбурга // Экология. 2016. № 2. С. 138–146.

Некрасова Л.С., Вигоров Ю.Л., Вигоров А.Ю. Экологическое разнообразие кровососущих комаров Урала. Екатеринбург. Изд-во УрО РАН, 2008. 208 с.

Панюкова Е.В, Остроушко Т.С. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 209 с. (Фауна европейского северо-востока России. Кровососущие комары. Т. XI, ч. 2.).

**FEATURES OF MOSQUITOS FAUNA (DIPTERA, CULICIDAE)
OF THE SOUTHERN TAIGA OF THE MIDDLE URALS**

L.S. Nekrasova^{1,2}, Yu.L. Vigorov², A.Yu. Vigorov³

¹Ural State Forest Engineering University,

Sibirskiy trakt, 37, 620100, Yekaterinburg, Russia.

*²Institute of Plant and Animal Ecology, Russian Academy of Sciences, Ural Branch,
8 Marta ul., 202, 620144, Yekaterinburg, Russia.*

*³I. Postovsky Institute of Organic Synthesis, Russian Academy of Sciences, Ural
Branch, Sofyi Kovalevskoy / Akademicheskaya ul., 22 / 20, 620219,
Yekaterinburg, Russia.*

Abstract. The fauna of mosquitos (Diptera, Culicidae) from the southern taiga (pine and fir forests) of the Urals of the south-west part of Sverdlovsk Province was studied. Eleven species of *Anopheles* and *Aedes* were recorded.

Key words. Diptera, Culicidae, southern taiga, Urals.

УДК 595.773.4

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕРМИНАЛИЙ САМЦОВ ДВУКРЫЛЫХ В ЭВОЛЮЦИИ MUSCOIDEA (DIPTERA)

О.Г. Овчинникова¹, В.С. Сорокина²

¹Зоологический институт РАН,

Университетская наб., 1, 199034, С.-Петербург, Россия; e-mail: brach@zin.ru

²Институт систематики и экологии животных СО РАН,

ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: sorokinavs@mail.ru

Аннотация. Для уточнения родственных связей Calypttratae построены морфо-функциональные ряды скелетно-мышечных преобразований терминалий (генитальных и прегенитальных сегментов) самцов представителей надсем. Muscoidea, семейств Muscidae, Scathophagidae, Anthomyiidae и Fanniidae. Показана редукция прегенитальных склеритов и мускулатуры, а также мускулатуры фаллаподемы в эволюции Muscoidea. Выявлено базальное положение Azeliinae в сем. Muscidae, а также базальное положение Scathophagidae и Anthomyiidae и продвинутое положение Fanniidae в Muscoidea.

Ключевые слова. Calypttratae, морфогенез, мускулатура гениталий, гомологии, склериты.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_161

Классификация и филогения Muscoidea – надсемейства калиптратных двукрылых, наиболее эволюционно продвинутого таксона двукрылых насекомых, до сих пор остается спорной. Среди морфологических признаков, используемых в филогенетических реконструкциях и при построении классификаций, к числу наиболее стабильных относятся признаки строения мускулатуры генитальных и прегенитальных структур (Matsuda, 1976; Овчинникова, 1989; Friedrich, Beutel, 2008).

Ранее в Muscoidea мускулатура терминалий самцов была изучена у следующих видов семейства Muscidae: *Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Овчинникова, 1989), *M. autumnalis* De Geer, 1776 и *Pyrellia rapax* (Harris, 1780) (Muscinae) (Ovtshinnikova et al., 2018a), *Helina luteisquama* (Zetterstedt, 1845), *H. bohemani* (Ringdahl, 1916), *Phaonia lugubris* (Meigen, 1826), *Ph. hybrida* (Schnabl, 1888) и *Ph. meigeni* Pont, 1986 (Phaoniinae) (Ovtshinnikova et al., 2018b), *Mydaea urbana* (Meigen, 1826) и *Graphomya maculate* (Scopoli, 1763) (Mydaeinae) (Ovtshinnikova et al., 2019); семейства Anthomyiidae (без прегенитальных склеритов): *Delia platura* Meigen, 1826 и *Fucellia tergina* Zetterstedt, 1845 (Hennig, 1976); семейства Scathophagidae: *Scathophaga stercoraria* (Linnaeus, 1758) (Овчинникова, 1993). Дополнительно нами изучено

строение склеритов и мускулатуры терминалий самцов следующих видов мускоидных двукрылых: *Drymeia firthiana* Hockett, 1965, *D. longiseta* Sorokina & Pont, 2015, *Thricops nigritellus* (Zetterstedt, 1838), *Th. hirtulus* (Zetterstedt, [1838]), *Hydrotaea dentipes* (Fabricius, 1805) (Azeliinae, Muscidae), *Spilogona tundra* Schnabl, 1915, *S. zaitzevi* (Schnabl, 1915) (Coenosiinae, Muscidae), *Fannia subpellucens* (Zetterstedt, 1845), *F. canicularis* (Linnaeus, 1761) (Fanniidae), *Delia fabricii* (Holmgren, 1872), *Zaphne barbiventris* (Zetterstedt, 1845) (Anthomyiidae). Работа выполнена по методике Овчинниковой и Галинской (Овчинникова, 1989; Ovtshinnikova et al., 2018a). Строение склеритов терминалий самцов изучено у значительно большего числа видов перечисленных выше семейств.

Брюшко самца состоит из 5 сегментов, 6–8-й (прегенитальные) сегменты сильно видоизменены в связи с поворотом гениталий самца на 360° по часовой стрелке, генитальные сегменты (9–11-й) сильно преобразованы. На основании мест прикрепления мышц выявлены гомологии прегенитальных склеритов, в том числе стернита 6 и 7, состав синтергостернита 7+8, а также придатков гипандрия представителей изученных семейств.

В сем. Muscidae выявлены редуционные особенности в строении склеритов и мускулатуры прегенитальных сегментов Muscinae, Mydaeinae, Phaoniinae и Coenosiinae по сравнению с Azeliinae. Прегенитальные склериты Azeliinae, а также прегенитальные мышцы, идущие от синтергостернита 7+8 к эпандрию очень хорошо развиты, что свидетельствует о базальном положении подсемейства в семействе.

Терминалии Muscidae в целом (в том числе мышцы фаллоподемы и тергостернальные мышцы) оказались более редуцированными по сравнению с Scathophagidae и Anthomyiidae, которые характеризуются максимальным набором мышц фаллоподемы, тергостернальных и прегенитальных мышц. Таким образом, Scathophagidae и Anthomyiidae демонстрируют базальное состояние по признакам, которые мы считаем важными для филогенетических построений, поэтому положение этих семейств в надсемействе Muscoidea мы рассматриваем как базальное.

Наиболее сильная редукция в строении склеритов и мускулатуры прегенитальных сегментов самцов по сравнению с другими семействами Muscoidea выявлена у Fanniidae. На этом основании мы считаем, что Fanniidae демонстрирует продвинутое состояние по при-

знакам мускулатуры терминалий, и его положение в надсемействе Muscoidea не может рассматриваться как базальное.

Таким образом, показана редукция прегенитальных склеритов и мускулатуры, а также мускулатуры фаллоподемы в эволюции надсем. Muscoidea. Выявленные преобразования терминалий, в частности, редукционные особенности склеритов и мускулатуры у представителей надсем. Muscoidea позволили построить эволюционный ряд его семейств от базального состояния к продвинутому следующим образом: Scathophagidae – Anthomyiidae – Muscidae – Fanniidae. Внутри Muscidae прослеживаются тенденции прогрессивных изменений от Azeliinae к Muscinae через другие подсемейства.

Авторы благодарны А.В. Баркалову (Новосибирск) и О.А. Хрулевой (Москва) за предоставление материала для морфологических исследований. Работа О.Г. Овчинниковой выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а). Работа В. С. Сорокиной выполнена на базе ИСиЭЖ СО РАН при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а) в рамках Программы фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект № VI.51.1.5 (АААА-А16-116121410121-7).

Список литературы

Овчинникова О.Г. Мускулатура гениталий самцов двукрылых Brachycera–Orthorrhapha (Diptera) // Труды Зоологического института АН СССР. 1989. Т. 190. С. 1–166.

Овчинникова О.Г. Гомологизация склеритов гениталий самцов двукрылых (Diptera, Brachycera) на основе изучения мускулатуры // Энтомологическое обозрение. 1993. Т. 72, вып. 4. С. 737–746.

Friedrich F., Beutel R.G. The thorax of *Zorotypus* (Hexapoda, Zoraptera) and a new nomenclature for the musculature of Neoptera // Arthropod Structure & Development. 2008. Vol. 37. P. 29–54.

Hennig W. 63 a. Anthomyiidae / In: Lindner E. (Ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. 1976. Lfg. 315. Stuttgart. 78 p.

Matsuda R. Morphology and evolution of the Insect abdomen. Headington Hill Hall, Oxford, England: Pergamon Press Ltd., 1976. 534 p.

Ovtshinnikova O.G., Galinskaya T.V., Sorokina V.S. Musculature of the male abdominal segments and terminalia in *Musca autumnalis* De Geer, 1776 and *Pyrellia rapax* (Harris, 1780) (Diptera, Muscidae: Muscini) // Entomological Review. 2018a. Vol. 98, N 6. P. 678–689.

Ovtshinnikova O.G., Galinskaya T.V., Sorokina V.S. Musculature of the male abdominal segments and terminalia of Phaoniinae and Muscinae (Muscidae). In: Abstracts volume. 9th International Congress of Dipterology, 25–30 November 2018, Windhoek, Namibia / Kirk-Spriggs, A.H. & Muller, B.S. (Eds). International Congresses of Dipterology, Windhoek, 2018b. P. 219.

Ovtshinnikova O.G., Sorokina V.S., Galinskaya T.V. Musculature of the male abdominal segments and terminalia of *Mydaea urbana* (Meigen, 1826) and *Graphomya maculata* (Scopoli, 1763) (Diptera, Muscidae: Mydaeinae) // Entomological Review. 2019. Vol. 99, N 5. P. 628–638.

MORPHOGENESIS OF THE MALE TERMINALIA IN THE EVOLUTION OF MUSCOIDEA (DIPTERA)

O.G. Ovtshinnikova¹, V.S. Sorokina²

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

²*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

Abstract. The morpho-functional series of skeletal-muscle transformations of the male terminalia (genital and pregenital segments) of Muscoidea (Muscidae, Scathophagidae, Anthomyiidae and Fanniidae) were created to clarify the relationships of Calyptratae. The reduction of pregenital sclerites and musculature, as well as the musculature of the phallapodema in Muscoidea evolution, is shown. The basal position of Azeliinae and the advanced position of Muscinae (Muscidae), as well as the basal position of Scathophagidae and Anthomyiidae and the advanced position of Fanniidae in the superfamily Muscoidea were detected.

Key words. Calyptratae, morphogenesis, genitalia muscles, homology, sclerites.

УДК 595.774.1

ОБЗОР КРОВСОСУЩИХ МУХ РУКОКРЫЛЫХ (NYCTERIBIIDAE, STREBLIDAE) ПАЛЕАРКТИКИ

М.В. Орлова

Тюменский государственный университет,
ул. Володарского, 6, 625003, Тюмень, Россия; e-mail: m.v.orlova@utmn.ru
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
пр. Ленина, 36, 634050, Томск, Россия.

Аннотация. Обсуждаются распространение и особенности экологии видов семейств Nycteribiidae и Streblidae – специфичных кровососущих мух летучих мышей.

Ключевые слова. Nycteribiidae, Streblidae, рукокрылые, Chiroptera, Палеарктика.
DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_165

Семейство Nycteribiidae (Insecta, Diptera) объединяет сравнительно мелких (2–3 мм, иногда до 6–8 мм) кровососущих мух рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) с полностью редуцированными крыльями и глазами, крупными ногами и головой, смещенной на дорсальную сторону. По образу жизни они близки к постоянным кругложизненным эктопаразитам. Самки большинства видов покидают хозяина лишь на 20–30 минут, чтобы отродить личинку и прикрепить ее к субстрату (каменные стены пещер, кору деревьев, стены чердаков и т. п., крайне редко – к шерсти летучих мышей); личинка немедленно окукливается. Вышедшая из пупария кровососка самостоятельно разыскивает хозяина. В настоящее время семейство Nycteribiidae включает 3 подсемейства, 12 родов и 275 описанных видов, большинство из которых (222) распространено в Восточном полушарии, причем не существует видов, распространенных по обе стороны Атлантического океана (Dick, Patterson, 2006). В Палеарктике представлено только подсемейство Nycteribiinae (4 рода, 29 видов): *Nycteribia* Latreille, 1796 (11 видов), *Basilina* Miranda-Ribeiro, 1903 (10 видов), *Penicillidia* Kolenati, 1863 (3 вида), *Phthiridium* Hermann 1804 (5 видов). Предполагается, что на территории России обитает 16–17 видов никтерибиид четырех родов (Farafonova, Gornostaev, 2018).

Количество видов семейства Nycteribiidae в Палеарктике увеличивается в направлении с севера на юг, отражая увеличение количества видов и общей численности хозяев: с 6 видов в бореальной зоне до 12 в Средиземноморском субтропическом регионе (учтены только паразиты палеарктических видов рукокрылых) и 16 в аридной зоне

умеренного пояса. Единственный вид, ареал которого выходит за пределы Палеарктики – *Penicillidia conspicua* Speiser, 1901, обитающая в Средиземноморье, на Кавказе и в Южной Азии. *Basilina nattereri* Kolenati, 1857 и *Nycteribia kolenatii* Theodor, Moscona, 1954 распространены в пределах Европы, *N. schmidlii* Schiner, 1853, *Basilina nana* Theodor, Moscona, 1954 и *B. mongolensis* Theodor, 1966 – европейско-центральноазиатские виды. *B. truncata* Theodor, 1966 собрана в Сибири и на Дальнем Востоке. *Phthiridium monoceros* Speiser, 1900 – транспалеарктический бореальный вид. *Basilina rybini* (Hürka, 1969) и *Nycteribia quasiocellata* Theodor, 1966 имеют сибирско-дальневосточное бореальное распространение. *N. pedicularia* Latreille, 1805, *Phthiridium dufouri* (Westwood, 1835) – транспалеарктические суббореальные виды. *Nycteribia formosana* Karaman, 1939, *N. pleuralis* Maa, 1968, *N. pygmaea* (Kishida, 1932), *Phthiridium hindlei* (Scott, 1936) – кровососки с дальневосточным суббореальным ареалом. *Nycteribia vexata* Westwood, 1835 – средиземноморско-центральноазиатско-дальневосточный суббореальный паразит. *Basilina afghanica* Theodor, 1967, *Phthiridium szechuanum* Theodor, 1954, *Ph. simile* Hurka, 1984 – центральноазиатские виды. Средиземноморское субтропическое распространение имеют никтерибииды *Basilina daganiae* Theodor et Moscona, 1954 и *B. mediterranea* Hürka, 1970. Средиземноморско-центральноазиатскими видами являются *Nycteribia lindbergi* Aellen, 1959, *N. latreillei* (Leach, 1817), *Phthiridium biarticulatum* Hermann, 1804 и *Ph. integrum* (Theodor, Moscona 1954). Еще три вида известны только по оригинальным описаниям (*Basilina hystrix* Farafonova, 1998, *B. truncatiformis* Farafonova, 1998 и *Phthiridium khabilovi* Hürka, 1984) (Orlova et al., 2017).

Виды семейства Nycteribidae в большинстве случаев демонстрируют высокую гостальную специфичность, являясь моноксенами или олигоксенами. Роды *Nycteribia*, *Basilina* и *Penicillidia* ассоциированы преимущественно с гладконосыми летучими мышами (сем. Vespertilionidae), среди которых предпочитают ночниц *Myotis* spp. Отдельные виды (*Penicillidia conspicua*, *Nycteribia allotopa*) паразитируют на представителях семейства длиннокрыловые Miniopteridae. Виды рода *Phthiridium* – специфичные паразиты подковоносых летучих мышей (семейство Rhinolophidae).

Кровососущие мухи-никтерибииды выступают векторами целого ряда патогенных микроорганизмов – от палеарктических видов изолированы гемоспоридии *Polychromophilus* sp., бактерии *Bartonella*

sp., вирус семейства Rhabdoviridae.

Семейство Streblidae насчитывает около 250 видов, распространенных преимущественно в тропиках, с центром происхождения в Новом Свете (Dick, Patterson, 2006). В южных регионах Палеарктики представлено единственное из пяти подсемейств – Nycteriboscinae с видами *Brachytarsina flavipennis* Masquart, 1851 (Средиземноморский регион) и *Brachytarsina kanoi* Маа 1967 (Корея, Япония) (оба ассоциированы с подковоносными летучими мышами).

Список литературы

Dick C.W., Patterson B.D. Bat flies: obligate ectoparasites of bats / In: Micro-mammals and Macroparasites: From Evolutionary Ecology to Management / Morand S., Krasnov B., Poulin R. (Eds.) Springer-Verlag Publishing, Tokyo. 2006. P. 179–194.

Farafonova G.V., Gornostaev N.G. Review of nycteribiid flies (Diptera: Nycteribiidae) of Russia // Russian Entomological Journal. 2018. Vol. 27, No.4. P. 435–438.

Orlova M.V., Orlov O.L., Kazakov D.V., Zhigalin A.V. Approaches to the identification of ectoparasite complexes of bats (Chiroptera: Vespertilionidae, Miniopteridae, Rhinolophidae, Molossidae) in the Palaearctic // Entomological Review. 2017. Vol. 97. P. 684–701.

REVIEW OF BATS FLIES (NYCTERIBIIDAE, STREBLIDAE) OF THE PALAEARCTIC REGION

M.V. Orlova

Tyumen State University, Volodarsky ul., 6, 625003, Tyumen, Russia.

National Research Tomsk State University, Lenina pr., 36, 634050, Tomsk, Russia.

Abstract. The distribution and ecological features of species of the families Nycteribiidae and Streblidae, which are specific bat flies, are discussed.

Key words. Nycteribiidae, Streblidae, bats, Russia.

УДК 595.772

К ФАУНЕ КТЫРЕЙ (DIPTERA, ASILIDAE) ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

А.М. Островский

Гомельский государственный медицинский университет,
ул. Ланге, 5, 246000, Гомель, Республика Беларусь; e-mail: Arti301989@mail.ru

Аннотация. На основе результатов обработки собственных многолетних сборов и наблюдений приводится аннотированный список видов ктырей (Asilidae) юго-востока Беларуси, содержащий сведения о 29 видах из 19 родов, относящихся к 6 подсемействам, из которых 4 вида – *Dioctria lata* Loew, 1853, *Dioctria flavipennis* Meigen, 1820, *Tolmerus cowini* (Hobby, 1946) и *Odus elachypteryx* (Loew, 1871) – являются новыми для фауны Беларуси.

Ключевые слова. Ктыри, фауна, юго-восток Беларуси, Asilidae, новые находки.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_168

На территории Беларуси к настоящему времени зарегистрировано 40 видов ктырей (Сахвон, 2019). Наши исследования фауны ктырей юго-востока Беларуси проводятся с конца 90-х годов. Настоящее сообщение, основанное на результатах обработки собственных многолетних сборов и наблюдений на территории шести районов (Брагинского, Буда-Кошелёвского, Ветковского, Гомельского, Лоевского и Речицкого) Гомельской области, существенным образом расширяет имеющиеся на сегодняшний день знания по их видовому разнообразию и распространению в данном регионе. Ниже приводится аннотированный список зарегистрированных видов (все указанные экземпляры хранятся в коллекции автора). Звёздочкой (*) отмечены виды, впервые обнаруженные на территории Республики Беларусь. Весь материал был собран и определен А.М. Островским.

Семейство Asilidae

Подсемейство LAPHRIINAE

Andrenosoma atrum (Linnaeus, 1758)

Материал. Брагинский район, свежая вырубка на месте соснового леса ЮЗ деревня Кирово, 14.08.2019, 1 самец; южная окрестность города Брагин, на участке вырубке в сосновом лесу, 21.08.2019, 1 самка; Буда-Кошелёвский район, Уваровичи, на стене бревенчатого дома, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Choerades ignea (Meigen, 1820)

Материал. Гомельский р-н, песчаный карьер в окрестности деревни Уза, на опоре ЛЭП, 27.06.2018, 1 самка; там же, 08.07.2018, 1 самец; окрестности СТ «Глушеч», на участке вырубки в сосновом лесу, 08.09.2019, 1 самец, 1 самка.

Laphria flava (Linnaeus, 1761)

Материал. Гомельский район, окрестности деревни Уза, травянистый склон песчаного карьера, на сухих ветвях 29.05.2016, 1 самец; окраина смешанного леса между деревнями Осовцы и Уза, на стволе упавшей сосны, 04.06.2016, 1 самец; юж. окрестность Гомеля, Новобелицкое лесничество, прогалина в смешанном лесу, на *Pteridium aquilinum* 06.06.2016, 1 самка; лесной массив юго-восток Гомеля, на спиленной сосне, 04.06.2017, 1 самец, 1 самка; Буда-Кошелёвский район, восточная окраина Уваровичи, колхозный сад, на поваленных деревьях, дата сбора неизвестна, 1 самец.

Laphria gibbosa (Linnaeus, 1758)

Материал. Речицкий район, окрестности деревни Полесье, опушка старовозрастного соснового леса, на пне, 18.07.2014, 1 экз.

Подсемейство DIOCTRINAE

Dioctria atricapilla Meigen, 1804

Материал. Гомельский район, окрестности деревни Уза, на влажном лугу, 29.05.2016, 1 самец; там же, дата сбора неизвестна, 1 самец; смешанный лес между деревнями Осовцы и Уза, на поляне, 08.06.2016, 1 самка; окрестности деревни Головинцы, окраина пшеничного поля, 13.06.2016, 2 самца, 5 самок; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самец.

Dioctria cothurnata Meigen, 1820

Материал. Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 2 самки, 1 самец.

Dioctria hyalipennis (Fabricius, 1794)

Материал. Гомельский район, западная окраина деревни Осовцы, лесополоса, 04.06.2016, 1 самка.

Dioctria lata Loew, 1853*

Материал. Западная окраина деревни Осовцы, лесополоса, 04.06.2016, 1 самец, 1 самка.

Dioctria flavipennis Meigen, 1820*

Материал. Гомель, закустаренный луг в пойме реки Сож, 23.06.2016, 1 самка.

Dioctria linearis (Fabricius, 1787)

Материал. Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Подсемейство STENOPOGONINAE

Cyrtopogon lateralis (Fallén, 1814)

Материал. Гомельский район, окрестности поселка Знамя Труда, на тропинке в сосновом лесу, 13.06.2016, 1 самка; лесной массив на юго-востоке Гомеля, на стволе спиленной сосны, 04.06.2017, 1 самец, 1 самка.

Подсемейство STICHOPOGONINAE

Lasiopogon cinctus (Fabricius, 1781)

Материал. Гомельский район, южная окраина деревни Уза, на закустаренном лугу в пойме реки Уза, 14.05.2016, 1 самец, 1 самка; редколесье юго-восточнее Гомеля, на травянистом склоне железнодорожной насыпи, 09.06.2017, 1 самка.

Подсемейство LEPTOGASTERINAE

Leptogaster cylindrica (De Geer, 1776)

Материал. Гомельский район, северная окраина посёлка Улуковье, пойменный луг в долине реки Ипуть, 13.06.2016, 2 самца; Гомель, закустаренный луг в пойме реки Сож, 23.06.2016, 1 самец, 1 самка; Гомельский район, окрестности деревни Уза, на травянистом склоне, 27.05.2017, 1 самец; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самец.

Подсемейство ASILINAE

Antipalus varipes (Meigen, 1820)

Материал. Гомельский район, песчаный карьер в окрестности деревни Уза, на ветвях *Salix babylonica*, 27.06.2018, 1 самка; Брагинский район, северо-западная окраина деревни Дублин, на тропинке в сосновом лесу, 20.08.2019, 1 самка.

Asilus crabroniformis Linnaeus, 1758

Материал. Буда-Кошелёвский район, северная окраина Уваровичи, поле, заросшая травой необрабатываемая полоса вдоль ЛЭП, на конском помете, дата сбора неизвестна, 2 самца, 2 самки.

Didymachus picipes (Meigen, 1820)

Материал. Гомельский район, окрестности железнодорожной станции «Лисички», на окраине смешанного леса, 12.05.2018, 1 самец.

Echthistus rufinervis (Meigen, 1820)

Материал. Гомель, закустаренный луг в пойме реки Сож, 23.06.2016, 1 самец; Гомель, ул. Барыкина, в салоне троллейбуса,

01.06.2018, 1 самка; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 2 самки.

Erax barbatus Scopoli, 1763

Материал. Гомельский район, северная окрестность поселка Улуковье, заросли древесно-кустарниковой растительности на пойменном лугу в долине реки Ипуть, на *Symphytum officinale*, 20.06.2015, 1 самец.

Eutolmus rufibarbis (Meigen, 1820)

Материал. Гомель, Центральный парк культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, городской пляж, на тропинке, 21.07.2019, 1 самка.

Neoepitriptus setosulus (Zeller, 1840)

Материал. Брагинский район, южная окраина Комарин, на лугу, 13.08.2019, 2 самца; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Neoitamus cyanurus (Loew, 1849)

Материал. Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Neoitamus socius (Loew, 1871)

Материал. Ветковский район, Редколесье в окрестности деревни Зелёная Хвоя, 25.06.2016, 1 самка; окрестности Гомеля, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Ramponerus germanicus (Linnaeus, 1758)

Материал. Гомельский район, окрестности деревни Уза, на пойменном лугу в долине реки Уза, 22.05.2016, 1 самец; там же, дата сбора неизвестна, 1 самка; редколесье юго-восточней Гомеля, на краю просеки, 09.06.2017, 1 самка; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самка.

Philonicus albiceps (Meigen, 1820)

Материал. Гомель, Центральный парк культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, травянисто-кустарниковые заросли в районе городского пляжа, 03.08.2016, 1 самка; там же, на тропинке, 21.07.2019, 1 самец; Брагинский р-н, южная окраина деревни Новая Гребля, суходольный луг, 18.08.2019, 1 самец; северо-западная окраина деревни Дублин, на тропинке в сосновом лесу, 20.08.2019, 1 самка.

Tolmerus atricapillus (Fallen, 1814)

Материал. Гомельский район, посёлок Будатин, приусадебный участок, 03.08.2017, 1 самка; окрестности СТ «Глушец», экотон «поле/лес», 08.09.2019, 1 самец; Гомель, ул. Ауэрбаха, на заборе,

08.07.2019, 1 самка; Брагинский район, южная окраина деревни Новая Гребля, суходольный луг, 18.08.2019, 1 самка.

Tolmerus cingulatus (Fabricius, 1781)

Материал. южная окрестность Гомеля, Ново-Белицкое лесничество, окраина смешанного леса, 08.08.2017, 1 самка; Брагинский район, южная окрестность Комарин, на лугу, 13.08.2019, 1 самец; окрестности Кирово, экотон «поле/лес», 14.08.2019, 1 самец; южная окрестность города Брагин, берег реки Брагинка, 21.08.2019, 1 самец, 1 самка; Гомельский район, окрестности СТ «Глушец», экотон «поле/лес», 08.09.2019, 1 самка.

Tolmerus cowini (Hobby, 1946)*

Материал. Гомельский район, северная окраина посёлка Улуковье, пойменный луг в долине реки Ипуть, 13.06.2016, 3 самки; окрестности Гомеля, дата сбора неизвестна, 1 самец; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самец.

Tolmerus pyragra (Zeller, 1840)

Материал. Брагинский район, хутор южнее деревни Верхние Жары, 15.08.2019, 1 самец; Буда-Кошелёвский район, окрестности Уваровичи, дата сбора неизвестна, 1 самец.

Odus elachypteryx (Loew, 1871)*

Материал. Брагинский район, южная окраина деревни Новая Гребля, суходольный луг, 18.08.2019, 1 самец.

Таким образом, на территории юго-востока Беларуси зарегистрировано 29 видов ктырей, относящихся к 19 родам и 6 подсемействам, из которых 4 вида являются новыми для энтомофауны Республики. Биотопы абсолютного большинства видов ктырей представлены открытыми пространствами с участками зарослей древесно-кустарниковой растительности, сосновыми или смешанными лесами, опушками и вырубками на их месте. Анализ данных о современном распространении ктырей на сопредельных с Беларусью территориях соседних государств указывает на возможную регистрацию еще нескольких видов (Рихтер, 1969; Trojan, 1970; Pakaliniškis et al., 2006; Karpa, 2008).

Список литературы

Рихтер В.А. Сем. Asilidae – Ктыри. Определитель насекомых Европейской части СССР: в 5 т. Л., 1969. Т. 5, ч. 1. С. 504–531.

Сахвон В.В. Новые данные по фауне ктырей (Diptera: Asilidae) Беларуси. В сб.: Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: III Международная научно-практическая конференция (Минск, 19–21 ноября 2019

г.) / Отв. ред.: А.В. Дерунков, А.В. Кулак, О.В. Прищепчик [и др.]. Минск: А.Н. Вараксин, 2019. С. 334–335.

Karpa A. Catalogue of Latvian Flies (Diptera: Brachycera) // *Latvijas entomologs*. 2008. № 46. P. 4–43.

Lehr P.A. Family Asilidae. Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 5. Athericidae – Asilidae. Budapest, 1988. P. 197–326.

Pakaliniškis S., Pakaliniškis S., Bernotienė R., Lutovinovas E., Petrašiūnas A., Podėnas S., Rimšaitė J., Saether O., Spungis V. Checklist of Lithuanian Diptera // *New and Rare for Lithuania Insect Species Records and Descriptions*. 2006. № 18. P. 16–154.

Trojan P. Asilidae. Klucze do oznaczania owadow Polski. 1970. № 65 (28). P. 1–89.

TO THE FAUNA OF ROBBER FLIES (DIPTERA, ASILIDAE) OF SOUTH-EASTERN BELARUS

A.M. Ostrovsky

Gomel State Medical University, Lange ul., 5, 246000, Gomel, Belarus.

Abstract. An annotated list of robber flies occurring in South-Eastern Belarus is presented based on the material preserved in author's collection. In total, 29 species from 19 genera belonging to 6 subfamilies were registered in this region, of which 4 species – *Dioctria lata* Loew, 1853, *Dioctria flavipennis* Meigen, 1820, *Tolmerus cowini* (Hobby, 1946) and *Odus elachypteryx* (Loew, 1871) – are reported from Belarus for the first time.

Key words. Robber flies, fauna, South-Eastern Belarus, Asilidae, new finds.

УДК 595.771

**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КОМАРАМИ РОДА *CHIONEA* DALMAN,
1816 (DIPTERA, LIMONIIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ
ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. Павлов

*Муромцевская средняя общеобразовательная школа,
ул. Школьная, 15, 601384, п. Муромцево, Судогодский район, Владимирская
область, Россия; e-mail: tuha2_1977@mail.ru*

Аннотация. Обсуждаются результаты многолетних наблюдений за встречающимися зимой лимонидами *Chionea araneoides* Dalman, 1816 и *Chionea lutescens* Lundström, 1907.

Ключевые слова. *Chionea araneoides*, *Chionea lutescens*, Limoniidae, Владимирская область.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_174

Среди большого многообразия двукрылых насекомых существует экологическая группа зимне-активных видов мух и комаров, имаго которых можно встретить на снегу с поздней осени до ранней весны. К сожалению, в отечественной литературе вопросы, касающиеся видового состава и особенностей экологии и этологии зимней диптерофауны изучены недостаточно. Представители рода *Chionea* Dalman, 1816 (Diptera, Limoniidae) – типичный пример насекомых, активные фазы жизненного цикла которых проходят в зимний период. Всегда интересно наблюдать за перемещающимися по снежной целине комариками, очень похожими на пауков. Результаты этих встреч приведены в данной статье.

Регулярные наблюдения за выходящими на снег комарами рода *Chionea* проводятся нами с 2004 года. В настоящее время на территории Владимирской области обнаружено два вида этих представителей семейства Limoniidae: *Chionea araneoides* Dalman, 1816 и *Chionea lutescens* Lundström, 1907. В местах своего обитания хионеи отмечаются ежегодно, как правило, это единичные особи. Наиболее массовым видом в природных условиях Владимирской области является *Chionea lutescens* (собрано 42 особи). Соотношение полов в популяциях данного вида составляет 1:1 (определено 24 самца и 18 самок). Насекомые отмечаются на снегу с ноября по февраль. Самая ранняя встреча 10.11.2016 (самец), самая поздняя – 23.02.2017 (самец). Максимальное количество встреч с *Chionea lutescens*, по результатам многолетних наблюдений, приходится на январь. За 16 лет собрано и

определено: в ноябре – 3 самца; в декабре – 6 самцов, 10 самок; в январе – 12 самцов, 8 самок; в феврале – 3 самца. Вероятно, продолжительность жизни представителей разных полов примерно одинакова, поскольку самцы и самки отмечаются на протяжении всего сезона активности этих двукрылых.

Имаго *Chionea lutescens* встречаются в различных биотопах. Наибольшее число особей (20) собрано на опушке смешанного леса. Помимо этого, комаров мы находили на опушке смешанного леса у болота (7), рядом с берегом реки (4), в сосновом лесу (4), на сыром (низинном) лугу (3), в ольшанике (2), в березовой роще (1), на дачных участках (1).

Комары предпочитают пасмурную погоду (38 сборов из 39), один самец пойман в январе, в день с переменной облачностью, когда временами показывалось яркое солнце. Осадки в виде дождя и снега не останавливают перемещение насекомых. На дни с осадками приходится 23% встреч с *Chionea lutescens* (6 самцов и 3 самки). Подобная закономерность, вероятно, объясняется тем, что в пасмурную погоду температура воздуха выше и стабильнее. В ясную же погоду зимой мороз нарастает быстрее, и насекомые не успевают найти укрытие под снегом. Несколько раз мы подбирали комариков, окоченевших после ночного понижения температуры, даже когда оно было небольшим (температура опускалась до 3°C).

Хотя в литературе приводятся данные о находках *Chionea lutescens* при отрицательных значениях температуры (Hágvar, 2010), нам никогда не удавалось наблюдать этого. Оптимальными значениями температуры, при которых встречено больше всего насекомых являются 0°C и +1°C. В этом диапазоне температур в равной степени отмечаются самцы и самки хионей (при 0°C собрано 6 самцов и 5 самок, при +1°C – 8 самцов и 8 самок). Повышение температуры негативно сказывается на активности насекомых, в первую очередь самок (при +2°C собрано 5 самцов, при +3°C собрано 4 самца и 1 самка, при +4°C в январе собран 1 самец).

В декабре 2019 года (31.12.2019) на опушке смешанного леса пойман самец *Chionea lutescens* несущий на себе светлого клеща. Подобных клещей мы отмечали и на других видах двукрылых, встреченных зимой. По мнению ряда авторов форезирующие клещи не причиняют существенного вреда комарам, используют их как средство передвижения (Ланцов, Чернов, 1987).

Более редкий *Chionea araneoides* был встречен нами всего три раза в январе и феврале 2017 года. Самцы *Chionea araneoides* были обнаружены в тех же биотопах что и *Chionea lutescens* (опушка смешанного леса, ольшаник, опушка смешанного леса у болота).

Список литературы

Ланцов В.И., Чернов Ю.И. Типулоидные двукрылые в тундровой зоне. М. 1987. 175 с.

Hågvar S. A review of Fennoscandian arthropods living on and in snow // European Journal of Entomology. 2010. Vol. 107. P. 281–289.

OBSERVATIONS ON CRANE FLIES OF THE GENUS *CHIONEA* DALMAN, 1816 (DIPTERA, LIMONIIDAE) IN THE VLADIMIR REGION

A.V. Pavlov

*Muromtsevskaya SOSH, Shkolnaya ul., 15, 601354, Muromtsevo, Sudogodsky
District, Vladimirskaya Province, Russia.*

Abstract. The results of long-term observations on *Chionea araneoides* Dalman, 1816 and *Chionea lutescens* Lundström, 1907 in winter are discussed.

Key words. *Chionea araneoides*, *Chionea lutescens*, Limoniidae, Vladimir.

УДК 595.774.1

К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, NYCTERIBIIDAE) ПАРАЗИТОВ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ В ЦЕНТРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

А.В. Павлов¹, Ю.А. Быков²

¹Муромцевская средняя общеобразовательная школа,
ул. Школьная, 15, 601384, п. Муромцево, Судогодский район, Владимирская
область, Россия; e-mail: miha2_1977@mail.ru

²Национальный парк «Мещера»,
ул. Интернациональная, 111, 601500, Гусь-хрустальный, Владимирская
область, Россия; e-mail: Bykov_goos@yahoo.com

Аннотация. Обсуждается фауна Nycteribiidae паразитирующих на рукокрылых в центре Европейской части России.

Ключевые слова. Nycteribiidae, мухи-паучницы, рукокрылые, Владимирская область, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_177

Мухи-паучницы (Nycteribiidae) – специализированные эктопаразиты летучих мышей, питающиеся их кровью. В фауне России насчитывается 18 видов никтерибиид (Фарафонова, Горностаев, 2018). Тесная связь насекомых с рукокрылыми затрудняет изучение представителей этого семейства мух. Исследование видового состава летучих мышей, проводящееся в НП «Мещера» с 2016 года, способствовало расширению наших представлений о фауне и экологических особенностях мух-паучниц на территории Владимирской области (Быков, Павлов, 2018; Павлов, Быков, 2018). Сложности, связанные со сбором никтерибиид, определяют небольшое количество обзорных публикаций, посвященных этому семейству двукрылых. В частности, существующие в определителях (Штакельберг, 1970; Фарафонова, 1999) указания на обитание того или иного вида мух-паучниц в центре европейской части России не всегда подкрепляются конкретными данными. Данная работа будет способствовать устранению этого недостатка.

Отлов и кольцевание рукокрылых проводили на территории НП «Мещера» и ГПЗ ФЗ «Муромский» в 2016–2019 гг. При осмотре летучих мышей было обнаружено 3 вида паразитирующих на них мух из семейства Nycteribiidae: *Penicillidia monoceros* Speiser, 1900, *Basilia nattereri* Kolenati, 1857, *Nycteribia kolenatii* Theodor et Moscona, 1954.

Penicillidia monoceros – палеарктический вид паразитирующий на прудовой ночнице (*Myotis dasycneme* (Voie, 1825)), а также на других видах ночниц, при невысокой численности (Орлова и др., 2014). На прудовой ночнице, мухи этого вида были встречены нами два раза: в 2016 г. с самца прудовой ночницы было снято 2 самца, а в 2018 г. на самке прудовой ночницы были найдены 2 самки. Помимо этого, в 2018 и 2019 гг. по одной самке было обнаружено на самках водяной ночницы (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1817). Интересной является находка самки *P. monoceros* на самце рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) в 2016 г. Индекс встречаемости *P. monoceros* на прудовой ночнице в 2018 г. – 14%; на водяной ночнице в 2018 г. – 10%, в 2019 г. – 6%. Соотношение самцов и самок составило 1:3.

Basilia nattereri – западно-палеарктический вид, основным хозяином является ночница Наттерера (*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)). В 2016 г. одна самка была снята с самки ночницы Наттерера. В августе 2018 г. были пойманы две самки ночницы Наттерера несущие на себе по 3 и 5 мух этого вида.

Nycteribia kolenatii – западно-палеарктический вид, паразитирующий на водяной ночнице. Довольно часто на одном зверьке находится несколько мух (две, три и даже четыре), которые могут быть одного пола, или представлены самцами и самками. Из 15 ночниц, несущих на себе паразитов, на 11 (73%) было более одного экземпляра *Nycteribia kolenatii*. Встречаемость паучных на водяной ночнице, вероятно, зависит в том числе и от погодных условий, влияющих на активность рукокрылых. Так в конце июля 2017 г., когда погодные условия были благоприятными для активного перемещения летучих мышей (тепло и умеренно влажно), индекс встречаемости *N. kolenatii* на водяной ночнице составил 7%. В конце июля 2018 г. неделя, предшествующая отлову летучих мышей, была теплой, но дождливой. Это могло задерживать рукокрылых в их убежищах, что способствовало распространению паразитов. Индекс встречаемости *N. kolenatii* на водяной ночнице в 2018 г/ составил 50%. В июле 2019 г/ стояла холодная, дождливая погода. По результатам кольцевания водяных ночниц, проведенных 26 и 27.07.2019 г., индекс встречаемости *N. kolenatii* составил 70%. Соотношение самцов и самок по результатам четырехлетних сборов 1:1.

Таким образом, на территории Владимирской области обнаружено три вида мух из сем. Nycteribiidae. Все они являются олигофагами и способны паразитировать лишь на конкретных видах летучих

мышей. В то же время, находка *Penicillidia monoceros* на рыжей вечернице показывает, что в смешанных колониях возможен переход насекомых-паразитов на несвойственных им хозяев рукокрылых.

Список литературы

Быков Ю.А., Павлов А.В. Мухи (Diptera, Insecta) – паразиты птиц и млекопитающих на территории национального парка «Мещёра». В сб.: Особо охраняемые природные территории: современное состояние и перспективы. Материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции, посвященной 25-летию национального парка «Мещёра». Владимир, 2018. С. 74–78.

Орлова М.В., Чистяков Д.В., Орлов О.Л., Крюгер Ф., Кшнясев И.А. Фауна эктопаразитов прудовой ночницы *Myotis dasycneme* (Voie, 1825) (Chiroptera, Vespertilionidae) северной Евразии // Вестник СПбГУ. 2014. Серия 3, вып. 1. С. 24–38.

Павлов А.В., Быков Ю.А. Двукрылые (Diptera, Nycteribiidae) – паразиты летучих мышей на территории национального парка «Мещёра». В сб.: Современная паразитология – основные тренды и вызовы. Материалы VI съезда Паразитологического общества. СПб, 2018. С. 177.

Фарафонова Г.В. Сем. Nycteribiidae. В кн.: Определитель насекомых Дальнего Востока России. Двукрылые и блохи / Под ред. П.А. Лера. Дальнаука. Владивосток. 1999. Т. 6, ч. 1. С. 581–588.

Фарафонова Г.В., Горностаев Н.Г. Обзор мух-никтерибид (Diptera: Nycteribiidae) России // Russian Entomological Journal. 2018. Т. 27, вып. 4. С. 435 – 438.

Штакельберг А.А. Сем. Nycteribiidae. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Двукрылые, блохи. / Под ред. А.А. Штакельберга и Э.П. Нарчук Т. 5, ч. 2. Л. 1970. С. 603–606.

TO THE KNOWLEDGE OF THE FAUNA AND ECOLOGY OF DIPTERANS (DIPTERA, NYCTERIBIIDAE) BAT PARASITES IN THE CENTER OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

A.V. Pavlov¹, Yu.A. Bykov²

¹*Muromtsevskaya SOSH, Shkolnaya ul., 15, 601354, Muromtsevo, Sudogodsky District, Vladimirskaya Province, Russia.*

²*Meshchera National Park, Internatsionalna ul., 111, 601500, Gus-Khrustalny, Vladimirskaya Province, Russia.*

Abstract. The fauna of Nycteribiidae parasitizing on bats in the center of the European part of Russia is discussed.

Key words. Nycteribiidae, bat flies, bats, Vladimir, Russia.

**ХЛОРОПИДОКОМПЛЕКСЫ (DIPTERA, CHLOROPIDAE)
КАЛЬЦЕФИТНЫХ БИОТОПОВ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)**

Н.Ю. Пантелеева

*Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия;
e-mail: nupanteleeva@mail.ru*

Аннотация. Приведены результаты изучения комплексов злаковых мух, обитающих в условиях кальцефитных степей Воронежской области.

Ключевые слова. Злаковые мухи, Diptera, Chloropidae, кальцефитные биотопы, Воронежская область, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_180

Кальцефитные биотопы в Центральном Черноземье являются одними из самых интересных мест обитания насекомых, здесь создаются особые микроклиматические условия вследствие близкого залегания осадочных пород (мел, известняк, песчаник), особого гидрорежима и своеобразия растительного покрова. Именно здесь ботаниками выделяются фитоценозы, получившие название «Сниженные Альпы», содержащие немало реликтовых и эндемичных видов растений, свойственных горным территориям. В Центральном Черноземье на крутосклонах р. Дон и его притоков нередко участки злаковых и злаково-разнотравных степей, несмотря на слабо развитый почвенный покров, лежащий на мелкощебнистом меловом грунте. Для этих биотопов характерны активные эрозионные процессы, существенно меняющие облик рельефа и растительности иногда за 2–3 года.

Все эти факторы не могут не наложить отпечаток на энтомофауну кальцефитных биоценозов, которая отличается некоторой специфичностью. Население злаковых мух Chloropidae кальцефитных биотопов включает на настоящее время 63 вида, принадлежащих к 14 родам. Среди них возможно выделение двух экологических групп.

Первая группа – эврибионты – виды, встречающиеся в степных и луговых условиях плакорного, склонового и пойменного типа местообитаний – 29 видов из 9 родов. Среди них многочисленными являются 7 видов из 4 родов: *Chlorops (Chlorops) pumilionis* (Bjerkander, 1778), *Dicraeus (Dicraeus) tibialis* (Macquart, 1835), *Dicraeus (Paroedesiella) vagans* (Meigen, 1838), *Meromyza (Meromyza) laeta* Meigen, 1830, *M. saltatrix* (Linnaeus, 1761), *Oscinella (Oscinella) frit* (Linnaeus,

1758), *O. pusilla* (Meigen, 1830); обычными по численности признаны 18 видов из 6 родов: *Aphanotrigonum cinctellum* (Zetterstedt, 1848), *A. nigripes* (Zetterstedt, 1848), *Dicraeus* (*Dicraeus*) *ingratus* (Loew, 1866), *D. raptus* (Haliday, 1838), *Incertella albipalpis* (Meigen, 1830), *Meromyza* (*Meromyza*) *nigriseta* Fedoseeva, 1960, *M. pluriseta* Peterfi, 1961, *M. pratorum* Meigen, 1830, *M. smirnovi* Fedoseeva, 1964, *M. ornata* (Wiedemann, 1817), *M. triangulina* Fedoseeva, 1960, *M. variegata* Meigen, 1830, *Oscinella* (*Oscinella*) *alopecuri* Balachovsky et Mesnil, 1935, *O. festucae* Balachovsky et Mesnil, 1935, *O. vindicata* (Meigen, 1830), *Thaumatomyia hallandica* Andersson, 1966, *T. glabra* (Meigen, 1830), *T. notata* (Meigen, 1830); четыре вида из 3 родов являются редкими по численности: *Cetema* (*Cetema*) *elongatum* (Meigen, 1830), *Chlorops* (*Chlorops*) *fasciatus* Meigen, 1830, *C. gracilis* Meigen, 1830, *Cryptonevra flavitarsis* (Meigen, 1830).

Вторая группа – стенобионты, отмеченные только в степях на меловых склонах, редко в плакорных степях – 34 вида, принадлежащие к 12 родам. Многочисленным видом среди стенобионтов признан *Meromyza* (*Meromyza*) *nigriventris* Macquart, 1835. Группа обычных по численности включает 5 видов – *Chlorops* (*Chlorops*) *pannonicus* Strobl, 1893, *Meromyza* (*Meromyza*) *athletica* Fedoseeva, 1974, *M. rufa* Fedoseeva, 1962, *Microcercis trigonella* (Duda, 1933), *Oscinella* (*Oscinella*) *nitidissima* (Meigen, 1838). Наиболее разнообразна группа редких по численности видов – 25 видов: *Aphanotrigonum femorellum* Collin, 1946, *A. trilineatum* (Meigen, 1830), *Calamoncosis* (*Rhaphiopyga*) *laminiformis* (Becker, 1908), *Chlorops* (*Chlorops*) *babosae* Dely-Draskovits, 1978, *C. calceatus* Meigen, 1830, *C. dasycerus* Loew, 1866, *C. geminatus* Meigen, 1830, *C. troglodytes* (Zetterstedt, 1848), *Conioscinella livida* Nartshuk, 1970, *C. sordidella* (Zetterstedt, 1848), *Dicraeus* (*Dicraeus*) *agropyri* Nartshuk, 1964, *D. nigriventris* Nartshuk, 1964, *D. nigropilosus* Becker, 1910, *Dicraeus* (*Oedesiella*) *scibilis* Collin, 1946, *Dicraeus* (*Paroedesiella*) *styriacus* (Strobl, 1898), *Incertella antennata* (Collin, 1946), *Meromyza* (*Meromyza*) *palposa* Fedoseeva, 1960, *Neohaplegis obscuripennis* (Loew, 1874), *Oscinella* (*Oscinella*) *phlei* Nartshuk, 1955, *O. smirnovi* Nartshuk, 1955, *O. vastator* (Curtis, 1845), *Oscinimorpha albisetosa* (Duda, 1932), *O. arcuata* (Duda, 1932), *O. minutissima* (Strobl, 1900), *Trachysiphonella pygmaea* (Meigen, 1838).

Среди кальцефитного комплекса хлоропид 11 видов, редких в условиях региона, встречаются только в условиях кальцефитных степей или явно предпочитают злаковые степи на меловых склонах как

основные места обитания. Это *Aphanotrigonum femorellum*, *Chlorops babosae*, *C. dasycerus*, *C. geminatus*, *C. troglodytes*, *Conioscinella livida* Nartshuk, *Dicraeus agropyri*, *D. scibilis*, *Meromyza palposa*, *Oscinella smirnovi*, *Osciniomorpha arcuate*.

Изучение трофических связей кальцефитного комплекса злаковых мух показало, что подавляющее большинство видов являются вегетативными или генеративными фитофагами (Нарчук, Пантелеева, 2015; Nartshuk, Panteleeva, 2017). Это представители родов *Calamoncosis*, *Cetema*, *Chlorops*, *Conioscinella*, *Cryptonevra*, *Neohaplegis*, *Meromyza*, *Oscinella*, *Osciniomorpha*. Личинки мух из рода *Dicraeus* являясь карпофагами, развиваются в зерновках злаков, часто зимуют в них. Группу родов злаковых мух – фитосапрофагов составили *Incertella*, *Trachysiphonella* и *Aphanotrigonum* (Пантелеева, Гапонов, 2016, 2018). Наконец, виды хлоропид из рода *Thaumatomyia* являются хищниками.

В мае отмечено два вида: *Chlorops geminatus* и *Aphanotrigonum femorellum* В июне активны также два вида: *Dicraeus agropyri* и *D. scibilis* Collin. В июле активизируются имаго 4 вида: *Chlorops dasycerus*, *Conioscinella livida*, *Meromyza palposa*, *Osciniomorpha arcuata*. В конце сезона, в августе редких видов хлоропид не отмечалось, что легко объясняется состоянием растительности. Приблизительно со второй декады июля разнотравно-злаковые и злаковые кальцефитные степи практически сухие, начинается отмирание вегетативных частей многих видов злаков, вегетация, цветение и плодоношение в это время свойственны некоторым зонтичным и сложноцветным.

Список литературы

Нарчук Э.П., Пантелеева Н.Ю. Новые данные о трофических связях личинок злаковых мух–фитофагов подсем. Chloropinae (Diptera, Chloropidae) в Среднем Подонье // Энтомологическое обозрение. 2015. Т. 94, вып 3. С. 651–659.

Пантелеева Н.Ю., Гапонов С.П. Новые сведения о сапрофагии личинок акалиптратных короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera, Acalyptratae) Среднего Подонья. II. Надсемейства Oromyzoidea, Chloropoidea, Carnoidea, Sphaeroceroidea, Ephydroidea // Вестник Воронежского государственного университета. Серия химия, биология, формация. 2016. № 1. С. 94–102.

Пантелеева Н.Ю., Гапонов С.П. Анализ современного состояния изученности сапрофагии у личинок короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera) Среднего Подонья // Вестник Воронежского государственного университета. Серия химия, биология, формация. 2018. № 2. С. 105–110.

Nartshuk E.P., Panteleeva N.Yu. New Data on host-plants of grass flies of the subfamily Oscenellinae (Diptera, Chloropidae) // Russian Entomological Journal. 2017. Vol. 26. P. 1–6.

**CHLOROPIDO-COMPLEXES (DIPTERA, CHLOROPIDAE) OF
CALCEPHITIC BIOTOPES IN
VORONEZH PROVINCE OF RUSSIA**

N.Yu. Panteleeva

Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.

Abstract. The results of the study of complexes of grass flies (Chloropidae) inhabiting calciphytic steppes in Voronezh Province are presented.

Key words. Diptera, Chloropidae, calciphytic biotopes, Voronezh province, Russia.

УДК 595.771

ТИПУЛОИДНЫЕ ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA, TIPULOIDEA) ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Н.М. Парамонов¹, В.Э. Пилипенко², Д.И. Гаврюшин³

¹Зоологический институт РАН,

Университетская наб., 1, 199034, С.-Петербург, Россия; e-mail: param@zin.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, 119991, Москва, Россия; e-mail: ver@mail.ru

³Зоологический музей, Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова, ул. Большая Никитская, 2, 125009, Москва, Россия;
e-mail: rabishu@yandex.ru

Аннотация. Продолжено изучение типулоидных двукрылых востока Европейской части России, составлен аннотированный список из 179 видов. Из них впервые для востока Европейской части России отмечено 2 вида *Cylindrotomidae*, 74 видов *Limoniidae*, 9 видов *Pediciidae* и 13 видов *Tipulidae*. Для территории России впервые отмечено 6 видов из семейства *Limoniidae* и 1 вид из семейства *Pediciidae*.

Ключевые слова. Фауна России, новые находки, Tipuloidea.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_184

Продолжено изучение фауны типулоидных двукрылых (Diptera, Tipuloidea) востока Европейской части России. Географический выдел «восток Европейской части России» принят по электронной базе данных “Catalogue of the Craneflies of the World” (Oosterbroek, 2020). В него входят следующие административно-территориальные единицы, расположенные на востоке Восточно-Европейской равнины и частично занимающие территорию Урала, Предуралья и Зауралья: Пермский край (включая Коми-Пермяцкий автономный округ); республики Башкортостан, Марий Эл, Татарстан, Удмуртия; Кировская, Оренбургская и Самарская область, общая площадь которых составляет около 743 тысяч км². На востоке Восточно-Европейской равнины выражены таежная (бореально-лесная), широколиственнолесная (неморальная), лесостепная и степная ботанико-географические зоны (Герасимов, 1968), протекает крупнейшая река Европы – Волга, а также крупные реки Кама (приток Волги) и Урал. Планомерных исследований для данной территории не проводилось, литературные данные представлены общими списками видов или указанием для единичных находок. Всего известно 20 работ, в которых содержится указание для 44 видов типулид, 2 видов цилиндротомид, 5 видов педициид и 26 видов лимониид. Первое упоминание о типулоидных

двукрылых востока Европейской части России, относится к работе Эверсмманна (1834), в которой содержатся данные по Татарстану и Марий Эл, Кировской и Оренбургской области. Материал из коллекции Эверсмманна был переопределен Парамоновым (2014), указавшим распространение видов согласно современному административно-территориальному делению. В 1897 году вышла статья Круликовского (Kgulikowsky) по фауне Кировской области, данные из которой были также приведены в работе Шернина (1974) с дополнениями. В 1901 году Кертеж (Kertész) опубликовал список по двукрылым с указанием нескольких видов из Татарстана и Пермского края. Единичные данные по фауне востока Европейской части России приведены в работах Савченко (1961, 1964, 1973, 1989), Халидова (1984), Халидова и Краснобаева (1990), Любвиной (2000), Новодережкина (2005), Панькова (2008), Абросимовой и Головатюк (2011), Парамонова (2011, 2012), Пилипенко и Парамонова (2012), Пестова (2017) и Paramonov (2004).

Литературные данные по фауне комаров-долгоножек s.l. имеются по всем территориям, кроме Удмуртии, для фауны которой не найдено ни одного достоверного источника. В коллекции Эверсмманна (Eversmann, 1834; Парамонов, 2014) имеется экземпляр *Hexatoma (Hexatoma) nubeculosa nubeculosa* (Burmeister, 1829) с этикеткой «река Вятка». Река Вятка протекает по территории Татарстана, Удмуртии и Кировской области, и остается неясным, к какому конкретно региону относится данная находка.

В ходе работ был составлен фаунистический список из 179 видов типулоидных комаров, из которых 58 видов относятся к семейству Tipulidae, 4 вида – к семейству Cyndrotomidae, 15 видов – к семейству Pediciidae и 102 вида – к семейству Limoniidae. Из них впервые для востока Европейской части России отмечено 2 вида Cyndrotomidae, 75 видов Limoniidae, 9 видов Pediciidae и 13 видов Tipulidae. Впервые для территории России отмечено 6 видов из семейства Limoniidae и 1 вид из семейства Pediciidae. Вид *Antocha (Antocha) dilatata* Alexander, 1924 впервые отмечен для запада Палеарктики. Для востока Европейской части России отмечен редкий вид *Dicranomyia (Idiopyga) stenopyga* (Alexander, 1943) ранее известный из Карачаево-Черкессии (Савченко, 1989).

Работа Н.М. Парамонова выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема АААА-А19-119020690082-8) и при поддержке

программы Президиума РАН №41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России».

Список литературы

Абросимова Э.В., Головатюк Л.В. Видовой состав макрозообентоса родников Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. Т.20, №3. С. 79–87.

Герасимов И.П. Урал и Приуралье. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Москва. Наука, 1968. 460 с.

Любвина И.В. Редкие двукрылые (Diptera) Самарской Луки // Чтения памяти профессора В.В. Станчинского. Смоленск. 2000. Вып. 3. С. 212–215.

Новодережкин Е.И. Двукрылые (Diptera) Жигулевского заповедника // Самарская Лука: Бюлл. Самара. 2005. № 16. С. 237–245.

Паньков Н.Н. Беспозвоночные животные – обитатели пещер Кунгурского края // Сборник научных трудов Пермского государственного университета. 2008. Вып. 31. С. 144–155.

Парамонов Н.М. К познанию фауны комаров-долгоножек (Diptera: Tipuloidea) Республики Марий Эл // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2011. Вып. 9. С. 41–43.

Парамонов Н.М. К познанию фауны комаров-долгоножек (Diptera: Tipuloidea) республики Марий Эл, часть II, национальный парк «Марий Чодра» // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2012. Вып. 10. С. 110–111.

Парамонов Н.М. Ревизия типулоидных комаров (Diptera: Tipuloidea) из коллекции Э.А. Эверсмманна // Эверсманния. 2014. Вып. 39. С. 39–41.

Пестов В.С. Материалы по фауне двукрылых (Diptera) участка «Тулашор» заповедника «Нургуш» // Труды государственного природного заповедника «Нургуш». 2017. Т. 4. С. 101–112.

Пилипенко В.Э., Парамонов Н.М. Находка комара-долгоножки *Nephrotoma nasuta* (Diptera, Tipulidae) в России. В сб.: Материалы XIV съезда Русского энтомологического общества, СПб, 27 Августа – 1 Сентября 2012. Санкт-Петербург, 2012. С. 344.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 1). Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (3). М.–Л. Издательство АН СССР, 1961. 488 с.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 2). Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (4). М.–Л. Издательство АН СССР, 1964. 504 с.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae (окончание) и Flabelliferinae. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (5). Л. Наука, 1973. 283 с.

Савченко Е.Н. Комары-лимониды фауны СССР. Определитель надвидовых таксонов с каталогизированным обзором видов. Киев. Наукова думка, 1989. 377 с.

Халидов А.Б. Насекомые – разрушители грибов. Казань. Изд-во Казанского университета, 1984. 153 с.

Халидов А.Б., Краснобаев Ю.П. О двукрылых насекомых макромицетов Жигулёвского заповедника. В сб.: Проблемы кадастра, экологии и охраны животного мира России. Тезисы всероссийской научной конференции. Воронеж, 1990. С. 11–12.

Шернин А.И. Животный мир Кировской области. Киров. Кировский государственный педагогический Институт, 1974. Вып. 2. С. 297–344.

Eversmann E. Diptera Wolgam fluvium inter et montes Uralensis observata // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1834. Т. 7. P. 420–432.

Kertész K. Dipteren. Dritte asiatischen forschungsreise des grafen Eugen Zichy. Leipzig und Budapest. 1901. Т. 2. 179–201.

Krulikowsky L. Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Dipterenfauna des Gouvernements Wiatka (Nordostrussland) // Entomologische Nachrichten und Berichte. 1897. Bd 23, N 8. S. 117–119.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World (CCW). URL: <http://ccw.naturalis.nl/detail.php> [last update 29.02.2020].

Paramonov N.M. *Diogma caudata* Takahashi, 1960 new to the fauna of Russia (Diptera: Cyndrotomidae) // Zoosystematica Rossica. 2004. Vol. 12. p. 258.

TIPULOIDEA (DIPTERA) OF THE EAST OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

N.M. Paramonov¹, V.E. Pilipenko², D.I. Gavryushin³

¹Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab.1, 199034, St. Petersburg, Russia.

²Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 1, 119991, Moscow, Russia.

³Zoological Museum, Lomonosov Moscow State University,
Bol'shaya Nikitskaya, 2, 125009, Moscow, Russia.

Abstract. An annotated list of 179 species occurring in the east of the European part of Russia is compiled. The following data are reported for the first time from this region: 2 species of Cyndrotomidae, 74 species of Limoniidae, 9 species of Pediciidae and 13 species of Tipulidae were noted. Six species of Limoniidae and 1 species of Pediciidae are newly recorded from the territory of Russia.

Key words. Fauna of Russia, new records, Tipuloidea.

ХРОМОСОМНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ХИРОНОМИД (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

Н.А. Петрова

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

Аннотация. Проанализированы кариотипы 120 видов сем. Chironomidae; для многих видов данные получены впервые. Рассматриваются следующие вопросы: инверсионный полиморфизм, реципрокные транслокации плеч хромосом, В-хромосомы, слияние хромосом по типу G+E, возникновение гетерохроматиновых узлов, выявление на хромосомном уровне межвидовых гибридов и идентификация в хромосомах районов, связанных с детерминацией пола. Показано, что все эти параметры лежат в основе хромосомной эволюции и обуславливают видовое разнообразие хирономид.

Ключевые слова. Chironomidae, хромосомные перестройки, эволюция.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_188

Хирономиды – одно из широко распространённых семейств двукрылых насекомых. Четвериков (1933) сделал фундаментальный вывод о генетической гетерогенности природных популяций, в том числе популяций хирономид. Изучение политенных хромосом является надёжным методом выявления генетической гетерогенности в этой группе насекомых. Самым распространённым типом хромосомных перестроек являются пара- и перицентрические инверсии. В ряде случаев достаточно 2–3 фиксированных инверсий для установления самостоятельности вида: например, *Ch. borokensis* отличается от *Ch. plumosus* 3-мя гомозиготными инверсиями; у других видов число инверсий бывает велико, например, 18 инверсий между *Ch. plumosus* и *Ch. agillis*, или 14 инверсий между *Ch. plumosus* и *Ch. muratensis*.

Исходным в подсем. Chironominae является сочетание плеч политенных хромосом АВ, CD, EF и G. Виды с таким кариотипом объединены в цитоконкомплекс *thummi* (Keyl, 1962). В результате межхромосомных транслокаций, кариотип *thummi* преобразуется в новый с сочетанием плеч ВF, CD, АЕ, G (цитоконкомплекс – *pseudothummi*). В Европе обнаружены два других цитоконкомплекса: *parathummi* – АС, ВF, DE, G и *lacunarius* – AD, СВ, EF, G, а в Америке *maturus* – AF, BE, CD, G, *calligracphus* – AG?, ВF? CD, G, *carus* – АС?, BE?, FD, G и па-

леарктический и неарктический комплекс *camptochironomus* – АВ, СF, DE, G (Wuelker, 1980). Это направление эволюции кариотипа связано с перераспределением генетического материала в ядре при сохранении одного и того числа хромосом, $2n=8$.

У хирономид, кроме того, обнаружены виды с $2n=6$. У этих видов короткая телоцентрическая хромосома G присоединилась к одной из больших хромосом путём слияния с плечом E. Таких видов оказалось немало – это один вид рода *Krenopsectra*, два вида *Demicryptochironomus*, один *Cryptochironomus*, 11 видов *Chironomus*, по одному виду из родов *Baeotendipes*, *Einfeldia*, *Endochironomus* и *Sergentia*. В некоторых случаях хромосома G присоединялась к плечу A другой хромосомы, при этом в двух случаях (из 3-х известных) участок A+G был выявлен в середине вновь образованной хромосомы (*Endochironomus albipennis*, *Polipedilum f. l. scalaenum*) (Петрова, Михайлова, 1989).

В-хромосомы были обнаружены у хирономид относительно недавно (Keyl, Nagele, 1971; Ильинская, Петрова, 1985). По нашим подсчетам, В-хромосомы описаны у 13 видов из разных родов. В-хромосомы влияют на устойчивость особей и популяций к неблагоприятным факторам среды, они могут содержать рибосомные гены, и тогда в них развивается активно функционирующее ядрышко.

Гетерохроматиновый «узел» или «knob», выявляемый в политенных хромосомах некоторых видов – явление редкое и мало исследованное, встречается, как правило, в гетерозиготном состоянии и с низкой частотой. На нашем материале встретилось несколько таких видов. У *Cryptochironomus* sp. один гомолог имел гетерохроматиновый «узел» на одной теломере IV хромосомы, а второй гомолог его не имел. У *Rrenopsetra fallax* была обнаружена «гетерохроматиновая шапочка», занимающая теломерное положение. У *Sergentia* sp. в плече A одного гомолога обнаружен широкий «толстый» диск, а другой гомолог имел нормальную последовательность дисков. Образование таких утолщений может объясняться амплификацией гетерохроматиновых «узлов» или сальтационными дупликациями (Pathak et al., 1973).

У некоторых видов хирономид обнаружены дифференцированные половые хромосомы: точковая Y и палочковидная X. Определяющие пол районы (ОПР) обнаружены у многих видов, особенно в роде *Chironomus*. Цитологически они выявляются как гетерохроматиновый диск, как группа дисков, как гетерозиготные инверсии, или

как ярко флуоресцирующие диски, богатые АТ последовательностями ДНК. ОНР может локализоваться в плечах А, В, С, D, F, E и G. Известно, что в инверсиях подавлен кроссинговер, в результате чего сохраняется целостность ОНР (*Ch. luridus*, *Ch. obtididens* и др.). Различная локализация ОНР у близких видов или проявление ОНР не во всех популяциях одного вида свидетельствует о независимой эволюции ОНР. С одной стороны, выдвинута гипотеза, согласно которой сайты ОНР могут быть разбросаны по всему геному, при этом в разных популяциях могут функционировать разные сайты. С другой стороны, предполагается наличие в геноме одного ОНР, который перемещается в результате транслокаций или с помощью транспозонов (Martin, Lee, 1984).

В природе редко, но могут возникать межвидовые гибриды. Нами обнаружены гибриды *Ch. riparius* x *Ch. piger*, *Ch. annularius* x *Ch. piger*, *Gliptotendipes gripeckoveni* x *G. paragripeckoveni*, *G. glaucus* x *P. pallens* и *Gliptotendipes gripeckoveni* x *G. paripes* (Michailova, Petrova, 2004). Другими авторами выявлены гибриды *Ch. tentans* x *Ch. pallidivittatus*, *Ch. piger* x *Ch. thummi* (Keyl, 1962), *Ch. nuditasis* x *Ch. plumosus* (Fischer, Rosin, 1967), *Ch. plumosus* x *Ch. muratensis*, *Ch. plumosis* x *Ch. agilis*, *Ch. agilis* x *Ch. entis*, *Ch. nudiventris* x *Ch. muratensis* (Голыгина и др., 1997). Гибриды возникают в «узкой зоне» наложения ареалов. Возникшие гибриды могут снова скрещиваться с одним из родителей, возникает интрогрессивная гибридизация и, хотя её значение еще трудно оценить, но всё же пренебрегать ею не следует, потому что эти случаи время от времени вносят набор чужих генов в общий «генофонд» данного вида. Если гибриды F1 отличаются очень низкой жизнеспособностью или плодовитостью, всё же некоторое количество чужих хромосом или хромосомных участков, отделившихся вследствие повторного кроссинговера, может оказаться зафиксированным и тем самым увеличить «резервуар» генетической изменчивости всей популяции. Думается, что интрогрессивная гибридизация имела большое значение в видообразовании хирономид. Даже случайный акт гибридизации может сделать популяцию менее гомозиготной, поэтому может играть в некотором отношении роль, сходную с ролью мутаций, то есть, проникновение генов одного вида в другой бывает достаточно полезным и может быть подхваченным отбором. Но, с другой стороны, гибридизация может стать гибельной, потому что она снижает плодовитость популяции.

Настоящее исследование выполнено в рамках государственной темы № АААА-А19-119020790106-0 и при поддержке Программы научных исследований президиума РАН № 41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России», раздел «Генофонды живой природы и их сохранение».

Список литературы

Голыгина В.В., Истомина А.Г., Кикнадзе И.И. Межвидовые гибриды видов группы *plumosus* (Diptera, Chironomidae) в природной популяции. В кн.: Место и роль двукрылых насекомых в экосистемах. С.-Пб. Зоологический институт РАН. 1997. С. 38–39.

Ильинская Н.Б., Петрова Н.А. В-хромосомы *Chironomus plumosus* (Diptera, Chironomidae) // Генетика. 1985. Т. 21, N 10. С. 1671–1679.

Петрова Н.А., Михайлова П. Хромосомный полиморфизм в природных популяциях *Endochironomus albipennis* // Цитология. 1989. Т. 31, N 12. С. 1200–1205.

Четвериков С.С. Проблемы общей биологии и генетики. Воспоминания, статьи и лекции. Новосибирск. 1983. 233 с.

Fisher J., Rosin S. Bastarde zwischen *Chironomus plumosus* L. und *Ch. nuditarsis* Str. // Archiven Julius Klaus-Stift. 1967. Bd. 42. S. 30–42.

Keyl H.G. Chromosomenevolution bei *Chironomus*. II. Chromosomenumbauten und phylogenetische Beziehungen der Arten // Chromosoma. 1962. Vol. 12, N 4. P. 464–514.

Keyl H.-G., Hagele K. В-chromosome bei *Chironomus* // Chromosoma. 1971. Vol. 35. P. 402–417.

Michailova P., Petrova N. Natural hybridization on Insecta (model group – family Chironomidae). В кн.: Эволюция и экология / Под ред. Н. Вакържиева, П. Михайлова. 2004. Болгария, София. С. 9–19.

Martin J., Lee B. A phylogenetic study of sex determiner location in a group of Australiasian *Chironomus* species (Diptera, Chironomidae) // Chromosoma. 1984. Vol. 90. P. 190–197.

Pathak S., Hsu T., Arrighi F. Chromosomes of *Peromyscus* (Rodentia, Cricetidae). IV. The role of heterochromatin in karyotypic evolution // Cytogenetics and Cell Genetics. 1973. Vol. 12. P. 315–326.

Wuelker W. Basic patterns in the chromosome evolution of the genus *Chironomus* (Diptera) // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. 1980. Vol. 18, N 2. P. 112–123.

**CHROMOSOME EVOLUTION IN CHIRONOMIDAE
(DIPTERA, CHIRONOMIDAE)**

N.A. Petrova

*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. Polytene chromosomes of 120 species of the family Chironomidae have been studied. Karyotypes of many species have been described for the first time. The report discusses data on inversion polymorphism, reciprocal translocations of chromosome arms, B-chromosomes, chromosome fusion of an G+E type, heterochromatin knobs, interspecific hybrids and chromosome regions responsible for sex determination. All these characters are shown to play a role in chromosome evolution being closely related to the species diversity within the Chironomidae.

Key words. Chironomidae, chromosome rearrangements, evolution.

УДК 595.771

ФАУНА ТИПУЛОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, TIPULOIDAE) СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

В.Э. Пилипенко¹, А.В. Полевой²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, 119991, Москва, Россия; e-mail: ver@mail.ru

²Институт леса Карельского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, 11, 185910, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия;
e-mail: alexei.polevoi@krc.karelia.ru

Аннотация. Обсуждается фауна типулоидных двукрылых (Tipuloidea) севера Европейской части России.

Ключевые слова. Diptera, Tipuloidea, север европейской части, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_193

Север Европейской части России, куда относятся Мурманская, Архангельская (вместе с Ненецким А.О.), Вологодская области, Республика Карелия и Республика Коми, является самой большой по площади районом Европейской части России (1.466 тыс. км²). Часть территории расположена севернее полярного круга, поэтому природные условия региона достаточно суровые. Большая часть территории покрыта хвойными таежными лесами, на севере переходящими в лесотундру и тундру, значительную площадь занимают также болота. Западная часть имеет более мягкий климат за счет влияния Гольф-стрима.

Фауна типулоидных двукрылых данного региона изучена еще не полно. Отсутствуют работы и списки семейств как для всей территории, так и для отдельных административных единиц. Сборы типулоидных двукрылых проводились часто достаточно случайным образом. Данные по отдельным видам с этой территории можно найти в ряде работ (Lundström, 1907a, b, 1912; Lundström, Frey, 1916; Lackshewitz, 1936, 1940; Brodo, 1987; Савченко, 1961, 1964, 1973, 1983, 1986, 1989; Ланцов, Чернов, 1987; Ланцов, 2011 и др.).

Наиболее исследованным является семейство Tipulidae. Савченко Е.Н. (1983) для данной территории указывал 77 видов. Он отмечал, что территорию «заселяет фауна несколько обедненного фенноскандинавского типа очень близкая к таковой северных районов Финляндии, Швеции и Норвегии». Это же можно сказать и о других семействах типулоидных данного региона. Эндемичными и субэндемичными долгоножками данной территории являются

Prionocera subturcica Savchenko, 1983, известный только из Мурманской области (Хибины) и *Tipula (Pterelachisus) octomaculata* Savchenko, 1964, описанный из Архангельской области, и найденный еще только в Финляндии (Salmela, Autio, 2007).

В последнее время происходит интенсивное изучение фауны типулоидных двукрылых Карелии и Мурманской области (Полевой, 2006; Хумала, Полевой, 2009, 2012, 2015; Пилипенко, 2011; Przhiboro, 2003; Polevoi, Salmela, 2014; Polevoi, Pilipenko, 2016; Polevoi et al., 2018; Salmela, Autio, 2009; Stary, Brodo, 2009; Hancock, 2019). На данный момент суммарно для территории Карелии и Мурманской области зарегистрировано 100 видов типулид. Для сравнения в Норвегии отмечено 106 видов, в Финляндии – 117, в Швеции – 130. В дальнейшем фауна Карелии и Мурманской области, несомненно, пополнится 8–10 видами, найденными, с одной стороны, в Архангельской области и с другой – в Финляндии. Фауна семейства Limoniidae исследована в меньшей степени. Так фауна Карелии и Мурманской области насчитывает 130 видов, в то время как в Норвегии отмечено 176 видов, в Финляндии – 201, в Швеции – 221. Фауна комаров педициид данного региона составляет 17 видов, в Норвегии и Швеции отмечено 18 видов, в Финляндии – 19 (Oosterbroek, 2020).

С продвижением с востока на запад, как отмечал Е.Н. Савченко (1989), уменьшается количество арктических видов долгоножек, что объясняется смягчением климата из-за влияния Гольфстрима. Только с северо-востока Европейской части, с Новой Земли пока известны на западе Палеарктики такие виды как *Tipula (Pterelachisus) carinifrons carinifrons* Holmgren, 1883, *T. (Savtshenkia) glaucocinerea* Lundström, 1915, *T. (Savtshenkia) postposita* Riedel, 1919, *T. (Vestiplex) arctica* Curtis, 1835, *T. (Yamatotipula) aleutica* Alexander, 1923, *T. (Yamatotipula) lionota* Holmgren, 1883, *Symplecta (Symplecta) novaezemiae* (Alexander, 1922) (Oosterbroek, 2020).

Дальнейшее изучение типулоидных двукрылых севера Европейской части позволит расширить и уточнить фаунистический список и распространение отдельных видов.

Список литературы

Ланцов В.И. Комары-долгоножки (Diptera, Tipulidae) и комары-болотницы (Limoniidae) о. Долгий (Баренцево море). В сб.: Современные проблемы энтомологии. Материалы конференции. (18–21 ноября 2011 г). Воронежский Государственный Университет. 2011. С. 83–88.

Ланцов В.И., Чернов Ю.И. Типулоидные двукрылые в тундровой зоне. М. Наука, 1987. 176 с.

Пилипенко В.Э. Новые данные о распространении комара-долгоножки *Tipula (Sactshenkia) confuse* (Diptera, Tipulidae) на северо-западе Российской Федерации // Труды Карельского научного центра РАН. 2011. Вып. 10. С. 95–104.

Полевой А.В. Новые данные по фауне двукрылых (Diptera) заповедника «Кивач» // Труды Карельского научного центра РАН. 2006. Вып. 2. С. 140–141.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 1). Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (3). М.–Л. Издательство АН СССР, 1961. 488 с.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae: род *Tipula* L. (часть 2). Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (4). М.–Л. Издательство АН СССР, 1964. 504 с.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсем. Tipulinae (окончание) и Flabelliferinae. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2 (5). Л. Наука, 1973. 283 с.

Савченко Е.Н. Комари-лімоніїди (підродина еріоптерини). Фауна України. Т.14 (3). Київ. Наукова думка, 1982. 335 с.

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Общая часть и начало систематической части. Подсем. Dolichopezinae, подсем. Tipulinae (начало). Т. 2 (1–2). М.–Л. Издательство АН СССР, 1983. 585 с.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды (общая характеристика, подсемейства педициины и гексатомины). Фауна Украины. Т.14 (2). Киев. Наукова думка, 1986. 380 с.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды фауны СССР. Определитель надвидовых таксонов с каталогизированным обзором видов. Киев. Наукова думка, 1989. 377 с.

Хумала А.Э., Полевой А.В. К фауне насекомых юго-востока Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2009. № 4. С. 53–75.

Хумала А.Э., Полевой А.В. Дополнение к энтомофауне заказника «Кижские шхеры» // Труды Карельского научного центра РАН. 2012. № 1. С. 141–145.

Хумала А.Э., Полевой А.В. Находки редких и примечательных видов насекомых (Insecta) на территории Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 6. С. 19–46.

Brodo F. A revision of the genus *Prionocera* (Diptera: Tipulidae) // Evolutionary Monograph 8. 1987. 93 p.

Hancock E.G. Some records of crane flies (Diptera, Tipuloidea) from Kola peninsula, Russia // Dipterists Digest (2nd series). 2019. Vol. 26. P. 49–50.

Lackschewitz P. Das Genus *Tipula* in der Arktis und dem borealen Waldgebiet Eurasiens // Trudy Zoologicheskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR, Leningrad. 1936. Vol. 4. P. 245–312.

Lackschewitz P. Die palaarktischen Limnophilinen, Anisomerinen und Pediciinen des Wiener Naturhistorischen Museums // Annalen des Naturhistorischen Museums Wien. 1940. Vol. 50. P. 68–122.

Lundström C. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finlands, II. Tipulidae (Tipulidae Longipalpi Ost.-Sack.) // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1907a. Vol. 29. No 2. P.1–27.

Lundström C. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finlands, III. Cylindrotomidae und Limnobiidae // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1907b. Vol. 29. No 8. P.1–31.

Lundström C. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finlands, VIII. Supplement 2. Mycetophilidae, Tipulidae, Cylindrotomidae und Limnobiidae // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1912. Vol. 36. No 1. P.1–70.

Lundström C., Frey R. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finlands. X. Supplement 4. Bibionidae, Chironomidae, Tipulidae // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1916. Vol. 44. No 2. P.1–26.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World (CCW). URL: <http://ccw.naturalis.nl/detail.php> [last update 29.02.2020].

Polevoi A.V., Salmela J. New data on the distribution of *Limonia badia* Walker and *Gnophomyia acheron* Alexander (Diptera, Limoniidae) in eastern Fennoscandia // Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN (Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Science). 2014. № 2. P. 168–170.

Polevoi A.V., Pilipenko V.E. The first records of the crane flies *Tipula apicispina* and *T. stenostyla* (Diptera: Tipulidae) from Russian Karelia with new data on their bionomics // Zoosystematica Rossica. 2016. Vol. 25. P. 380–386.

Polevoi A.V., Ruokolainen A., Shorohva E. Eleven remarkable Diptera species, emerged from fallen aspens in Kivach Nature Reserve, Russian Karelia // Biodiversity Data Journal. 2018. 6(e22175). P. 1–22.

Przhiboro A.A. New records of crane-flies from NW Russia, with ecological notes on some species (Diptera, Tipulidae, Limoniidae) // Zoosystematica Rossica. 2003. Vol. 11. P. 361–366.

Salmela J., Autio O. Redescription of *Tipula octomaculata* Savchenko, with notes on related Holarctic species (Diptera, Tipulidae) // Zootaxa. 2007. Vol. 1527. P. 53–58.

Salmela J., Autio O. *Tipula (Yamatotipula) moesta* Riedel and related species in Finland (Diptera, Tipulidae) // Entomologica Fennica. 2009. Vol. 20. P. 49–55.

Sary J., Brodo F. Arctic species of the subgenus *Symplecta sensu stricto* (Diptera: Limoniidae) // Canadian Entomologist. 2009. Vol. 141. P. 1–30.

**THE FAUNA OF TIPULOIDEA (DIPTERA) OF THE NORTH
EUROPEAN PART OF RUSSIA**

V.E. Pilipenko¹, A.V. Polevoi²

¹*Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 1, 119991, Moscow, Russia.*

²*Forest Research Institute of Karelian Research Centre, Russian Academy of
Sciences, Pushkinskaya ul., 11, 185910, Petrozavodsk, Karelia, Russia.*

Abstract. The fauna of Tipuloidea from the north of the European part of Russia is discussed.

Key words. Diptera, Tipuloidea, north European part of Russia, Russia.

УДК 591.95:595.77(470.22)

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA) В ФАУНЕ КАРЕЛИИ

А.В. Полевой

Институт леса Карельского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, 11, 185910, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия;
e-mail: alexei.polevoi@krc.karelia.ru

Аннотация. В работе представлена информация о встречаемости в Карелии четырех чужеродных видов двукрылых: *Telmatoscopus albipunctata* (Williston, 1893), *Merodon equestris* (Fabricius, 1794), *Chymomyza amoena* (Loew, 1862) и *Drosophila mercatorum* Patterson et Wheeler, 1942. Приводится информация о первых находках и текущем распространении.

Ключевые слова. Diptera, чужеродные виды, Россия, Карелия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_198

В последнее время проблема инвазий чужеродных видов стала актуальной во многих странах мира. Среди инвазивных организмов одной из важнейших групп являются насекомые, которые, благодаря своей экологической пластичности, могут сравнительно легко основывать новые популяции в регионах, находящихся на большом удалении от их естественного ареала. В целом, инвазивным насекомым уделяется большое внимание, ведется мониторинг наиболее агрессивных видов, предпринимаются попытки прогнозов их распространения. На этом фоне двукрылые остаются несколько недооцененной группой, во многом благодаря тому, что в этом отряде не так много видов, способных нанести серьезный урон народному хозяйству или опасных для здоровья человека. Конечно же, представители двукрылых включены, например, в официальные списки карантинных видов, однако посвященные им публикации в специализированных журналах весьма немногочисленны. В данном сообщении представлена информация по четырем чужеродным видам двукрылых, которые зарегистрированы в настоящее время на территории Карелии.

Семейство Psychodidae

Telmatoscopus albipunctata (Williston, 1893)

Вид тропического происхождения. Описан с острова Куба, но, вероятно, уже в то время был широко распространен. В настоящее время является космополитом. В Европе впервые отмечен в начале XX века, и с тех пор значительно расширил свой ареал (Zittra et al., 2019). В Карелии с 2014 г. известна единственная, по-видимому, ус-

тойчивая популяция в г. Петрозаводске. Имаго ежегодно регистрируются жителями многоквартирных домов. Личинки данного вида развиваются в богатых органикой небольших водоемах, влажных органических субстратах. На севере, очевидно, обитают в подвалах жилых зданий, могут распространяться по канализационным трубам. Опасность вида для человека состоит, прежде всего, в возможности переноса болезнетворных микроорганизмов. Кроме того, личинки могут вызывать кишечные, мочевые и носоглоточные миазы (Zittra et al., 2019).

Семейство Syrphidae

Merodon equestris (Fabricius, 1794)

Вредитель декоративных луковичных и клубнелуковичных растений. Естественный ареал, предположительно, южно-европейский. С конца XIX века вид постепенно распространился по всей западной Европе, на север – до Скандинавского полуострова и Финляндии, на восток — до Украины и европейской части России. В настоящее время встречается во многих районах Европы, Северной Америки и Азии (Попов, 2006). Распространяется во многом благодаря деятельности человека, а именно, перемещению зараженного посадочного материала (Speight, 2020). В Карелии, куда также, вероятно, попал с зараженными луковицами декоративных лилейных, впервые обнаружен в 2012 году (Хумала, Полевой, 2015). В настоящее время известны находки из двух административных районов. В окрестностях Петрозаводска (дачные кооперативы в районе Пиньгубы) с 2015 года существует, по-видимому, устойчивая популяция.

Семейство Drosophilidae

Chytomyza atoeana (Loew, 1862)

Естественный ареал – неарктический. На территории Европы впервые отмечен в Чехословакии в 1975 г. С тех пор был зарегистрирован во многих странах Европы, продвинувшись на север до южной Швеции и Финляндии (Winqvist, 2011; Pajač Živković et al., 2017). В России известен из Московской области, по нескольким находкам, зарегистрированным в системе “iNaturalist”. В Карелии единственный известный экземпляр был пойман в 2009 г. на одном из овощных рынков г. Петрозаводска. Поскольку более поздние находки отсутствуют, можно предположить, что здесь пока не образовались устойчивые популяции.

Drosophila mercatorum Patterson et Wheeler, 1942

Естественный ареал – неотропический, в настоящее время распространён практически по всему миру (широко распространённая форма рассматривается некоторыми авторами как подвид *D. mercatorum mercatorum*). В Европе впервые был отмечен в Средиземноморском регионе, куда был, вероятно, завезён с фруктами (Bächli et al., 2004). Приблизительно с 1990-х годов начал постепенно распространяться на север до Великобритании и Нидерландов, а также на восток до Западной Сибири и Дальнего Востока России (Иванников и др., 2014). В настоящее время на территории России, видимо, распространён повсеместно в крупных городах (Подзоров и др., 2007). В Карелии впервые отмечен в 2006 г. На сегодня известны две, по-видимому, стабильные популяции в г. Петрозаводске и окрестностях г. Сортавала. Здесь встречается исключительно внутри помещений, развиваясь на фруктах и овощах.

Следует отметить, что изучение чужеродных видов двукрылых в Карелии находится на начальной стадии. Хотя мы можем констатировать, что три вида уже имеют устойчивые популяции, по крайней мере в некоторых южных районах, их реальное распространение на территории республики не известно. В такой ситуации важную роль может сыграть информирование населения, а также привлечение волонтеров. В настоящее время в республике создается специализированный портал, где будет размещена подробная информация о наиболее значимых чужеродных видах, а также предусмотрена возможность сообщать об их находках. Также создан проект, посвященный чужеродным видам, на платформе iNaturalist.

Работа выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН (Институт леса).

Список литературы

Иванников А.В., Ваулин О.В., Коромыслов Ю.А., Захаров И.К. Сравнительное молекулярно-генетическое исследование азиатских популяций *Drosophila mercatorum* (Diptera; Drosophilidae) по фрагменту гена COI и участку ITS1-ITS2 генов рРНК // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т.18, № 2. С. 308–314.

Подзоров Р.П., Иванников А.В., Захаров И.К. *Drosophila mercatorum* (Diptera: Drosophilidae) в Северной Евразии // В сб.: Материалы Конференции «Развитие эволюционной идеи в биологии, социологии и медицине», посвященная 90-летию академика Д.К. Беляева. Новосибирск, 2007. С.99.

Попов Г.В. Большая нарциссовая муха, *Merodon equestris* (Fabricius, 1794) (Diptera: Syrphidae) – малоизвестный в Украине вредитель декоративных луко-

вичных растений // Известия Харьковского энтомологического общества. 2006. Т. 13, № 1–2. С. 144–150.

Хумала А.Э., Полевой А.В. Находки редких и примечательных видов насекомых (Insecta) на территории Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 6. С. 19–46.

Bächli G., Vilela C.R., Andersson Escher S., Saura A. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Leiden-Boston: Brill, 2004. 362 p.

Pajač Živković I., Barić B., Šubić M., Seljak G., Mešić A. First record of alien species *Chymomyza amoena* [Diptera, Drosophilidae] in Croatia // Šumarski list. 2017. Vol. 9–10. P. 489–492.

Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae 2020: Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera). Vol. 104. Dublin: Syrph the Net publications, 2020. 314 p.

Winqvist K. Ruissalon kärpäsistä (Diptera, Brachycera) // W-album. 2011. N11. P. 3–23.

Zittra C., Schoener E.R., Wagner R., Heddergott M., Duscher G.G., Fuehrer H.-P. Unnoticed arrival of two dipteran species in Austria: the synanthropic moth fly *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893) and the parasitic bird louse fly *Ornithoica turdi* (Olivier in Latreille, 1811) // Parasitology Research. 2019. Vol. 119, N 2. P. 737–740.

ALIEN DIPTERA SPECIES IN THE FAUNA OF KARELIA

A.V. Polevoi

Forest Research Institute of Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Pushkinskaya ul., 11, 185910, Petrozavodsk, Russia.

Abstract. The data on the occurrence in Karelia of four alien Diptera species – *Telmatoscopus albipunctata* (Williston, 1893), *Merodon equestris* (Fabricius, 1794), *Chymomyza amoena* (Loew, 1862) and *Drosophila mercatorum* Patterson et Wheeler, 1942 – are given. The information on the first records and current distribution in the Republic is provided.

Ключевые слова. Diptera, alien species, Russia, Karelia.

УДК 595.772

СЛЕПНИ (DIPTERA, TABANIDAE) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Н.К. Потапова¹, С.В. Айбулатов², Т.Т. Васюкова

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
пр. Ленина, 41, 667980, Якутск, Россия.

²Зоологический институт РАН,
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034, Россия;
e-mail: s.v.aibulatov@gmail.com

Аннотация. Обсуждается фауна Tabanidae Центральной Якутии.

Ключевые слова. Diptera, Tabanidae, Якутия, распространение, Россия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_202

Настоящее исследование основано на ранее неопубликованных данных о сборах слепней в Центральной Якутии в 1968–1971 гг. Сборы были проведены Т.Т. Васюковой на территории Мегино-Кангаласского, Намского, Таттинского, Усть-Алданского, Хангаласского районов, а также в городе Якутске. Составлен список 24 видов слепней Центральной Якутии: *Chrysops caecutiens caecutiens* Linnaeus, 1758; *C. makerovi* Pleske, 1910; *C. nigripes* Zetterstedt, 1838; *C. relictus* Meigen, 1820; *C. ricardoae jakutensis* Olsufjev, 1972; *C. suavus suavis* Loew, 1858; *C. validus* Loew, 1858; *C. vanderwulpi* Krober, 1929; *Haematopota pluvialis pluvialis* (Linnaeus, 1758); *Hybomitra arpad* (Szilady, 1923); *H. astur* (Erichson, 1851); *H. bimaculata* (Macquart, 1826); *H. borealis* (Fabricius, 1781); *H. ciureai* (Séguy, 1937); *H. distinguenda* *contigua* Olsufjev, 1972; *H. lundbecki* Lyneborg, 1959; *H. lurida* (Fallen, 1817); *H. montana montana* (Meigen, 1820); *H. muehfieldi* (Brauer, 1880); *H. nigricornis* (Zetterstedt, 1842); *H. nitidifrons confiformis* Chvála et Moucha, 1971; *H. olsoi* Takahasi, 1962; *H. pavlovskii* (Olsufjev, 1936); *H. tarandina* (Linnaeus, 1758).

Ранее авторами была проанализирована вся имеющаяся литература по слепням Якутии (Потапова, Айбулатов, 2018). Помимо вышеуказанных 24 видов, в Центральной Якутии отмечались ещё 9 видов. Наиболее широко представлены следующие 10 видов: *Chrysops makerovi*, *C. nigripes*, *C. relictus*, *C. validus*, *Hybomitra arpad*, *H. bimaculata*, *H. ciureai*, *H. lundbecki*, *H. lurida*, *H. montana*.

Список литературы

Айбулатов С.В., Потапова Н.К. Фауна слепней (Diptera, Tabanidae) Якутии (Критический обзор) // Паразитология. 2018. Т. 52, № 4. С. 3–13.

HORSEFLIES (DIPTERA, TABANIDAE) OF CENTRAL YAKUTIA

N.K. Potapova¹, S.V. Aibulatov², T.T. Vasjukova

*¹Institute of Biological Problems of Cryolitozone, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, pr. Lenina, 41, 677007, Yakutsk, Russia.*

*²Zoological institute, Russian Academy of Sciences,
Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia.*

Abstract. The fauna of horseflies of the central Yakutia is discussed.

Key words. Diptera, Tabanidae, horseflies, Yakutia, Russia.

УДК 595.773

ОБЗОР ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) САХАЛИНА

О.В. Селиванова¹, О.О. Маслова², О.П. Негробов¹

¹Воронежский государственный университет,

Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия; e-mail: negrobov@list.ru

²Воронежский государственный педагогический университет,

ул. Ленина, 86, 394024, Воронеж, Россия; e-mail: oom777@yandex.ru

Аннотация. Дан обзор фауны семейства Dolichopodidae Сахалина, которая насчитывает 27 видов и 2 подвида из 13 родов. К эндемикам Сахалина относятся 13 видов и 2 подвида.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, Россия, Сахалин, фауна.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_204

Фауна семейства Dolichopodidae Сахалина начала изучаться сравнительно недавно с первой публикации и описанием нового вида рода *Syntormon* (Негробов, 1975).

К настоящему времени к эндемикам Сахалина относятся 13 видов и 2 подвида; *Argyra takagii* Negrobov et Satô, 2009; *Campsicnemus argyropterus* Negrobov et Shamshev, 1985; *Chrysotus logvinovskii* Negrobov et Tsurikov, 2000; *Diaphorus zlobini* Negrobov et Duchanina, 1987; *Diostracus naegelei* Negrobov, 1978; *Dolichopus spinuliformis* Maslova, Negrobov, Selivanova, 2012; *D. vadimi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2012; *D. longicostalis* Negrobov, Barkalov 1978; *Neurigona kasparyani* Negrobov, 1987; *Rhaphium latifacies* Negrobov, 1986; *R. macalpini* Negrobov, 1986; *R. sachalinense* Negrobov, 1979; *R. terminale igorjani* Negrobov, 1986; *Sciopus paradoxus sachalinensis* Negrobov et Shamshev, 1986; *Systemus sachalinensis* Negrobov et Shamshev, 1985 (Маслова и др., 2012; Негробов, 1986, 1987; Негробов, Духанина, 1987; Негробов и др., 2000, 2012; Негробов, Шамшев, 1985, 1986; Negrobov, Satô, 2009; Negrobov, 1978, 1979; Negrobov et al., 2012).

Ряд общих видов отмечено с Сахалина и Японии: *Argyra igori* Negrobov, Satô et Selivanova 2012; *A. superba* Takagi, 1960; *A. zlobini* Negrobov, Satô et Selivanova, 2012; *Chrysotus kumazawai* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015 (Negrobov et al., 2012, 2015).

Три вида *Chrysotimus spinuliferus* Negrobov, 1978; *Dolichopus microstigma* Stackelberg, 1930 и *Tachytrechus rubzovi* Negrobov, 1976 известны с Сахалина и из Приморья (Negrobov et al., 2013; Негробов, 1978; Негробов и др., 2018). *Syntormon violovitshi* Negrobov, 1975

кроме Сахалина указан так же на Камчатке (Негробов, 1975), *Chrysotus cilitibia* Maslova et Negrobov, 2015 описан с Курильских островов и с Сахалина (Maslova, Negrobov, 2015).

Ряд видов имеют широкий ареал, охватывающий кроме Сахалина, восточную часть Палеарктики, в том числе Якутию, Магаданскую область, Хабаровский край, Приморье и Камчатку: *Chrysotus nudisetus* Negrobov et Maslova, 1995; *Dolichopus calceatus* Parent, 1927; *D. ptenopedilus* Meuffels, 1981; *D. setimamis* Smirnov, 1948; *D. shamshevi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2014; *D. sinuatus* Negrobov et Barkalov, 1978; *D. nigrircercus* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2018 (Маслова и др., 2012; Негробов, Маслова, 2014; Негробов, Баркалов, 1978; Негробов, Маслова, 1995; Selivanova et al., 2010; Маслова, Негробов, 2017).

К настоящему времени фауна долихоподид Сахалина насчитывает 27 видов и 2 подвида из 13 родов. Виды Dolichopodidae Сахалина распределяются по отдельным родам следующим образом: *Argyra* – 4 вида, *Campsicnemus* – 1 вид, *Chrysotus* – 4 вида, *Chrysotimus* – 1 вид, *Diaphorus* – 1 вид, *Diostracus* – 1 вид, *Dolichopus* – 9 видов, *Neurigona* – 1 вид, *Rhaphium* – 3 вида и 1 подвид, *Sciopus* – 1 подвид, *Syntormon* – 1 вид, *Systemus* – 1 вид и *Tachytrechus* – 1 вид.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований №20-54-53005 и Национальным фондом естественных наук Китая.

Список литературы

Маслова О.О., Негробов О.П. Новый вид *Chrysotus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae: Diptera) с Сахалина и Курильских островов // Кавказский энтомологический бюллетень. 2015. Т. 11. С. 201–203.

Маслова О.О., Негробов О.П. Новые данные по фауне рода *Dolichopus* (Dolichopodidae, Diptera) Палеарктики. В сб.: Материалы XV съезда Российского энтомологического общества. Новосибирск, Гарамонд, 2017. С. 320–321.

Маслова О.О., Негробов О.П., Селиванова О.В. Новые данные по систематике видов группы *Dolichopus sublimbatus* Becker (Dolichopodidae, Diptera) // Зоологический журнал. 2012. Т. 91. С. 1062–1067.

Негробов О.П. Обзор мух-зеленушек рода *Syntormon* Meig. (Dolichopodidae, Diptera) фауны Палеарктики // Энтомологическое обозрение. 1975. Т. 54, вып. 3. С. 652–664.

Негробов О.П. Роды группы *Chrysotimus* Fallen (Dolichopodidae, Diptera) фауны СССР // Зоологический журнал. 1978. Т. 57, № 9. С. 1374–1381.

Негробов О.П. Голарктические связи фауны семейства долихоподид. В сб.: Биогеография Берингийского сектора Субарктики. Материалы X Всесоюзного симпозиума, Магадан, 1983. Владивосток, 1986. С. 161–168.

Негробов О.П. Новые палеарктические виды долихоподид рода *Neurigona* Rond. (Dolichopodidae, Diptera) // Энтомологическое обозрение. 1987. Т. 66, вып. 2. С. 406–415.

Негробов О.П., Баркалов А.В. Новые виды рода *Dolichopus* Latr. (Dolichopodidae, Diptera) Сибири, Приморья и Сахалина. В кн.: Таксономия и экология членистоногих Сибири. Новосибирск, 1978. С. 154–162.

Негробов О.П., Духанина Е.В. Виды рода *Diaphorus* Meigen (Dolichopodidae, Diptera) Дальнего Востока СССР // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1987. № 1. С. 35–38.

Негробов О.П., Маслова О.О. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae). II // Энтомологическое обозрение. 1995. Т. 74, вып. 2. С. 456–466.

Негробов О.П., Маслова О.О. Новые данные по систематике палеарктических видов группы *Dolichopus longisetus* Negrobov, 1977 (Dolichopodidae, Diptera) // Зоологический журнал. 2014. Т. 93, № 2. С. 221–227.

Негробов О.П., Селиванова О.В., Маслова О.О. Новые данные по систематике группы видов *Dolichopus lepidus* Staeger, 1842 (Diptera: Dolichopodidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2018. Т. 14. С. 267–272.

Негробов О.П., Цуриков М.Н., Маслова О.О. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae). III // Энтомологическое обозрение. 2000. Т. 79, вып. 1. С. 227–238.

Негробов О.П., Шамшев И.В. Новые сведения о фауне долихоподид (Diptera, Dolichopodidae) Сахалина. Систематика и биология членистоногих и гельминтов. Новосибирск, 1985. С. 74–80.

Негробов О.П., Шамшев И.В. Новые виды рода *Sciapus* Zeller (Dolichopodidae, Diptera) из Сибири // Труды зоологического института АН СССР. 1986. Т. 146. С. 17–22.

Maslova O.O., Selivanova O.V., Negrobov O.P. The first data of the species *Dolichopus ptenopedilus* (Dolichopodidae, Diptera) for Russia and Mongolia with description of female of this species // Amurian zoological journal. 2012. Vol. 4. P. 76–78.

Negrobov O.P. Dolichopodidae. E. Linder: Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart, 1978. Bd. 29, Lf. 319. S. 387–418.

Negrobov O.P. Dolichopodidae. E. Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region. – Stuttgart, 1979. Bd. 29, Lf. 322. S. 475–530.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Fursov V.N. New data on the genus *Chrysotus* Meigen, 1824 (Diptera: Dolichopodidae) from Japan // Far East Entmologist. 2015. N 293. P. 10–15.

Negrobov O.P., Satô M. New species of genus *Argyra* Macquart, 1834 (Diptera, Dolichopodidae) from the Far East of Russia and Japan // Dipterists Digest. 2009. II Ser. Vol. 16, part 1. P. 73–79.

Negrobov O.P., Satô M., Kumazawa T., Tago T. On the species *Tachytrechus rubzovi* Negrobov, 1976 (Dolichopodidae, Diptera) from Primorye and Japan // International Journal Dipterological Research. 2013. Vol. 24. P. 13–15.

Negrobov O.P., Satô M., Selivanova O.V. A new species of the genus *Argyra* Macquart, 1834 (Dolichopodidae, Diptera) from Far East of Russia and Japan // Far Eastern Entomologist. 2012. N 247. P. 1–7.

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. A new species of *Dolichopus* (Diptera: Dolichopodidae) from Sakhalin and designation of lectotype of *Dolichopus grunini* Smirnov, 1948 // Caucasian Entomological Bulletin. 2012. Vol. 8. P. 308–310.

Selivanova O.V., Negrobov O.P., Maslova O.O. New data on fauna and morphology *Dolichopus setimanus* Smirnov (Dolichopodidae, Diptera) // International Journal Dipterological Research. 2010. Vol. 21, N 3. P. 233–234.

REVIEW OF THE FAUNA OF THE FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) OF SAKHALIN

O.V. Selivanova¹, O.O. Maslova², O.P. Negrobov¹

¹Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.

²Voronezh State Pedagogical University, Lenina ul., 86, 394024, Voronezh, Russia.

Abstract. A review of the fauna of the family Dolichopodidae (Diptera) of Sakhalin Island is provided, including 27 species and 2 subspecies from 13 genera. Thirteen species and 2 subspecies are endemics of Sakhalin.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, Russia, Sakhalin, fauna.

УДК 595.771

СЕЗОННАЯ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ РОДА *Aedes* В РАЗНЫХ ТИПАХ БИОТОПОВ ТОМСКОГО РАЙОНА

А.В. Симакова^{1,2}, Ю.В. Андреева¹, А.А. Строкова¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, 634050, Томск, Россия; e-mail: otikronlab@yandex.ru

²Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа, ул. Мира, 72, 634027, Томск, Россия.

Аннотация. Изучена многолетняя и сезонная динамика численности личинок комаров р. *Aedes* в разных типах водоемов Томского района (Западная Сибирь, Россия) в период с 2015 по 2019 г. Максимальная численность личинок зарегистрирована в 2017 году ($10,6 \pm 1,58$ экз/м²), минимальная – в 2018 году ($3,47 \pm 0,21$ экз/м²). Наибольшая численность личинок отмечалась в лесной кочкарной заболоченности с максимумом $38,6 \pm 3,4$ экз/м², наименьшая – в луговой заболоченности. Первые личинки 4 возраста регистрировались в водоемах в I декаду мая. Пики численности приходились на II–III декаду мая. Динамика численности личинок зависела от типа водоема и погодных факторов.

Ключевые слова. Сезонная и многолетняя динамика, численность, *Aedes*, кровососущие комары, биотопы.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_208

Согласно современным исследованиям фауна кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Томской области включает 31 вид из 5 родов, наибольшее число видов из которых принадлежат к роду *Aedes* Meigen (Andreeva et al., 2017). На исследуемой территории эти комары имеют одну генерацию в год и выплываются во временных водоемах. Самки большинства видов рода *Aedes* активные кровососы, и, следовательно, переносчики ряда трансмиссивных заболеваний. Исследуемый в нашей работе регион обладает оптимальными природно-климатическими условиями для существования и массового выплода кровососущих комаров. Следовательно, изучение их биологии, экологии, видового состава дают возможность прогнозировать возникновение эпидемиологически неблагоприятных ситуаций по различным природно-очаговым инфекциям и инвазиям.

Исследования по изучению сезонной динамики численности личинок комаров рода *Aedes* проводили в весенне-летние сезоны с 2015 по 2019 годов в Томском районе (Западная Сибирь, Россия). Изучены материковые временные водоемы естественного происхождения: водоем №1 – луговая заболоченность в окрестностях с. Зоркальцево,

открытый хорошо прогреваемый мелкий водоем ($56^{\circ}30'29.27''$ с.ш. и $84^{\circ}45'31.91''$ в.д.), водоем № 2 – лесная кочкарная заболоченность в окрестностях села Тимирязево, затененный глубокий водоем ($56^{\circ}30'20.22''$ с.ш. и $84^{\circ}50'17.10''$ в.д.) и водоем № 3 – лесная заболоченность в окрестностях города Томска, затененный мелкий водоем ($56^{\circ}26'29.44''$ с.ш. и $84^{\circ}55'32.76''$ в.д.).

Для сбора личинок кровососущих комаров *Aedes* использовался традиционный метод ловли водяным сачком (Павловский, 1935). Идентификацию личинок проводили по морфологическим признакам по определителю А.В. Гуцевича и др. (1970). За период исследования собрано и проанализировано 7761 экземпляров личинок комаров *Aedes*.

В 2015 году первые личинки 4 возраста комаров р. *Aedes* зарегистрированы в I-ю декаду мая в водоеме № 1 ($0,8 \pm 0,15$ экз/м²). В двух других водоемах личинки 4 возраста не регистрировались. Во II-ю декаду мая в водоеме №1 отмечался пик численности личинок комаров *Aedes* ($1,75 \pm 0,28$ экз/м²). В водоемах № 2 ($7,5 \pm 0,84$ экз/м²) и № 3 ($10,3 \pm 1,19$ экз/м²) зарегистрированы первые личинки 4 возраста. К концу декады в водоемах № 1 ($0,75 \pm 0,17$ экз/м²) и № 2 ($7,2 \pm 0,87$ экз/м²) численность личинок начала постепенно снижаться, в водоеме № 3 – плавно расти и достигла своего максимального значения ($8,1 \pm 0,84$ экз/м²). В III декаде мая зарегистрированы единичные личинки комаров 4 возраста только в водоеме № 2 ($1,0 \pm 0,21$ экз/м²). Средняя численность личинок комаров *Aedes* за сезон в 2015 году составила $4,17 \pm 0,31$ экз/м². Наибольшая численность личинок зарегистрирована в водоеме № 3, наименьшая – в водоеме № 1. Сезонные кривые водоема № 1 характеризовались плавным подъемом до пика, и плавным спадом численности личинок комаров *Aedes*, водоема № 2 – резким подъемом до пика, и плавным спадом, водоема № 3 – резким подъемом до пика и резким спадом численности.

В 2016 году в I-ю декаду мая зарегистрированы первые личинки 4-го возраста комаров *Aedes* только в водоеме № 1 ($1,4 \pm 0,31$ экз/м²). В двух других водоемах личинки не обнаружены. Во II-й декаду мая в водоеме № 1 зарегистрирован пик численности личинок $-1,5 \pm 0,37$ экз/м² с последующим плавным спадом численности $-0,6 \pm 0,13$ экз/м². В водоеме № 2 ($18,5 \pm 2,52$ экз/м²) и водоеме № 3 ($2,1 \pm 0,37$ экз/м²) так же наблюдались пики численности. В III-й декаду мая личинки зарегистрированы только в водоеме № 2 ($4,4 \pm 2,39$ экз/м²). Средняя численность личинок комаров *Aedes* за сезон в 2016 году со-

ставила $6,36 \pm 2,39$ экз/м². Наибольшая численность личинок зарегистрирована в водоеме № 2, наименьшая – в водоеме № 1. В водоеме № 1 численность личинок плавно росла до максимума, затем плавно спала. В водоеме № 2 наблюдался резкий подъем численности личинок до пика и плавный спад. В водоеме № 3 отмечался резкий подъем до пика и резкий спад.

В 2017 году в I-й декаде зарегистрированы первые личинки четвертого возраста во всех исследуемых водоемах. В водоеме № 1 численность личинок составляла $4,3 \pm 0,6$ экз/м², в водоеме № 2 – $2,6 \pm 0,82$ экз/м², в водоеме № 3 – $6,2 \pm 0,89$ экз/м². Во II-й декаде мая в водоеме № 1 ($2,0 \pm 0,64$ экз/м²) численность личинок начала снижаться. В водоеме № 2 отмечался пик численности – $38,6 \pm 3,4$ экз/м². В водоеме № 3 также отмечался пик численности ($8,06 \pm 1,97$ экз/м²). В III-й декаде мая личинки четвертого возраста зарегистрированы только в водоеме № 2 ($12,0 \pm 1,58$ экз/м²). Средняя численность личинок комаров *Aedes* за сезон в 2017 году составила $10,6 \pm 1,58$ экз/м². Наибольшая численность личинок зарегистрирована в водоеме № 2, наименьшая – в водоеме № 1. Сезонные кривые численности личинок комаров *Aedes* характеризовались в водоеме № 1 резким подъемом численности до пика и плавным спадом, в водоеме № 2 – резким подъемом до пика и резким спадом, в водоеме № 3 плавным подъемом до максимума и резким спадом.

В 2018 году в I-й декаде личинки четвертого возраста не обнаружены. Во II-й декаде мая в водоеме № 1 отмечен пик численности ($4,0 \pm 0,69$ экз/м²). В водоеме № 2 численность нарастала ($1,53 \pm 0,29$ экз/м²). В водоеме № 3 личинки 4 возраста не регистрировались. В III декаду мая в водоеме № 1 численность личинок снизилась и составляла $2,8 \pm 0,47$ экз/м². В водоеме № 2 численность личинок была максимальной ($6,26 \pm 0,51$ экз/м²). В водоеме № 3 зарегистрированы личинки 4-го возраста, их численность составила $3,6 \pm 0,46$ экз/м², затем начался массовый вылет комаров во всех водоемах. Средняя численность личинок комаров р. *Aedes* за сезон в 2018 году составила $3,47 \pm 0,21$ экз/м². Наибольшая численность личинок зарегистрирована в водоеме № 2, наименьшая – в водоеме № 3. В всех водоемах сезонные кривые характеризовались плавными подъемами до пика и относительно резкими спадами.

В 2019 году в I-ю декаду мая зарегистрированы личинки четвертого возраста во всех исследуемых водоемах. В водоеме № 1 численность личинок составляла $6,8 \pm 0,91$ экз/м², в водоеме № 2 – $7,2 \pm 1,99$

экз/м², в водоеме № 3 – $1,3 \pm 0,36$ экз/м². Во II-й декаде мая водоем № 1 полностью пересох. В водоеме № 2 численность незначительно снизилась и составляла $6,9 \pm 1,17$ экз/м². В водоеме № 3 численность личинок возраста $2,6 \pm 0,62$ экз/м². В III-й декаде мая все водоемы пересохли. Средняя численность личинок комаров *Aedes* за сезон в 2019 году составила $4,7 \pm 0,57$ экз/м². Наибольшая численность личинок зарегистрирована в водоеме № 2, наименьшая – в водоеме № 3. Сезонные кривые численности личинок комаров *Aedes* характеризовались в водоеме № 1 резким подъемом численности до пика и резким спадом, в водоеме № 2 – резким подъемом до пика и плавным спадом, в водоеме № 3 плавным подъемом до максимума и плавным спадом.

Таким образом, первые единичные личинки четвертого возраста появляются в водоемах в I-ю декаду мая. Пики численности приходятся на вторую – третью декаду мая, далее наблюдается спад. В конце мая-начале июня наблюдается массовый лет имаго. Максимальная численность личинок зарегистрирована в 2017 году ($10,6 \pm 1,58$ экз/м²), минимальная – в 2018 году ($3,47 \pm 0,21$ экз/м²). Наибольшая численность личинок отмечалась в лесной кочкарной заболоченности с максимумом $38,6 \pm 3,4$ экз/м², наименьшая – в луговой заболоченности. В затененных глубоких водоемах развитие личинок на декаду запаздывает в сравнении с открытым водоемом. Многолетняя и сезонная динамика численности личинок зависит от многих природных факторов: типа водоема, сроков наступления весны, характера весеннего паводка, температурных режимов, распределения осадков в течение весны.

Результаты были получены в рамках выполнения государственных заданий Министерства науки и высшего образования России (проект № 0721-2020-0019 и № 6.7525.2017/8.9).

Список литературы

Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Двукрылые. Фауна СССР. Л.: Наука, 1970. Т 3, вып. 4. С. 71–381.

Павловский Е.Н. Методы изучения кровососущих комаров (Culicidae). М.: Наука, 1935. 176 с.

Andreeva Y.V., Khrabrova N.V., Simakova A.V., Sibataeva A.M., Sibataev A.K. Species diversity of blood-sucking mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Tomsk Region // International Journal of Environmental Studies. 2017. Vol. 74. С. 283–786.

SEASONAL AND LONG-TERM DYNAMICS OF THE NUMBER OF LARVAE OF BLOOD-SUCKING MOSQUITOES OF THE GENUS *Aedes* IN DIFFERENT TYPES OF BIOTOPES IN THE VICINITY OF THE CITY OF TOMSK

A.V. Simakova^{1,2}, Y.V. Andreeva¹, A.A. Stroikova¹

¹*National Research Tomsk State University, Lenina ul., 36, 634050, Tomsk, Russia.*

²*Tomsk Oil and Gas Research and Design Institute, Mira ul., 72, 634027, Tomsk, Russia.*

Abstract. The long-term and seasonal dynamics of the number of mosquito larvae of the genus *Aedes* were studied in different types of water bodies in the Tomskaya Province (Western Siberia, Russia) from 2015 to 2019. The maximum number of larvae was recorded in 2017 (10.6 ± 1.58 ind./m²), the minimum – in 2018 (3.47 ± 0.21 ind./m²). The largest number of larvae was observed in the forest swamp with maximum of 38.6 ± 3.4 ind./m², the smallest – in meadow pond. The first larvae of 4 ages were recorded in water bodies in first decade of May. Peaks in numbers occurred in second-third decade of May. The dynamics of the number of larvae depended on the type of reservoir and weather factors.

Key words. Seasonal and perennial dynamics, abundance, *Aedes*, blood-sucking mosquitoes, biotopes.

УДК 595.773.4

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ
ВИДОВЫХ ГРУПП МУСЦИД ИЗ РОДА
SPILOGONA SCHNABL (DIPTERA, MUSCIDAЕ)**

В.С. Сорокина¹, Е.В. Шайкевич²

¹Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе, 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: sorokinavs@mail.ru

²Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН,
ул. Губкина, 3, 119991, Москва, Россия; e-mail: elenashaikevich@mail.ru

Аннотация. Проанализированы морфологические особенности сложно идентифицируемых видов Muscidae, относящихся к видовым группам «*Spilogona contractifrons*» и «*Spilogona nitidicauda*». Изучение обширного материала показало, что все морфологически признанные виды в каждой из этих групп являются валидными видами. Для подтверждения морфологических различий проанализированы генетические различия в гене цитохромоксидазы I (*COI*). Показано, что представители обеих групп видов имеют не только отличительные морфологические признаки, но и фиксированные замены в последовательностях ДНК.

Ключевые слова. Настоящие мухи, терминалии самцов, ДНК баркодинг, *COI*, генетическая изменчивость.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_213

Род *Spilogona* Schnabl, 1911 является одним из наиболее крупных родов Muscidae и доминирует как по числу видов, так и по количеству особей в холодных местообитаниях, таких как высокогорная и зональная тундра (Сорокина 2012, 2017; Сорокина, Хрулева 2012). Имаго известны как хищники других мелких и мягкотелых беспозвоночных животных, живущих вблизи воды, например, мошек (Simuliidae). Однако взрослые особи многих видов *Spilogona*, имеющие очень близкое морфологическое сходство, живут в одно и то же время и в одних и тех же биотопах, что вызывает трудности с их идентификацией и, следовательно, путаницу в результатах полевых исследований. Среди таких видов долгое время у исследователей вызвали большие трудности в диагностике виды группы «*contractifrons*» и «*nitidicauda*». В связи с этим, существовали разные мнения относительно количества видов в каждой из этих групп.

Группа видов «*contractifrons*» включает 4 морфологически очень близких вида: *Spilogona contractifrons* (Zetterstedt, 1838), *S. alticola* (Malloch, 1920), *S. arctica* (Zetterstedt, 1838) и *S. orthosurstyla* Xue et Tian, 1988. Первые три вида широко распространены, и, следова-

тельно, стали предметом дискуссий на протяжении многих лет. Мнения менялись по поводу наличия только двух или даже одного вида, но не трех (Collin, 1930; Hennig, 1959a; Pont, 1986; Hockett, 1965; Michelsen, 2006; Sorokina, 2018).

Группа видов «*nitidicauda*» включает также 4 морфологически очень близких вида: *Spilogona nitidicauda* (Schnabl, 1911), *S. hissarensis* Hennig, 1959, *S. imitatrix* (Malloch, 1921) и *S. platyfrons* Sorokina, 2018; *S. hissarensis* известен только по типовой серии.

В связи с неоднозначностью границ у перечисленных видов *Spilogona* и их затруднительной идентификацией по морфологическим признакам, может быть применен молекулярно-генетический анализ. Идентификация видов и их разграничение более точны, когда основаны не только на морфологических, но и на молекулярно-генетических признаках. К сожалению, существует очень мало работ, посвященных штрих-кодированию ДНК Muscidae, и, соответственно, относительно мало данных по генетическому коду мусцид в имеющихся базах данных (GenBank, BOLD), особенно для представителей с территории России. Тем не менее, известна одна статья, в которой была установлена актуальность штрих-кодирования ДНК как таксономического инструмента в идентификации мусцид (Renaud et al., 2012).

Для идентификации видов дополнительно исследовали терминалии самцов. Молекулярно-генетический анализ был основан на изучении гена *COI*. Для этого получены сиквенсы для 16 экземпляров 6 видов *Spilogona* (все перечисленные выше, кроме *S. hissarensis* и *S. orthosurstyla*). Образцы для генетического анализа были взяты из разных популяций с территории России. Результаты были сравнены с аннотированными последовательностями из Генбанка. Чтобы исследовать генетические отношения изолятов, были реконструированы филогенетические деревья с максимальной вероятностью на основе данных нуклеотидов гена *COI*; значения ниже 50% были исключены. Матрица парных расстояний была оценена с использованием подхода максимального правдоподобия (MCL). Анализ включал 38 нуклеотидных последовательностей, и в конечном наборе данных было всего 408 позиций. Эволюционный анализ был проведен в MEGA6 (Tamura et al., 2013).

Изучение обширного материала группы видов «*contractifrons*» и «*nitidicauda*» показало наличие четырех видов в каждой из них. Несмотря на трудности в распознавании видов этих групп, выявлены

несколько полезных диагностических признаков, которые могут быть использованы для идентификации видов. Для видовой группы «*contractifrons*» такие признаки установлены только для самцов; морфологические различия для самок пока не найдены. Это следующие признаки: форма 5-го стернита, форма гипандрия и сурстилей и цвет среднеспинки. Цвет среднеспинки может быть различным в разных популяциях одного вида, но форма 5-го стернита постоянна и отчетливо видна даже на сухих образцах. Для видовой группы «*nitidicauda*» важные диагностические признаки установлены для обоих полов. Это следующие признаки: ширина лба и скул, наличие пыльцы на нижней поверхности хоботка, цвет среднеспинки и брюшка, количество вентральных щетинок на средней голени, форма терминалий самца.

Независимо от географического происхождения образцов, все три изученных вида группы «*contractifrons*» имели идентичные последовательности генов *COI*. В то же время, по крайней мере, пять нуклеотидных замен (однонуклеотидных полиморфизмов (SNP)) обнаружены между последовательностями *S. alticola* и *S. contractifrons*. Различия ДНК *S. arctica* от *S. alticola* составляют 13 SNP, от *S. contractifrons* – 12 SNP. Генетическое расстояние между *S. alticola* и *S. contractifrons* составило 0,6%, а между каждым из этих видов и *S. arctica* – 1,8%. Все три вида образовали отдельный кластер на дереве ML с высокой (98–99%) статистической поддержкой, в котором связанные таксоны группировались вместе.

В результате сравнения исследуемых образцов с последовательностями из Генбанка оказалось, что *S. arctica* с Алтая, Таймыра и Ненецкого АО идентична с *S. arctica* из Швеции. Все они отличаются одной заменой C438T от *S. arctica* из Канады и Гренландии. *S. contractifrons* из Алтая, Ненецкого АО, Кургана и Нарьян-Мара идентичны в гене *COI* с *S. contractifrons* из Норвегии и Швеции. Однако, *S. alticola* с Алтая сгруппировалась с *S. contractifrons* из Канады.

Вариабельность ДНК видов группы «*nitidicauda*» оказалась выше по сравнению с таксонами видовой группы «*contractifrons*». Внутривидовая изменчивость ДНК обнаружена у *S. nitidicauda* и *S. platyfrons* из разных местностей. Изолят *S. nitidicauda* SN38 с Алтая (озеро Музды-Булак) отличается от изолятов *S. nitidicauda* SN40 и SN41 с Чукотского АО (п. Беринговский) синонимичным замещением C186T. Оба изолята с Чукотки имеют идентичную ДНК. *S. platyfrons* SP32 с Шапшальского хребта (Алтай) отличается от *S. platyfrons* SP33

с Красной горы (Алтай) одной заменой T636C. *S. nitidicauda* отличается от *S. platyfrons* с 3–4 SNP. *S. imitatrix* отличается от *S. platyfrons* с 6 SNP и от *S. nitidicauda* с 7 SNP. Генетическое расстояние между *S. nitidicauda* и *S. platyfrons* составляет 0,4%, между *S. platyfrons* и *S. imitatrix* составляет 1,2%, а между *S. nitidicauda* и *S. imitatrix* – 1,6%. Все три вида образовали отдельные группы на дереве ML, но различия между *S. nitidicauda* и *S. platyfrons* статистически незначимы.

К сожалению, в Генбанке и в базе данных BOLD не представлено последовательностей ДНК *S. nitidicauda* и *S. platyfrons*, поэтому сравнение с нашими результатами было невозможным. Однако в этих базах представлено довольно много последовательностей ДНК *S. imitatrix* из Канады. Оказалось, что последовательность ДНК российских экземпляров *S. imitatrix* с Алтая идентичны только с несколькими образцами *S. imitatrix* из Канады (KR615453 и KR622696). Остальные же выбранные образцы из Генбанка, идентифицированные как *S. imitatrix*, имели очень вариабельную ДНК, что было отражено на дереве ML. Такой высокий полиморфизм может быть связан с ошибками в морфологической идентификации.

Таким образом, анализ генетических расстояний, основанный на различиях в гене цитохромоксидазы I у представителей видовых групп «*contractifrons*» и «*nitidicauda*», подтвердил, что существуют не только морфологические различия, но также генетические различия между близкородственными видами. Наши результаты анализа ДНК гена *COI* показали, что *S. alticola*, *S. contractifrons* и *S. arctica* не являются синонимами, поскольку генетические различия между особями этих видов сохраняются в географически отдаленных местах. В видовой группе «*nitidicauda*» выявлены стабильные различия нуклеотидов между *S. nitidicauda* и *S. platyfrons* из разных мест и по годам сбора, несмотря на морфологическое сходство. Хотя генетическое расстояние между *S. nitidicauda* и *S. platyfrons* составляет всего 0,4%, выявлены существенные различия в морфологии, что позволяет нам судить о самостоятельности видов. Минимальное межвидовое расстояние для многих видов Muscidae значительно ниже 2% было выявлено ранее (Renaud et al., 2012).

Работа В.С. Сорокиной выполнена на базе ИСиЭЖ СО РАН при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-00354-а) в рамках Программы фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий

наук на 2013–2020 гг., проект № VI.51.1.5 (AAAA-A16-116121410121-7). Работа Е.В. Шайкевич выполнена на базе ИОГен РАН при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 19-04-00739).

Список литературы

Сорокина В.С. Настоящие мухи (Diptera: Muscidae) тундровых зон России. Сообщение 1. // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 328–332.

Сорокина В.С. Мускоидные мухи (Diptera, Muscoidea) северных территорий России // Евразийский энтомологический журнал. 2017. Т. 16, вып. 1. С. 44–56.

Сорокина В.С., Хрулёва О.А. Настоящие мухи (Diptera, Muscidae) острова Врангеля: видовой состав, особенности распространения и биотопической приуроченности // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 11, вып. 6. С. 553–564.

Collin J.E. A revision of the Greenland species of the anthomyid genus *Limnophora* sens. lat. (Diptera), with figures of the male genitalia of these and many other Palaearctic species // Transactions of the Entomological Society of London. 1930. Vol. 78. P. 255–281.

Hennig W. Muscidae [Part, Lieferung 204]. In: Die Fliegen der palaearktischen Region / Lindner E. (ed.). 1959. Schweizerbart, Stuttgart. Vol. 63b. P. 233–288.

Huckett H.C. The Muscidae of Northern Canada, Alaska and Greenland (Diptera) // Memoirs of the Entomological Society of Canada. 1965. Vol. 42. P. 5–369.

Michelsen V. Annotated catalogue of the Anthomyiidae, Fanniidae, Muscidae and Scathophagidae (Diptera: Muscoidea) of Greenland // Steenstrupia. 2006. Vol. 29. P. 105–126.

Pont A.C. Family Muscidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera. / Soós Á. & Papp L. (eds). 1986. Akadémiai Kiadó, Budapest. Vol. 11. P. 57–215.

Renaud A.K., Savage J., Adamowicz S.J. DNA barcoding of Northern Nearctic Muscidae (Diptera) reveals high correspondence between morphological and molecular species limits // BMC Ecology. 2012. Vol. 12 (1). P. 1–15.

Sorokina V.S. Eleven new species of *Spilogona* Schnabl, 1911 (Diptera, Muscidae) from the Altai Mountains of Russia, with key to species // Zootaxa. 2018. Vol. 4410 (2). P. 201–250.

Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipowski A., Kumar S. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0 // Molecular Biology and Evolution. 2013. Vol. 30. P. 2725–2729.

**AN IDENTIFICATION OF TWO SPECIES GROUPS OF
SPILOGONA SCHNABL (DIPTERA, MUSCIDAE) BASED ON
MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR ANALYSIS**

V.S. Sorokina¹, E.V. Shaikevich²

¹*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

²*N.I. Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences,
Gubkin ul., 3, 119991, Moscow, Russia.*

Abstract. Morphological features of poorly distinguishable species of “*Spilogona contractifrons*” and “*Spilogona nitidicauda*” species-groups are analysed. The study of extensive material has shown that all morphologically recognized species in each of these groups are valid species. To confirm the morphological differences, genetic differences between flies belonging to these two groups were analyzed using a DNA fragment of the mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I. It is shown that members of both groups have neither distinguishing morphological characters nor fixed substitutions in the DNA sequences.

Key words. Flies, male terminalia, DNA barcoding, COI gene, genetic variability.

ВЛИЯНИЕ ДЕТРИТНОЙ СУБСИДИИ НА СООБЩЕСТВО ПОЧВЕННЫХ ЛИЧИНОК ДВУКРЫЛЫХ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

И.В. Сотников^{1,2*}, М.Г. Кривошеина^{1**}, А.А. Гончаров^{1,3***}

¹*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия.*

²*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119991, Москва, Россия.*

³*Институт X-BIO, Тюменский государственный университет,
ул. Володарского, 6, 625003, Тюмень, Россия.*

*E-mail: *vania.sotnikov@yandex.ru, **kriv2260@rambler.ru,
***antonio.goncharoff@gmail.com*

Аннотация. Произведена оценка влияния добавления детритной субсидии на видовой состав, численность и трофическую структуру сообщества почвенных личинок двукрылых. На примере почвенных личинок двукрылых показано, что в агроэкосистеме озимой пшеницы уже в течение первого вегетационного сезона после добавления мульчи детритная пищевая сеть становится более мощной, чем пастбищная.

Ключевые слова. Агроэкосистемы, личинки двукрылых, детритные пищевые сети, анализ стабильных изотопов.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_219

Функциональное единство наземной экосистемы поддерживается за счет детритных («коричневых») и пастбищных («зеленых») пищевых сетей. В состав пастбищной сети входят высшие растения, фитофаги и консументы более высоких порядков. Продуценты в пастбищной сети выступают первичным источником органического углерода в экосистеме. Сапротрофные микроорганизмы, беспозвоночные и их потребители формируют детритную пищевую сеть. В энергетике злаковых агроэкосистем преобладает пастбищная пищевая сеть, в то время как в лесных сообществах большая часть энергии (= углерода) ассоциирована с детритными пищевыми сетями (Wardle и др., 2004). Добавление на поверхность или в верхние слои почвы органических остатков (мульчирование) – хорошо известная сельскохозяйственная практика, способствующая повышению плодородия почвы. Однако, точные механизмы влияния детритной субсидии на структуру пищевых сетей в агроэкосистемах изучены слабо. Измерение соотношения стабильных изотопов углерода и азота широко используется в качестве инструмента исследования трофической

структуры почвенных сообществ (Тиунов, 2007). Личинки двукрылых – разнообразная группа почвенных беспозвоночных, представленная в агроэкосистемах в основном сапрофагами, может служить удобным модельным объектом для исследования трофической структуры. В данной работе на примере почвенных личинок двукрылых было изучено влияние добавления детритной субсидии на структуру пищевых сетей в агроэкосистеме. Мы тестировали следующую гипотезу: добавление дополнительных пищевых ресурсов в виде детритной субсидии приведет к увеличению численности сапротрофных почвенных личинок двукрылых, при этом виды или группы видов, численность которых вырастет наиболее сильно, будут отличаться по изотопному составу углерода или азота от видов, не изменивших свою численность.

Эксперимент был проведен на поле озимой пшеницы (сорт «Московская-40») в Калужской области на территории фермы с органическим землепользованием «Савинская Нива» (54°29'N, 34°54'E). На поле было разбито 15 пробных площадей размером 5 на 5 метров, расположенных в три ряда на расстоянии 3 м друг от друга. Пробные площади были разделены на три экспериментальных режима: (1) контроль, (2) добавление детритной субсидии с низким содержанием азота, (3) добавление детритной субсидии с высоким содержанием азота. Дозировка детритной субсидии в обоих режимах была равна 200 г С/м². Обедненная азотом детритная субсидия состояла из 430 г измельченной пшеничной соломы (сырой вес) и 143 г компоста (в пересчете на 1 м²), обогащенная азотом детритная субсидия представляла собой смесь из 239 г соломы и 714 г компоста. Детритная субсидия (мульча) была добавлена на поверхность почвы 26 апреля 2019 года. Образцы мульчи и почвы (верхние 15 см) были отобраны на каждой площадке в междурядье перед экспериментом и через 21, 48 и 95 дней после добавления мульчи. Личинки мух были экстрагированы из отобранных образцов на модифицированных эклекторах Туллгрена, подсчитаны и идентифицированы до уровня вида (личинки младших возрастов – до рода или семейства). У наиболее многочисленных таксонов двукрылых был изучен изотопный состав углерода ($\delta^{13}\text{C}$) и азота ($\delta^{15}\text{N}$). Изотопный анализ был проведен на комплексе оборудования, состоящем из элементного анализатора Flash 1112 и изотопного масс-спектрометра Thermo Finnigan Delta V Plus в Центре коллективного пользования при ИПЭЭ РАН. В рамках исследования были идентифицированы 996 экземпляров личинок мух, изу-

чен изотопный состав в 46 пробах двукрылых и 55 образцах растений, почвы и мульчи. Для статистического анализа результатов изотопного анализа и лог-трансформированных значениях численности использовали дисперсионный анализ и корреляцию Пирсона. В тексте приведены средние значения и (после знака \pm) стандартная ошибка среднего значения (SE).

Общая численность личинок двукрылых в режиме с обедненной азотом субсидией статистически значимо увеличилась в 15 раз по сравнению с контролем (с $0,2 \pm 0,1$ до $3,8 \pm 2,7$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$), в режиме с обогащенной азотом субсидией обилие достоверно выросло в 4 раза и составило $1,0 \pm 0,6$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$ ($F=6,1$; $p=0,025$). При этом рост численности наблюдался именно в почве, а не в мульче: например, в случае обедненной азотом субсидии общее обилие личинок двукрылых в почве было равно $3,2 \pm 2,6$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$, а в мульче лишь $0,6 \pm 0,1$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$. Среди почвенных личинок наиболее многочисленны были представители семейств Bibionidae, Cecidomiidae, Chironomidae, Empididae и Sciaridae. Численность личинок Cecidomiidae (преобладающие таксоны: *Campylomyza* sp. Meigen, *Lestremia cinerea* Macquart) достоверно ($F=6,4$; $p=0,012$) выросла в обоих режимах с детритной субсидией (в 8 раз при добавлении обедненной азотом мульчи и в 5 раз при добавлении обогащенной азотом мульчи) по сравнению с контролем ($0,04 \pm 0,01$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$). Представители семейства Sciaridae (преобладающий таксон: *Sciara* sp. Meigen) встречались только в контроле и в режиме с обогащенной азотом мульчей, в обоих режимах их численность составила $0,04 \pm 0,02$ экз. $\times 10^3/\text{м}^2$.

Значения изотопного состава углерода ($\delta^{13}\text{C}$) личинок мух достоверно увеличились в среднем на 1,9 ‰ ($F=6,5$; $p=0,002$) в обоих режимах с добавлением мульчи ($-23,8 \pm 0,2$ ‰ при добавлении обедненной азотом субсидии, $-23,6 \pm 0,1$ ‰ при добавлении обогащенной азотом субсидии) по сравнению с контролем ($-25,6 \pm 0,5$ ‰). При этом величины $\delta^{13}\text{C}$ и почвы, и растений не различались между опытными площадками и составили, соответственно, $-26,8 \pm 0,1$ ‰ и $-26,0 \pm 0,1$ ‰. Изотопный состав углерода соломы не отличался ($-26,6 \pm 0,1$ ‰) от живых растений пшеницы, а значения $\delta^{13}\text{C}$ компоста были наиболее низкими среди всех изученных образцов и составили $-27,7 \pm 0,2$ ‰. На уровне семейств, увеличение средней численности в экспериментальных режимах имело сильную положительную корреляцию с увеличением $\delta^{13}\text{C}$ по сравнению с контролем ($r = 0,94 \pm 0,02$; $t=5,9$; $p=0,004$).

Выявленная положительная корреляция между увеличением численности и увеличением значений $\delta^{13}\text{C}$ подтвердила нашу рабочую гипотезу. Выявленный эффект значительного увеличения содержания ^{13}C у почвенных личинок мух в ответ на добавление детритной субстанции не может быть объяснен прямым питанием на добавленных соломе или компосте, так как их изотопный состав углерода не отличался от зеленых растений и почвы, доступных личинкам во всех экспериментальных режимах. Наиболее вероятным объяснением наблюдаемых изменений может служить предположение, что при добавлении детритной субстанции значительно выросла активность почвенных сапротрофных микроорганизмов, для которых хорошо известна способность фракционировать ^{13}C из пищевых субстратов (Potapov и др., 2013). Увеличение доли энергетически ценных сапротрофных микроорганизмов в диете приводило к увеличению значений $\delta^{13}\text{C}$ изученных насекомых и при этом способствовало более быстрому росту популяций исследованных видов вне зависимости от таксономической принадлежности и типа добавленной субстанции.

Таким образом, на примере сапротрофных почвенных личинок двукрылых показано, что в агроэкосистеме озимой пшеницы уже в течение первого вегетационного сезона после добавления мульчи детритная пищевая сеть становится более мощной, чем пастбищная. Выявленный эффект может иметь важное практическое применение в органическом сельском хозяйстве.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-74-00149). Авторы выражают искреннюю благодарность агроному ООО «Савинская Нива» А.С. Картузову и директору по органической продукции «Эконива-АПК Холдинг» А.М. Накарякову за неоценимую помощь при организации эксперимента.

Список литературы

Тиунов А.В. Стабильные изотопы углерода и азота в почвенно-экологических исследованиях // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2007. № 4. С. 475–489.

Potapov A.M., Semenina E.E., Kurakov A.V., Tiunov A.V. Large $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ and small $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ isotope fractionation in an experimental detrital foodweb (litter–fungi–collembolans) // Ecological research. 2013. Т. 28, № 6. С. 1069–1079.

Wardle D.A., Bardgett R.D., Klironomos J.N., Setälä H., van der Putten W.H., Wall D.H. Ecological linkages between aboveground and belowground biota // Science. 2004. Т. 304, № 5677. С. 1629–1633.

**THE EFFECT OF DETRITAL SUBSIDY ON THE COMMUNITY
OF SOIL-DWELLING DIPTERA LARVAE ON
WINTER WHEAT CROPS**

I.V. Sotnikov^{1,2}, M.G. Krivosheina¹, A.A. Goncharov^{1,3}

¹*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

²*Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 1–12,
119991, Moscow, Russia.*

³*X-BIO Institute, Tyumen State University, Volodarskogo ul., 6,
625003, Tyumen, Russia.*

Abstract. The effect of the addition of detrital subsidy on the species composition, abundance, and trophic structure of the community of soil-dwelling Diptera larvae was evaluated. Based on $\delta^{13}\text{C}$ of Diptera larvae, it has been shown that in the winter wheat field already during the first growing season after the mulch addition, the detrital food web becomes more powerful than the pasture food web.

Key words. Agroecosystems, Diptera larvae, soil food webs, stable isotope analysis.

УДК 595.771 (470.324)

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ, МЕДИЦИНСКОЕ И
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА DIPTERA В
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ю.И. Стёпкин, А.И. Жукова, Е.П. Герик, Т.И. Попова,
Д.А. Квасов**

*Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области,
ул.Космонавтов, 21, 394038, Воронеж, Россия; e-mail: eo@sanep.vrn.ru*

Аннотация. Обитающие на территории Воронежской области двукрылые кровососущие насекомые поддерживают циркуляцию ряда возбудителей природно-очаговых инфекций: туляремии, лихорадки Западного Нила, дирофиляриоза; а также являются фактором беспокойства человека и животных.

Ключевые слова. Кровососущие двукрылые, Culicidae, Simuliidae, Tabanidae, природно-очаговые инфекции.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_224

Воронежская область расположена на границе степной и лесостепной зон Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности, что обусловило разнообразие природных ландшафтов и формированием на них очагов природно-очаговых инфекций, в поддержании которых немаловажное значение имеют кровососущие членистоногие. Наряду с клещами, являющимися хранителями и переносчиками природно-очаговых инфекций, большую роль в поддержании циркуляции трансмиссивных болезней на территории области имеют кровососущие представители отряда Diptera.

На территории области неоднократно отмечали массовое нападение кровососов с тяжелыми последствиями для человека и животных. Скуфьин (1978) указывает на задержку сельскохозяйственных работ и падеж коров вследствие массового нападения мошек. Активное нападение кровососов происходило в 1953 г. и 1979 г. в пойме р. Битюг (Хицова и др., 1981), а также периодически отмечалось в последние десятилетия (Хицова, Будаева, 2006; Будаева и др., 2015; Будаева и др., 2019; Budaeva, 2019). Отмечена гибель животных не только в результате укусов, но и из-за закупорки дыхательных путей назойливыми насекомыми (Будаева, 2015).

Являясь злостными кровососами, насекомые не только беспокоят людей, но и переносят инфекции. Так за период 2010–2019 гг. в области зарегистрировано 10 случаев заболевания туляремией, 156

лихорадкой Западного Нила, 45 случаев дирофиляриоза. До 1954 года в области регистрировалась массовая заболеваемость малярией, после её ликвидации ведётся активная работа по предупреждению распространения данного заболевания при завозе из-за рубежа (19 случаев за анализируемый период). Энтомологами проводятся расчеты периодов активности малярийных комаров, сроков возможного заражения их малярийными плазмодиями (*Plasmodium vivax* Grassi et Feleti, 1890 и *Plasmodium falciparum* Welch, 1897) и периодов возможной передачи малярии. Маляриологическая ситуация осложняется тем, что снижается численность сельскохозяйственных животных вблизи жилища человека, нарушается принцип «зообарьера», регистрируются случаи массового нападения комаров рода *Anopheles* на людей (Стёпкин и др., 2006, 2013).

Основными задачами энтомологического мониторинга в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» является изучение видового состава членистоногих и их численности, фенологических процессов, мест распространения, изучение контактов с человеком, сбор и подготовка биоматериала для лабораторного исследования, прогнозирование риска заражения природно-очаговыми инфекциями (Стёпкин и др., 2011, 2012). За 10 лет (2010–2019 гг.) было отловлено 41,3 тыс. членистоногих (24,8 тысяч насекомых и 16,5 тысяч клещей), исследовано 3314 пулов насекомых. Антиген туляремии обнаружен в комарах рода *Aedes* – 2014 г., 2016 г.; мошках (Simuliidae): 2012 г., 2013 г., 2016 г., 2019 г.; в слепнях (Tabanidae) 2005 г., 2006 г., 2008 г., 2016 г., 2018 г., 2019 г.; антиген возбудителя лихорадки Западного Нила в комарах рода *Culex* – 2014 г.; рода *Aedes* – 2015 г., 2016 г.; рода *Anopheles* – 2019 г., что подтверждает роль этих насекомых в циркуляции природно-очаговых инфекций на территории области.

Даже самое современное жилище человека не ограждает его обитателей от неприятных контактов с различными представителями энтомофауны и клещей, вызывающих беспокойство человека (Негробов, 2004) и порождает многочисленные жалобы в Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, для рассмотрения которых привлекаются специалисты зоогруппы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области». Так за период с 2010 г. по 2019 г. рассмотрено 469 жалоб на насекомых, из которых 21,5% были жалобы на двукрылых: кровососущих комаров – (*Culex pipiens* L.), различных мух (*Musca domestica* L., *Fannia canicularis* L., *Lipoptena cervi*

L. и др.). В последние годы появились жалобы на бабочниц (*Psychoda phalaenoides* L.), обитающих в сырых подвалах.

Энтомологи принимают непосредственное участие в оценке эффективности проводимых истребительных мероприятий, подготовке экспертных заключений по результатам дезинсекционных мероприятий против личинок и имаго кровососущих насекомых и иксодовых клещей в природных биотопах. В целях снижения риска заражения жителей Воронежской области трансмиссивными заболеваниями кроме истребительных мероприятий ведется санитарно-просветительная работа с использованием всех видов средств массовой информации, разработаны и распространяются памятки с информацией о путях заражения лихорадкой Западного Нила, малярией, дирофиляриозом, туляремией, клещевых боррелиозов и мерах личной профилактики.

Таким образом, обитающие на территории Воронежской области кровососущие двукрылые насекомые поддерживают циркуляцию возбудителей природно-очаговых инфекций: туляремии, лихорадки Западного Нила, дирофиляриоза. Проводимые энтомологами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» систематические наблюдения за фенологией, численностью, местами обитания членистоногих, изучение особенностей их биологии и экологии являются основой в организации комплексных мероприятий по достижению благополучия в борьбе с природно-очаговыми инфекциями и обеспечивают снижение стрессового воздействия членистоногих на население области.

Список литературы

Будаева И.А., Квасов Д.А., Степкин Ю.И., Савченко Г.Е. Новые данные о массовых видах комаров в Воронежской области. В сб.: Современные проблемы общей и прикладной паразитологии. Сборник научных статей по материалам XIII научно-практической конференции памяти В.А. Ромашова. 2019. С. 8–11.

Будаева И.А., Колупаев С.А., Стёпкин Ю.И., Квасов Д.А., Герик Е.П., Попова Т.И. О массовом нападении насекомых комплекса гнуса в Воронежской области в 2013 году // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2015. № 4. С. 51–55.

Негробов О.П., Мамчик Н.П., Камолов В.И., Герик Е.П., Негробов С.О. Беспозвоночные – обитатели дома: учебное пособие. Воронеж. гос. ун-т; Центр гос. санитар.-эпидемиол. надзора в г. Воронеже. Воронеж, 2004. 119 с.

Скуфьин К.В. Насекомые юго-востока Черноземного центра. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1978. 162 с.

Стёпкин Ю.И., Жукова А.И., Баркалова Л.Д., Герик Е.П., Попова Т.И. Энтомологический мониторинг трансмиссивных инфекций в Воронежской области. В сб.: Материалы XIV съезда Русского энтомологического общества. Санкт-Петербург, Зоологический институт РАН, 2012 г. С. 410.

Стёпкин Ю.И., Жукова А.И., Герик Е.П., Квасов Д.А. Энтомологические наблюдения за кровососущими комарами рода *Anopheles* (Diptera Culicidae) в Воронежской области. В сб.: Материалы международной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения паразитарных членистоногих в XXI веке». Санкт-Петербург, Зоологический институт РАН, 2013. С. 144.

Стёпкин Ю.И., Квасов Д.А., Дорожкина Р.В., Самодурова Н.Ю., Жукова А.И., Герик Е.П., Баркалова Л.Д. О заболеваемости дирофиляриозом на территории Воронежской области // Прикладная энтомология. 2011. Т. 2, № 4. С. 9–14.

Стёпкин Ю.И., Мамчик Н.П., Герик Е.П. Анализ возможности возобновления распространения заболеваемости малярией на территории г. Воронежа. В сб.: Материалы 1 Всероссийского совещания по кровососущим насекомым. Санкт-Петербург, Зоологический институт РАН, 2006. С. 193–195.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. Новые данные о массовом размножении мошек (Diptera, Simuliidae) в Воронежской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2006. № 1. С. 39–40.

Хицова Л.Н., Камолов В.И., Беляев В.И. О массовом размножении мошек (Diptera, Simuliidae) и его последствия в Воронежской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1981. № 2. С. 82–83.

Budaeva I.A. High activity of mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Voronezh Province (Russia) in 2018: causes and sporadic nature of the event // Entomological Review. 2019. Vol. 99, № 4. С. 522–524.

THE EPIDEMIOLOGICAL, MEDICAL AND SANITARY-HYGIENIC SIGNIFICANCE OF DIPTERA IN THE VORONEZH PROVINCE

Ju.I. Stjopkin, A.I. Zhukova, E.P. Gerik, T.I. Popova, D.A. Kvasov

*Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh Province,
Kosmonavtov ul., 21, 394038, Voronezh, Russia.*

Abstract. Blood-sucking Diptera support the circulation of pathogens of several natural focal infections in the Voronezh Province (Russia): tularaemia, West Nile fever, dirofilariosis.

Key words. Blood-sucking Diptera, Culicidae, Simuliidae, Tabanidae, natural focal infections, Voronezh region.

УДК 575.17: 595.77

**ИЗМЕНЕНИЕ АРЕАЛА *ANOPHELES MACULIPENNIS* S. S.
(DIPTERA, CULICIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО УРАЛА**

А.А. Темников, А.В. Москаев, М.И. Гордеев

*Московский государственный областной университет,
ул. Веры Волошиной, 24, 141014, Мытищи, Россия; e-mail: kaf-bego@mgou.ru*

Аннотация. Исследованы хромосомы и изучен видовой состав малярийных комаров на территории Среднего Урала. Граница ареала вида *Anopheles maculipennis* s. s. на 2017 год находилась на территории Южного Урала и проходила по линии Миасс-Медногорск. Увеличение среднемесячных температур на Среднем Урале привело к проникновению вида *A. maculipennis* на север. Исследование, повторенное в 2019 году, показало, что новая восточная граница ареала вида сместилась вплоть до Екатеринбурга.

Ключевые слова. Кровососущие комары, изменение ареала, потепление климата, переносчики трансмиссивных заболеваний, хромосомный полиморфизм, Culicidae, *Anopheles maculipennis*.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_228

Изучение влияния изменений климата на ареалы видов животных – переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний – представляет интерес с точки зрения фундаментальной науки, а также имеет важное прикладное значение. Климат на территориях Среднего и Южного Урала заметно изменяется (Росгидромет Обзор..., 2019), что подтверждается и на примере популяций видов-двойников комплекса “*Anopheles maculipennis*” (Гордеев, Ежов, 2004). Вслед за изменением климата на территории Урала происходит постепенное смещение ареалов видов малярийных комаров. Изучение изменений ареалов насекомых – переносчиков трансмиссивных заболеваний – задача, которая входит в комплексную программу по борьбе с малярией. В 2017 и 2019 годах нами были совершены экспедиции на Средний Урал для уточнения ареалов видов малярийных комаров, распространенных в данном регионе.

Целью работы было определить влияние изменения климата на видовой состав комаров комплекса *Anopheles maculipennis*.

Материал был собран на территории Среднего Урала, в с. Никольское на реке Боевка, в подтаёжной ландшафтно-климатической зоне. Место сбора находится восточнее Уральского Хребта в Свердловской области. Территория Зауралья, как и Уральского федерального округа в целом, характеризуется постоянным и линейным по-

вышением зимних температур воздуха, начиная с 1970–1975 годов. Только на период с 1995 года и до середины 2000-х годов не наблюдалось существенного увеличения средних зимних температур воздуха. Однако с середины 2000-х годов линейный рост температуры восстановился. По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, за период с 1976 по 2019 гг. для Уральского федерального округа коэффициент линейного тренда температур составил 0,34 (°C/10 лет), при вкладе тренда в дисперсию ряда 2% (Росгидромет Обзор..., 2019). Исходя из этого, мы можем говорить о сохраняющемся на данный момент линейном изменении температуры воздуха. Это оказывает влияние на популяции видов двукрылых – переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний, обитающих в этом регионе и являющихся.

Потепление климата позволяет продвигаться на север РФ тем видам кровососущих комаров, для которых низкая температура представляет собой лимитирующий фактор, и которые не имеют генетических механизмов адаптации к условиям холода. Для вида *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818 s. s. Уральский хребет ранее был географической преградой: температура воздуха не позволяла особям данного вида пересечь Уральские горы. Единственным путем проникновения в Западную Сибирь для *A. maculipennis* была территория Южного Урала. Исследование, выполненное в 2017 г., показало, что восточная граница ареала *A. maculipennis* проходила по линии Миасс-Медногорск, и до 2010 г. на территории Южного Урала (г. Миасс) личинки данного вида не встречались (Novikov, Vaulin, 2014; Гордеев, Москаев, 2019). Продолжающееся потепление климата позволило сделать предположение о более глубоком продвижении малярийных комаров на север Зауралья. Проверка этого предположения была целью полевых исследований в данном регионе.

Для определения видов кровососущих комаров, обитающих на территории Свердловской области, брали личинок 4-ого возраста комплекса “*Anopheles maculipennis*”. Собранных личинок фиксировали в смеси этанола и ледяной уксусной кислоты (3:1). Для дальнейшей их видовой диагностики и определения генетической структуры популяций исследовали кариотипы политенных хромосом и определяли хромосомные перестройки. Цитогенетический анализ собранного материала был проведен по методике, описанной ранее (Перевозкин, 2007).

Более ранние исследования, проведенные А.В. Москаевым и М.И. Гордеевым в 2014 году, показывают, что на территории южного Урала продвижение вида *Anopheles maculipennis* остановилось на линии Миасс-Медногорск. На территории Магнитогорского городского округа кровососущие комары этого вида уже не встречались (Гордеев, Москаев, 2019). По данным Ю.М. Новикова, уже в 2010 году в районе города Миасс были найдены первые особи *A. maculipennis* (Novikov, Vaulin, 2014). Исходя из этого, можно сделать предположение, что продвижение данного вида кровососущих комаров на территорию Западной Сибири началось в районе города Миасс. Скорость и направление продвижения вида *A. maculipennis* в Зауралье требует дальнейшего изучения.

В 2012 Ю.М. Новиков, исследуя кровососущих комаров Свердловской области (окрестности с. Колташи, Режевский городской округ), не обнаружил особей вида *Anopheles maculipennis*. В этом местообитании доминирующим видом комплекса оказался *A. messeae* Falleroni, 1926, субдоминантом – *A. beklemishevi* Stegny et Kabanova, 1976. Доля *A. beklemishevi* составила $11,6 \pm 3,2\%$. Данные двух экспедиций, проведенных М.И. Гордеевым в 1994 и 1995 г., показали, что на территории г. Екатеринбурга и его окрестностей обитают два вида малярийных комаров: *A. messeae* и *A. beklemishevi*, вида *A. maculipennis* обнаружено не было. В местах выплода преобладали личинки *A. messeae*. В 1994 г. доля особей *A. beklemishevi* в личиночных биотопах была низкой и составила $11,9 \pm 3,2\%$, а в 1995 г. представители данного вида вообще обнаружены не были, что свидетельствует о низкой относительной численности *A. beklemishevi* в данном регионе (Гордеев, Москаев, 2019). По результатам экспедиции 2019 г. в Свердловской области было собрано и определено 82 личинки рода *Anopheles*. Цитогенетический анализ показал наличие двух видов: *A. messeae* и *A. maculipennis*; среди них личинок *A. beklemishevi* обнаружено не было. Как и в предыдущие годы, доминирующим видом был *A. messeae*, доля особей *A. maculipennis* составила $2,4\% \pm 1,7\%$ (выборка 28.08.19; n=82). По установленным ранее данным, северо-восточная граница распространения *A. beklemishevi* на территории Зауралья проходила в районе г. Миасса (Гордеев, Москаев, 2017). Полученные нами данные свидетельствуют о расширении ареала *A. maculipennis* на север, на территорию Среднего Урала.

Изучение видового состава малярийных комаров Среднего Урала показало заметное различие между выборками 1994, 2010, 2017 и 2019 г. На территории Свердловской обл. в период 1994–2017 г. не было замечено особей *Anopheles maculipennis*, и только в 2019 г. были найдены первые экземпляры этого вида. Найденные на севере Среднего Зауралья первые представители вида *A. maculipennis* позволяют предполагать его проникновение на сопредельные территории Зауралья. Среди потенциально возможных районов заселения следует отметить окрестности городов Челябинск и Магнитогорск.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 18-04-01117.

Список литературы

Гордеев М.И., Ежов М.Н. Глобальное потепление и изменение хромосомного состава сибирских популяций малярийных комаров // Доклады Академии наук. 2004. Т. 395, №. 4. С. 554–557.

Гордеев М.И., Москаев А.В. Расширение ареала малярийного комара *An. maculipennis* (Diptera, Culicidae) в Европейской части России. В сб.: Материалы II международного паразитологического симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии». СПбГАВМ. СПб: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГФВМ, 2017. С. 71–73.

Гордеев М.И., Москаев А.В. Развитие компетентностного подхода при обучении магистров по направлению подготовки «Биология». Монография. М.: Проспект, 2019. 280 с.

Изменения климата 2019. Зима: декабрь 2018 – февраль 2019. Обзор состояния и тенденций изменения климата России. М.: ФГБУ «Институт Глобального Климата и Экологии», 2019. 34 с.

Перевозкин В.П. Адаптивный хромосомный полиморфизм малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis*. Научно-практическое руководство по малярии (эпидемиология, систематика, генетика) / Науч. ред. В.Н. Стегний. Томск: Томский государственный университет, 2007. С. 105–145.

Novikov Y.M., Vaulin O.V. Expansion of *Anopheles maculipennis* s. s. (Diptera: Culicidae) to northeastern Europe and northwestern Asia: Causes and Consequences // Parasites & Vectors. 2014. Т. 7. P. 389–399.

**CHANGE OF THE AREA OF *ANOPHELES MACULIPENNIS* S. S.
(DIPTERA, CULICIDAE) IN THE MIDDLE URALS**

A.A. Temnikov, A.V. Moskaev, M.I. Gordeev

*Moscow Regional State University,
Very Voloshinoy ul., 24, 141014, Mytishi, Russia.*

Abstract. We studied the chromosome composition and distribution of *Anopheles* mosquitoes in the Middle Urals. The border of the area of *Anopheles maculipennis* s. s. was on the territory of the Southern Urals and run along the Miass-Mednogorsk line. The increase in average monthly temperatures in the Middle Urals led to the penetration of *A. maculipennis* to the north. The study repeated in 2019 showed that the new species boundary has shifted as far as to Yekaterinburg.

Key words. Mosquitoes, species range change, climate warming, vector of vector-borne diseases, chromosomal polymorphism Culicidae, *Anopheles maculipennis*.

ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ НАСТОЯЩИХ МУХ (DIPTERA, MUSCIDAE) СЕВЕРНОЙ ОХОТИИ (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

Н.Н. Тридрих

*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
ул. Фрунзе 11, 630091, Новосибирск, Россия; e-mail: tridrih_nik@mail.ru*

Аннотация. Представлен ландшафтно-биотопический анализ фауны мусцид (Muscidae) Магаданской области. Проанализировано 12 биотопов, представленных в 6 различных ландшафтах исследуемого региона. Для этих биотопов выявлено 163 вида мух из 28 родов. Наибольшее видовое разнообразие настоящих мух отмечено в пойменно-лесных биотопах (126 видов). В этих же ландшафтах найдено наибольшее число оригинальных видов (42 вида). Наименьшее видовое разнообразие представлено в болотных (36 видов), луговых (12 видов) и тундровых ландшафтах (16 видов).

Ключевые слова. Мусциды, Дальний Восток, Магаданская область, пойменно-лесные ландшафты, фауна.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_233

Мусциды или настоящие мухи (Diptera, Muscidae) – одно из самых крупных семейств среди короткоусых двукрылых. В мировой фауне известно, примерно, 5000 видов из 180 родов (Pape et al., 2011), в России можно предположить не менее 600 видов из 36 родов (Сорокина, 2017; Pont, 2010). Мусциды обитают во всех географических зонах, предпочитая при этом лесные местообитания больше, чем сухие и открытые пространства (Pont, 1968). На территории России проведено относительно мало работ по выявлению ландшафтно-биотопической приуроченности настоящих мух. Фрагментарно изучена фауна мусцид Ивановской области (Лобанов, 1984), в лесостепной зоне Барабинской низменности (Сорокина, 2008), на п-ве Таймыр и Алтае (Сорокина, 2013а, 2013б), на о-ве Врангеля (Сорокина, Хрулёва, 2012). К сожалению, остается еще много не изученных в отношении мусцид регионов с разнообразными ландшафтно-климатическими условиями, что до сих пор затрудняет говорить об их предпочтении того или иного местообитания и, соответственно, о точном распространении видов.

Одним из не изученных в этом отношении регионов остается Северная Охотия. Данный регион располагается на севере Охотского моря и находится в границах Магаданской области. Растительный

покров Магаданской области своеобразен из-за разнообразных природно-климатических условий (географической широты, высотной поясности, влияния моря) (Беркутенко, 2010). Это создает мозаичность разнообразных ландшафтов и биотопов, где могут обитать мусциды.

Целью нашей работы было выявление особенностей биотопического распределения настоящих мух Северной Охотии. В основу работы положены сборы 2014–2019 гг. Сбор материала осуществляли следующими методами: 1) кошение энтомологическим сачком; 2) установка тарелок желтого, белого и синего цвета с фиксирующей жидкостью. Всего обработано 2017 экземпляров мусцид 163 видов из 28 родов. Данный материал хранится в коллекциях ИСиЭЖ СО РАН (Новосибирск). Фитоценозы названы согласно флористической работе по Магаданской области (Беркутенко, 2010). Вид, который обнаружен только в одном биотопе, нами называется оригинальным видом.

Были изучены следующие ландшафты и биотопы: 1) пойменный ландшафт (берег реки с галькой, заросли молодого ивняка); 2) лесной (лиственнично-травянистый лес, чозениевый кустарниково-травяной лес, смешанный лиственнично-ивовый-травянистый лес, каменноберезовый лес с примесью кедрового стланика и ольховника, берёзово-кустарничково-травянистый лес); 3) болотный (редкоствольное лиственнично-кустарничково-осоковое болото, кустарниковые осоковое болото, пушицево-моховое болото); 4) луговой (осоково-злаковый луг); 5) тундровый (мохово-лишайниковая терраса); 6) антропогенный (хранилища различных отходов).

Наибольшее видовое богатство настоящих мух выявлено в лесном ландшафте, 95 видов (58% от общего числа) из 20 родов. Среди лесных биотопов мусциды предпочитали более закрытые, увлажнённые и с толстой подстилкой местообитания, в частности, лиственнично-травянистый лес (45 видов (27%) из 14 родов) и чозениевый кустарниково-травянистый лес (41 вид (25%) из 10 родов). Только в лиственнично-травянистом лесу найдены 11 видов, относящиеся к родам: *Mesembrina* Meigen, 1826, *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Spilogona* Schnabl, 1911, *Coenosia* Meigen, 1826. В чозениевом кустарниково-травянистом лесу встречено 9 оригинальных видов, относящиеся к родам: *Mesembrina*, *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy, 1830, *Thricops* Rondani, 1856, *Phaonia*, *Mydaea* Robineau-Desvoidy, 1830, *Spilogona*, *Coenosia*. В схожих по

условиям биотопе берёзово-кустарничково-травянистом лесу обнаружено 8 видов (5%) из 6 родов, и только здесь найден *Lophoscelis cinereiventris* Zetterstedt, 1845. В каменноберезовом лесу отмечено 13 видов (8%) из 7 родов.

В пойменных биотопах зафиксировано 78 видов (47%) из 21 рода. Наибольшее видовое разнообразие представлено в зарослях ивняка (67 видов (41%) из 19 родов). Только в этом биотопе были встречены 13 видов, принадлежащие к родам: *Thricops*, *Polietes* Rondani, 1866, *Helina*, *Mydaea*, *Spilogona*, *Coenosia*, *Lispocephala* Pokorný, 1893. Наибольшее сходство фауна зарослей ивняка имеет с лесными биотопами (41 общий вид), причем 17 видов отмечены только здесь. Стоит отметить галечник берега реки. Несмотря на отсутствие травянистой растительности, в этом биотопе собрано довольно высокое число видов (22 вида). Все они принадлежат к родам *Hydrotaea*, *Phaonia* *Graphomyia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Limnophora* Robineau-Desvoidy, 1830, *Lispe* Latreille, 1796, *Spilogona*, *Coenosia*. *Lispe tentaculata* (De Geer, 1776) был собран только в пойменных биотопах.

Довольно большое видовое разнообразие мусцид оказалось в антропогенном биотопе, образованном отходами деятельности человека. Здесь было собрано 44 вида (27%) из 16 родов, 29 из них были также встречены в пойменно-лестных ландшафтах. Синантропный вид *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann, 1830), кроме антропогенного биотопа, был обнаружен также на кустарничковом болоте. 14 видов зарегистрированы только в антропогенном ландшафте. Это представители родов: *Muscina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Hydrotaea*, *Thricops*, *Musca* Linnaeus, 1758, *Neomyia* Walker, 1859 (1 вид), *Stomoxys* Geoffroy, 1762 (1 вид), *Helina*, *Phaonia*, *Limnophora*, *Spilogona*, *Coenosia*.

В болотных ландшафтах отмечено 36 видов (22%) из 13 родов. Фауна болотных ландшафтов оказалась сходной с таковой лесных ландшафтов (29 общих видов). На открытой и продуваемой ветром мохово-лишайниковой террасе собрано 18 видов (11%) из 11 родов. 15 видов, отмеченных на террасе, также были собраны в зарослях молодого ивняка. Учитывая климатические условия террасы можно полагать, что эти виды приурочены к зарослям ивняка, нежели к террасе. Наименьшее число видов зафиксировано на осоково-злаковом лугу, образовавшемся в высохшем озере, где было собрано 12 видов

(7%) из 8 родов. Однако только здесь обнаружены *Spilogona malaisei* (Ringdahl, 1920), *S. opaca* (Schnabl, 1915) и *Mydaea* sp.

Самое разнообразное по богатству видов оказалось подсемейство Coenosiinae. В нем отмечено 73 вида (45% от общего списка) из 7 родов. Наибольшее видовое разнообразие подсемейства представлено в пойменном ландшафте (42 вида, 57%). Здесь найдено максимальное число оригинальных видов подсемейства (10). В лесных ландшафтах собрано 37 видов (50%), 6 из которых были встречены только в лиственничном и чозениевом лесу. Следующее по богатству видов подсемейство – Phaoniinae (29 видов, 18%). Представители подсемейства отмечены во всех ландшафтах, кроме лугового. Наибольшее видовое разнообразие подсемейства выявлено в лесных биотопах (22 вида, 75%). Кроме того, только в лесах собраны 12 видов этого подсемейства (41%). Третье по видовому разнообразию является подсемейство Azeliinae (26 видов, 16%). Виды подсемейства не отмечены только на злаковых зарослях высохшего озера, а наибольшее его видовое разнообразие зафиксировано в пойменно-лесных ландшафтах (16 видов). В антропогенных ландшафтах найдено 13 видов этого подсемейства. В подсемействе Mydaeinae отмечено 24 вида (15%) из 7 родов. Наиболее представлены виды этого подсемейства оказались в лесном ландшафте (18 видов). Только в чозениевом лесу был найден *Mydaea nebulosa* (Stein, 1893). Довольно высокий процент подсемейства (41%) также отмечен в болотных биотопах. *M. nubila* Stein, 1916 был собран только на редкоствольном лиственнично-кустарничково-осоковом болоте. Самое скудное по разнообразию видов – подсемейство Muscinae (12 видов или 7%). Представители подсемейства представлены по три вида в пойменном, лесном и антропогенном ландшафте, и по одному в остальных.

Таким образом, наибольшее видовое разнообразие настоящих мух (Diptera, Muscidae) Северной Охотии зафиксировано в пойменном и лесном ландшафтах (126 видов или 77% от общего числа). Видовое богатство этих ландшафтов демонстрируют следующие семь родов: *Spilogona*, *Coenosia*, *Mydaea*, *Phaonia*, *Helina*, *Thricops*, *Hydrotaea*. 58 видов (35%) были обнаружены только в одном биотопе каждый, что объясняется слабой изученностью региона. Низкое видовое разнообразие мусцид отмечено на открытых пространствах с переувлажненной или пересушенной почвой, такие как осоково-злаковые луга (12 видов), мохово-лишайниковая терраса (16 видов), редкоствольное лиственнично-кустарничково-осоковое (12 видов), кус-

тарниковые осоковое (6 видов) и пушицево-моховое болото (11 видов).

Автор выражает благодарность к.б.н. Сорокиной В.С. (Новосибирск) за помощь на всех этапах работы. Также автор благодарит Дирекцию Государственного природного заповедника "Магаданский" за организацию и обеспечение безопасности при выполнении работ на его территории. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-34-90086/19.

Список литературы

Беркутенко А.Н., Лысенко Д.С., Хорева М.Г., Мочалова О.А., Полежаев Е.А., Андриянова А.Н., Синельникова Н.В., Якубов В.В. Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности) / Отв. ред. А.Н. Беркутенко. Магадан. Изд. ИБПС, 2010. 364 с.

Лобанов А.М. Предпосылки и вероятные пути перехода мух семейства Muscidae к синантропному образу жизни. В кн: Морфология и экология двукрылых – потенциальных переносчиков заразных заболеваний. Иваново. 1984. С.4–15.

Сорокина В.С. Фауна и население настоящих мух (Diptera, Muscidae) лесостепной зоны Барабинской низменности в Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. 2008. Т.7, вып. 2. С. 161–166.

Сорокина В.С. Фауногенетические связи мускоидных двукрылых (Diptera, Muscoidea) высокогорий Алтая и зональной тундры полуострова Таймыр. В сб.: Материалы III Международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее». Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. 2013а. С. 115–118.

Сорокина В.С. Настоящие мухи (Diptera, Muscidae) горного Алтая, обитающие выше границы леса. В сб.: Материалы III Международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее». Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. 2013б. С. 118–122.

Сорокина В.С. Мускоидные мухи (Diptera, Muscoidea) северных территорий России // Евразийский энтомологический журнал. 2017. Т.16, вып. 1. С. 44–56.

Сорокина В.С., Хрулёва О.А. Настоящие мухи (Diptera, Muscidae) острова Врангеля: видовой состав, особенности распространения и биотопической приуроченности // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 11, вып. 6. С. 553–564.

Pont A.C. Family Muscidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera Scathophagidae – Hypodermatidae / Soõs, Á., Papp. L. (Eds). Budapest. Akadémiai Kiadó. 1986. Vol. 11. P. 57–215.

**LANDSCAPE DISTRIBUTION OF HOUSE-FLIES (DIPTERA,
MUSCIDAE) OF THE NORTHERN OKHOTIA
(MAGADAN REGION, RUSSIA)**

N.N. Tridrikh

*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences,
Siberian Branch, Frunze ul., 11, 630091, Novosibirsk, Russia.*

Abstract. An analysis of the distribution of species of Muscidae in different biotopes of Magadanskaya Province is presented. The species composition of twelve biotopes of six landscapes was analyzed. Totally, 163 species of 28 genera of the Muscidae were detected from these habitats. The highest number of species is registered in communities of floodplain and forest biotopes (126 species), and the lowest in swamps (36 species), sedge meadow (12 species) and tundra meadow (16 species). 42 species were found only in floodplain-forest landscapes.

Key words. Fauna, Far East, Magadan region, floodplain, forest.

УДК 595.773.4

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ДВУКРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВА CALLIPHORIDAE В СРЕДНЕМ ПОДОНЬЕ

Е.И. Труфанова

Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия;
e-mail: eitrufanova@yandex.ru

Аннотация. Анализируются видовой состав и трофические связи мух семейства Calliphoridae в Среднем Подонье.

Ключевые слова. Diptera, Calliphoridae, сапрофагия, некрофагия, паразиты птиц.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_239

Синие мясные мухи (Calliphoridae) – одно из самых известных семейств отряда Diptera. В мировой фауне насчитывается около 1450 видов, в Палеарктике – более 1000 видов, в бывшем СССР – около 100 видов (Зинченко, 2017). В Среднем Подонье зарегистрировано 32 вида синих мясных мух (Труфанова, Хицова, 2001).

Пищевая специализация имаго и преимагинальных стадий многих видов остается недостаточно изученной. Имаго в основном питаются жидкой фракцией разлагающейся органики животного происхождения. Реже используют органику растительного происхождения, например, гниющие овощи и фрукты. Для ряда видов характерна нектарофагия.

Преимагинальные стадии в процессе эволюции освоили большое количество субстратов для питания и развития. Так, личинки *Calliphora*, *Synomya*, *Lucilia*, *Phormia*, *Protophormia*, *Pollenia* являются сапро-, некро-, копрофагами. Предпочтение же в выборе субстрата для развития личинок мухи отдадут органике животного происхождения. Так, самки *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 способны различать многие запахи разлагающейся органики и для откладки яиц отыскивают свежее мясо (Kaib, 1974).

Многие виды синантропных Calliphoridae развиваются в пищевых отходах, в продуктах питания, в скоплениях мусора в городах. Например, развитие *Lucilia sericata* Meigen, 1826 может протекать в мясных, рыбных отбросах, трупах позвоночных животных, но и в органике исключительно растительного происхождения. Что касается копрофагии, то для питания и развития личинок используется жидкая фракция данного субстрата.

Личиночная некрофагия характерна для *Calliphora*, *Lucilia*, *Protophormia*, *Phormia*. Яйца самки откладывают на трупы уже в первые часы после гибели животного. Некрофагами являются *Protophormia terraenovae* Robineau-Desvoidy, 1830, *Lucilia caesar* Linnaeus, 1758, *C. vicina*, часто развивающиеся и в человеческих трупах (Лаврукова, 2017).

Кроме мертвой органики личинки ряда видов могут питаться живыми тканями. Среди них есть факультативные и облигатные паразиты. *Calliphora*, *Lucilia*, *Phormia* способны к заселению раневых поверхностей животных (копытных, насекомоядных, зайцеобразных и др.), иногда человека, образуя миазы (Zumpt, 1965). Есть виды, перешедшие к эндопаразитическому образу жизни. В дождевых червях развиваются виды *Bellardia* и *Onesia*, *Melinda* – в наземных брюхоногих моллюсках, *Pollenia* – в дождевых червях и личинках пластинчатоусых жуков, *Lucilia* – в бесхвостых амфибиях (Кривошеина, 1961; Грунин, 1970). Личинки *Protocalliphora* и *Trypocalliphora* – облигатные паразиты птиц. *Protocalliphora* – кровососы, обитающие в гнездовой подстилке, *Trypocalliphora* – эндопаразиты, питающиеся живыми тканями и продельвающие подкожные ходы (Шутова, 1986).

Из 32 видов синих мясных мух Среднего Подонья значительная часть относится к схизофагам. Среди имаго есть нектарофаги, но, в основном, имаго питаются жидкой фракцией разлагающейся органики. Более половины зарегистрированных видов посещали цветки растений (по пыльце, найденной на теле). Например, на сложноцветных (Compositae) отмечены *Calliphora vomitoria* Linnaeus, 1758, *L. sericata*, *Cynomya mortuorum* Linnaeus, 1761, *Pr. terraenovae*, *Pollenia rudis* Fabricius, 1794, *P. vespillo* Fabricius, 1794; на зонтичных (Apiaceae) – *Lucilia silvarum* Meigen, 1826; *L. caesar*, *P. rudis*; на розоцветных (Rosaceae) – *Pr. terraenovae*, *Cyn. mortuorum*, *L. silvarum*, *P. vespillo*; на луковых (Alliaceae) – *Calliphora uralensis* Villeneuve, 1922, *C. vicina*, *C. vomitoria*, *Cyn. mortuorum*, *L. silvarum*; на губоцветных (Lamiaceae) – *Phormia regina* Meigen, 1826, *Pr. terraenovae*, *Lucilia ampullacea* Villeneuve, 1922, *L. caesar*.

Преимагинальные стадии синих мясных мух развиваются в трупах, в разлагающейся органике животного и растительного происхождения, в экскрементах. К некрофагам относится около 40% видов. *Protophormia*, *Calliphora*, *Lucilia* отмечены на трупах позвоночных животных. Часть видов (28%) – синантропы, являющиеся утилизаторами мертвой органики в условиях проживания человека: *C. uralensis*,

C. vomitoria, *C. vicina*, *Lucilia illustris* Meigen, 1826, *L. sericata*, *L. caesar*, *Ph. regina*, *Pr. terraenovae*. Они обычны в сельской местности, реже встречаются в городах.

В антропогенных условиях нами отмечен случай выведения *C. vicina* в необычном для насекомых субстрате – во влажном стиральном порошке. В упаковке порошка развивалось около 200 личинок, которые благополучно закончили развитие. Пищей для них, по-видимому, послужили разлагающиеся органические вещества, содержащиеся в порошке, в частности, энзим *Celluclean* (Труфанова, 2015).

К факультативным миазообразователям принадлежит 31% видов: *C. vicina*, *C. vomitoria*, *Cyn. mortuorum*, *L. illustris*, *L. caesar*, *L. silvarum*, *L. ampullacea*, *L. sericata*, *Ph. regina*, *Pr. terraenovae*. В наземных моллюсках обнаружены личинки *Melinda gentilis* Robineau-Desvoidy, 1830, в дождевых червях – *P. rudis*.

Несколько случаев паразитирования *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 отмечены на *Rana arvalis* Nilsson, 1842, *Pelobates fuscus* Linnaeus, 1768, *Bufo viridis* Laurenti, 1768. Развитие личинок в организме амфибий в среднем длилось около 4 дней, после чего личинки переходили к окукливанию. Все случаи закончились гибелью хозяев на последних стадиях развития личинок.

Из видов, питающихся кровью птиц, в Среднем Подонье отмечены *Protocalliphora azurea* Fallen, 1817 и *Protocalliphora peusi* Gregor et Povolny, 1959. Наиболее часто встречается *Pr. azurea*. Паразитирование этих видов отмечено на 30 видах птиц отрядов: воробьинообразные, голубеобразные, совообразные, соколообразные, ракшеобразные, дятлообразные. Нападению *Protocalliphora* наиболее сильно подвержены городская и деревенская ласточки, большая синица, обыкновенный скворец, полевой и домовый воробьи, мухоловка-пеструшка. Самые высокие индексы обилия и встречаемости паразитических каллифорид отмечены у большой синицы, ласточек, обыкновенного скворца. При высоких индексах обилия паразитов наблюдали случаи гибели птенцов, но чаще происходило отставание птенцов в росте и развитии, в наборе массы, что задерживало их вылет из гнезда на 2–3 дня (Труфанова, Нумеров, 2016).

Еще один паразитический вид – *Trypocalliphora braueri* Hendel, 1901, отмечен в Среднем Подонье на 9 видах птиц (обыкновенный скворец, большая синица, домовый воробей, обыкновенная сорока, вертишейка, черноголовый щегол, мухоловка-пеструшка, ушастая

сова). Наибольшее количество окуклившихся личинок мух *Protocalliphora* и *Trypocalliphora* было найдено в гнездах, расположенных вблизи жилья человека, в искусственных гнездовьях или на хозяйственных постройках.

Трофическая специализация личинок 9 видов семейства Calliphoridae Среднего Подонья пока остается неизвестной.

Список литературы

Грунин К.Я. Сем. Calliphoridae – каллифориды. Определитель насекомых европейской части СССР. Л., 1970. Т.5, ч. 2. С. 607–624.

Зинченко В.К. К фауне мух семейств Calliphoridae и Sarcophagidae (Diptera) Центральносibirского заповедника // Евроазиатский энтомологический журнал. 2017. Т. 16, № 1. С. 60–62.

Кривошеина Н.П. Личинки двукрылых, питающиеся дождевыми червями // Зоологический журнал. 1961. Т.40, вып.5. С. 715–718.

Лаврукова О.С., Лябзина С.Н., Горбач В.В., Приходько А.Н. Особенности состава некрофильных двукрылых на урбанизированных территориях южной Карелии // Принципы экологии. 2017. № 2(23). С. 28–37.

Труфанова Е.И. Случай необычного выведения *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) в агрессивной среде. В сб.: Современные проблемы зоологии и паразитологии: материалы VII Международной научной конференции. Воронеж: Изд. дом ВГУ, 2015. С. 249–255.

Труфанова Е.И., Нумеров А.Д. Влияние паразитирования личинок *Protocalliphora azurea* Fl. (Calliphoridae, Diptera) на рост и развитие птенцов обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*). В сб.: Орнитологические исследования в Северной Евразии. Тезисы XII Международной Орнитологической конференции по Северной Евразии. 2016. Т. 25, № 1274. С. 1389–1390.

Труфанова Е.И., Хицова Л.Н. Биоэкология каллифорид (Diptera, Calliphoridae) Среднего Подонья. Воронеж, 2001. 172 с.

Шутова Е.В. К биологии каллифорид (Calliphoridae, Diptera), паразитирующих на птенцах воробьиных птиц. В сб.: Фауна и экология беспозвоночных животных в заповедниках РСФСР. М., 1986. С. 71–82.

Kaib M. Die Fleisch und Blumenduft-rezeptoren auf der Antenne der Schmeissfliege *Calliphora vicina* // Journal of Comparative Physiology. A. 1974. Vol. 95, N 2. P. 105–121.

Zumpt F. Myiasis in Man and Animals in the Old World. London, 1965. 267 p.

**SPECIES COMPOSITION AND TROPHIC RELATIONSHIPS OF
DIPTERA OF THE FAMILY CALLIPHORIDAE OF
THE MIDDLE DON**

E.I. Trufanova

Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia.

Abstract. The species composition and trophic relationships of flies of the family Calliphoridae of the Middle Don are analyzed.

Key word. Diptera, Calliphoridae, saprophagy, necrophagy, bird parasites.

**ЦВЕТОЧНОЕ ПОСТОЯНСТВО У ДВУКРЫЛЫХ,
ПОСЕЩАЮЩИХ ДВА БЛИЗКИХ ВИДА ЗОЛОТАРНИКА
(*SOLIDAGO GIGANTEA* И *S. CANADENSIS*): МОГУТ ЛИ МУХИ
РАЗЛИЧАТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИ СХОДНЫЕ РАСТЕНИЯ?**

Е.Н. Устинова*, С.Н. Лысенков**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия;
e-mail: *Ustinolena@ya.ru, **s_lysenkov@mail.ru*

Аннотация. Обнаружено цветочное постоянство у мух-журчалок и мускоидных мух по отношению к двум близким морфологически слабо различимым видам золотарника (*Solidago gigantea* и *S. canadensis*). Мухи совершают больше перелетов между соцветиями одного вида, чем между разными, однако их уровень постоянства ниже по сравнению с медоносными пчелами.

Ключевые слова. Цветочное постоянство, инвазивные виды, антофилия.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_244

Цветочным постоянством называют существование индивидуальных предпочтений антофильных насекомых к цветкам определенного вида растений. Это явление было описано для пчел еще Аристотелем (1996) и до сих пор изучается преимущественно на пчелиных (Hymenoptera, Apoidea). Но оно присуще и другим группам антофильных насекомых, таким как бабочки (Lepidoptera) и мухи (Diptera, особенно Syrphidae) (Гринфельд, 1978). Обычно проявление цветочного постоянства связывают с тем, что, посещая одни и те же растения, насекомые получают возможность быстрее и эффективнее обрабатывать знакомые цветки (Waser, 1986). Другой не взаимоисключающей гипотезой цветочного постоянства может быть формирование предпочтений в пользу тех цветков, от которых ранее уже было получено вознаграждение в виде нектара или пыльцы (Goulson, 2000). Несмотря на накопившееся достаточное число фактов, свидетельствующих о наличии цветочного постоянства у мух (Inouye et al., 2015), очень мало работ посвящено выяснению причин и механизмов формирования этого явления у двукрылых. Мы изучали наличие цветочного постоянства у мух по отношению к двум близким и морфологически слабо различимым видам золотарника гигантского *Solidago gigantea* Aiton, 1789 и канадского *Solidago canadensis* L., 1753 (Asteraceae), которые обладают одинаковой структурой и цветом соцветий.

Данные по цветочному постоянству у мух были собраны в августе–сентябре 2017 года в двух точках Московской области: железнодорожная станция Купавна Горьковского направления Московской железной дороги в Ногинском районе (N 55°45.105' E 37°07.592') и зарастающая залежь в с. Луцино Одинцовского района (N 55°42.175' E 36°45.934'). Для оценки степени цветочного постоянства проводили учёты числа перелетов мух-журчалок (Syrphidae: *Eristalis* spp., *Helophilus* spp., *Myathropa florea* (L., 1758), *Sphaerophoria* spp., *Syritta pipiens* (L., 1758), *Syrphus* spp.) и мускоидных мух (Calliphoridae: *Lucilia* spp.; Muscidae: *Phaonia angelicae* (Scopoli, 1763); Sarcophagiidae: *Sarcophaga carnaria* (L., 1758); Tachinidae: *Ectophasia crassipennis* (Fabricius, 1794), *Gymnosoma* sp.) между расположенными рядом друг с другом соцветиями *S. gigantea* и *S. canadensis*. Выбиралось по 10–15 растений каждого вида, растущих вплотную друг к другу, учитывалось число перелетов (но не посещений) каждого отличимого вида насекомых между соцветиями одного и того же вида растений и между разными видами. Таким образом, было получено число перелетов разных видов насекомых с гигантского на гигантский золотарник, с канадского на канадский, с гигантского на канадский и с канадского на гигантский. Для сравнения учитывали также число перелетов медоносных пчел (*Apis mellifera* L., 1758), которые считаются классическими представителями насекомых, обладающих цветочным постоянством (Гринфельд, 1978).

Всего было зарегистрировано 877 перелетов мух-журчалок, из которых 773 приходится на журчалок рода *Eristalis*, и 89 перелетов мускоидных мух, из которых 63 приходится на мух рода *Lucilia*. Журчалки значительно чаще (59%) перелетали на соцветия *S. gigantea*, чем на *S. canadensis* ($p < 0.001$ в точном критерии Фишера). Если рассматривать отдельно род *Eristalis*, то эта доля составляет 62% ($p < 0.001$). Значимые различия обнаружены также и для мускоидных мух, доля перелетов которых на *S. gigantea* составила 64% ($p = 0.004$). Однако при данном объеме выборки и использовании поправки на множественные сравнения (поправка Бонферрони) не удалось выявить значимых различий для рода *Lucilia* ($p = 0.025$ не значимо при использовании уровня значимости 0.05/5). Для медоносных пчёл был зарегистрирован 331 перелет, при этом доля перелетов на соцветия *S. gigantea* составила 82% ($p < 0.001$). Индекс Бейтмана (Bateman, 1950), положительные значения которого свидетельствуют о наличии цветочного постоянства, для журчалок равен 0.53, для мускоидных

мух – 0.34, а для медоносных пчел – 0.72. Различий в распределении числа перелетов по четырем возможным вариантам (с гигантского на гигантский золотарник, с канадского на канадский, с гигантского на канадский и с канадского на гигантский) между мускоидными мухами и журчалками не выявлено ($\chi^2=5.05$; $p=0.168$), но распределение числа перелетов медоносных пчел значимо отличается и от журчалок ($\chi^2=27.21$; $p<0.001$), и от мускоидных мух ($\chi^2=75.28$; $p<0.001$). Для всех рассмотренных групп насекомых доля перелетов на соцветие того же вида золотарника была выше, чем доля перелетов на другой вид.

Solidago gigantea является более привлекательным для антофильных насекомых, чем *S. canadensis* (Устинова, 2018). При этом все исследованные мухи каким-то образом различают морфологически сходные виды золотарника, проявляя цветочное постоянство по отношению к одному из видов, хотя у медоносных пчел способность к различению выше. Такое различие близких видов золотарника описано для шмелей, однако механизм данного явления остается непонятным (Gross, Werner, 1983). Условными раздражителями для формирования связи с определенным типом цветка служат окраска, аромат и форма цветка (Гринфельд, 1978). Однако в случае со столь похожими цветками *S. gigantea* и *S. canadensis* данный механизм формирования цветочного постоянства кажется неправдоподобным. Проявление цветочного постоянства по отношению к морфологически сходным видам позволяет предположить, что причина заключается не в возможности быстрее и эффективнее обрабатывать знакомые цветки, а в разном количестве нектара или пыльцы, предоставляемой разными видами. К сожалению, чрезвычайно маленький размер цветков (корзинка диаметром 3–4 мм содержит 10–12 цветков) затрудняет измерение количества нектара, продуцируемого гигантским и канадским золотарником. Цветочное постоянство у мух семейства Syrphidae по отношению к морфологически одинаковым цветам, различающимся по окраске, подтверждается наличием предпочтений к розовым цветкам редьки посевной *Raphanus sativus* L., 1753 (Brassicaceae) при выборе из четырёх цветковых морф (Stanton, 1987). С другой стороны, при изучении цветочного постоянства у двух видов журчалок *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) и *Syrphus ribesii* (L., 1758) было показано (Goulson, Wright, 1998), что они проявляют цветочное постоянство к виду растения, но не к разным цветковым морфам

Lobularia maritima (L.) Desv., 1814 (Brassicaceae). Такое несоответствие результатов может быть связано с различными способностями к проявлению цветочного постоянства у мух разных видов (Лысенков, Галинская, 2017).

Список литературы

Аристотель. История животных / Пер. с древнегреч. Карпова В.П.; Под ред. и с примеч. Старостина Б.А. М.: РГГУ, 1996. 528 с.

Гринфельд Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 208 с.

Лысенков С.Н., Галинская Т.В. Сравнение состава пыльцы на теле и в желудке мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) // Зоологический журнал. 2017. Т. 96, № 2. С. 184–191.

Устинова Е.Н. Консортивные связи инвазивных видов рода *Solidago* с антофильными насекомыми. В сб.: Материалы XXV Междунар. конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов – 2018» [Электронный ресурс], МГУ им. М.В. Ломоносова, 9–13 апреля 2018 г.

Bateman A.J. The taxonomic discrimination of bees // Heredity. 1951. Vol. 5, № 2. P. 271–278.

Inouye D.W., Larson B.M., Ssymank A., Kevan P.G. Flies and flowers III: ecology of foraging and pollination // Journal of Pollination Ecology. 2015. Vol. 16, № 16. P. 115–133.

Goulson D. Are insects flower constant because they use search images to find flowers? // Oikos. 2000. Vol. 88, № 3. P. 547–552.

Goulson D., Wright N.P. Flower constancy in the hoverflies *Episyrphus balteatus* (Degeer) and *Syrphus ribesii* (L.) (Syrphidae) // Behavioral Ecology. 1998. Vol. 9, № 3. P. 213–219.

Gross R.S., Werner P.A. Relationships among flowering phenology, insect visitors, and seed-set of individuals: experimental studies on four co-occurring species of goldenrod (*Solidago*: Compositae) // Ecological monographs. 1983. Vol. 53, № 1. P. 950–117.

Stanton M.L. Reproductive biology of petal color variants in wild populations of *Raphanus sativus*: I. Pollinator response to color morphs // American Journal of Botany. 1987, Vol. 74, № 2. P. 178–187.

Waser N.M. Flower constancy: definition, cause, and measurement // American Naturalist. 1986. Vol. 127, № 5. P. 593–603.

FLOWER CONSTANCY IN DIPTERA VISITING TWO CLOSE SPECIES OF GOLDENROD (*SOLIDAGO GIGANTEA* AND *S. CANADENSIS*): CAN FLIES DISTINGUISH BETWEEN MORPHOLOGICALLY SIMILAR PLANTS?

E.N. Ustinova, S.N. Lysenkov

*Lomonosov Moscow State University,
Leninskie gory, 1–12, 119234, Moscow, Russia.*

Abstract. Flower constancy of hoverflies and muscoid flies to the two close morphologically slightly distinguishable goldenrod species (*Solidago gigantea* and *S. canadensis*) was found. Flies make more transitions between different inflorescences of one species than between inflorescences of different species, but their fidelity to certain species is lower compared with honeybees.

Key words. Flower constancy, invasive species, anthophily.

УДК 595.771

**ФАУНА, ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ГАЛЛИЦ (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE), РАЗВИВАЮЩИХСЯ
НА РАСТЕНИЯХ ПОРЯДКА БУРАЧНИКОЦВЕТНЫХ
(BORAGINALES)**

З.А. Федотова

*Всероссийский институт защиты растений,
шоссе Подбельского, 3, 196608, С.-Петербург – Пушкин, Россия;
e-mail: zoya-fedotova@mail*

Аннотация. В мире, галлицы 21 вида 8 родов и 5 триб развиваются на растениях 32 видов 11 родов и 3 семейств порядка Boraginales. В Голарктической области галлицы найдены только на растениях семейства Boraginaceae, в Неотропической – на Cordiaceae и Heliotropiaceae. Уточнены особенности формирования неотропического ядра фауны галлиц.

Ключевые слова. Diptera, Cecidomyiidae, Boraginaceae, мировая фауна, Россия.
DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_249

Недавние молекулярно-филогенетические исследования доказали монофилетичность порядка Boraginales (клада lamiids), в который включено 11 семейств, 155 родов и 2686 видов (APG IV, 2016), распространенных преимущественно в тропических, субтропических и северных умеренных широтах. В мире они широко представлены травами, кустарниками, деревьями и лианами. На территории европейской части России произрастает 33 рода и 136 видов Boraginaceae. Из 11 семейств Boraginales, которые в классических системах приводились в других порядках или в ранге подсемейств Boraginaceae, галлицы выявлены только на растениях трех семейств.

История изучения галлиц традиционно связана с поиском галлов и их описанием. Очень часто имаго галлиц вывести не удастся, но сведения по галлам всегда учитывают в фаунистических обзорах, при изучении трофических связей и особенностей распространения. В последние 30 лет была открыта ранее неизвестная фауна галлообразователей в Центральной и Южной Америке (Мексике, Коста-Рике, Колумбии, Бразилии и Аргентине). Среди них большинство видов галлиц, выявленных по галлам и личинкам, остаются пока неописанными (Araújo, 2018). В соответствии с Каталогом мировой фауны галлиц (Gagné, Jaschhof, 2017) на бурачничкоцветных выявлен 21 вид 8 родов, общее распространение видов дано по странам Западной Европы, Северной и Южной Америки; виды растений-хозяев приво-

дятся преимущественно по первоописанию. Сведения по России и сопредельным регионам почти не отражены. В России на бурачниковых 6 видов 4 родов найдены галлицы 4 видов 3 родов, которые впервые были выявлены в Среднем Поволжье (близ г. Самара) (Федотова, 2009). Из них *Asphondylia echii* (Loew, 1850) и *Contarinia echii* (Kieffer, 1850) отмечены в цветочных галлах сорняка *Echium vulgare*. Наиболее широко в Палеарктике встречается *A. echii*, найденные автором на Северном Кавказе (близ г. Новороссийск и Адлер); *C. echii* – близ г. Санкт-Петербург. В Казахстане на растениях семейства бурачниковых (4 вида 4 родов) выявлено 4 вида галлиц из 3 родов, среди которых фитофаги и мицетофаги, развивающиеся на ржавчинных грибах (Pucciniales) (Федотова, 2000). Отдельные виды известны на юго-востоке Украины (*A. echii*, *Dasineura lithospermi* Loew, 1850) и из Армении (Cecidomyiidae sp. на *Symphitum asperum*).

В мире наибольшее разнообразие растений-хозяев (20 видов 11 родов) принадлежит Boraginaceae, на которых развивается 12 (+ 3 не описанных) видов галлиц из 5 родов. На Cordiaceae 10 видов 1 рода выявлено 8 (+ 3) видов галлиц из 4 родов, на Heliotropiaceae 2 родов 6 видов – 4 (+ 5) видов из 2 родов. На бурачничкоцветных галлицы найдены в Неотропической (20 видов 6 родов), Палеарктической (14 видов 4 родов), Неарктической и Индо-Малайской областях (по 1 виду), включая виды, известные только по галлам. Доля неотропических видов в фауне галлиц, развивающихся на бурачничкоцветных, выше – 55.5 % (20 видов из 36) по сравнению с палеарктическими (38.9 %).

Палеарктическая фауна галлиц, связанная с бурачничкоцветными, известна преимущественно по результатам массовых исследований, проводимых в Европе в течение более 170 лет, выявлена только на травянистых растениях семейства Boraginaceae. Растения-хозяева 15 видов 8 родов относятся к подсемейству Boraginoideae, трибам Boragineae (9 видов), Lithospermeae (4), Eritrichieae (1) и Synoglossoideae (1). Галлицы, преимущественно развивающиеся во вздутых деформированных нераскрывшихся цветочных почках, представлены трибами Dasineurini с широко распространенным родом *Dasineura* Rd., 1840 (4 вида) и неарктическим *Janetiella* Kief., 1898 (1), а также Contarinii – с тремя видами из космополитного рода *Contarinia* Rd., 1860. Галлы галлиц в виде вздутых деформированных цветочных почек обнаружены в Казахстане на *Solenanthus circinatus*, в Сербии – на *Anchusa officinalis*, *Nonnea pulla*, *Pulmonaria* sp. (Boragineae), но их галлообразователи пока не известны. Единственный неарктический

вид *Schizomyia macrophila* (Felt, 1907) развивается на 3-х видах рода *Amsinckia* (Cynoglossoideae), образуя галлы в виде сферических мягких утолщений на соцветиях, стеблях и листьях. В Голарктике нет родов, специфических по отношению к Boraginales.

Основу неотропической фауны галлиц, связанной с растениями порядка Boraginales, составляют представители триб, встречающихся только в Неарктической и Неотропической областях: Alycaulini (виды *Meunieriella* Rübsaamen 1905, *Nolasioptera* Felt, 1908) и Lopeziini (*Cordiamyia* Maia, 1996). Монотипный род *Cordiamyia* – единственный специфический по отношению к роду *Cordia*, семейству Cordiaceae и Boraginales в целом. Все виды *Meunieriella* – инквилины в галлах галлиц разных родов. Большинство видов образуют специфические по форме стеблевые и листовые галлы на бурачничкоцветных из семейств Cordiaceae и Heliotropiaceae, произрастающих в тропических лесах, пустынях и на морских побережьях. Семейство Cordiaceae включает более 260 видов 6 родов древесно-кустарниковых растений. Галлицы 8 видов 4 родов найдены в Южной Америке на 7 видах рода *Cordia*. На *C. curassavica* в маленьких округлых галлах на верхней стороне листа развивается монофаг *Cordiamyia globosa* Maia, 1996, а также неизвестные виды галлиц, образующие листовые округлые галлы; удлинённые галлы на средней жилке; стеблевые утолщения на молодых побегах и галлы, вызывающие деформацию соцветий и недоразвитие отдельных цветков, покрывающихся жесткими волосками. На *C. trichotoma* – 3 листовых и 1 стеблевой галлы; на *C. sellowiana* – паренхимные листовые галлы. Узкий олигофаг *Neolasioptera cordiae* Möhn, 1964 развивается в стеблевых конических галлах 4-х видов *Cordia*. В округлых листовых галлах галлицы *N. sp.* на *C. alliodora* найден инквилин *Meunieriella cordiae* Möhn 1975, на *C. subtruncata* – *M. gairae* (Wünsch, 1979). Наибольшее разнообразие галлов, образованных неизвестными галлицами, выявлено на растениях рода *Cordia*. В Индии листовые галлы Cecidomyiidae sp. обнаружены на *Cordia oblique*.

Семейство Heliotropiaceae включает около 450 видов 4 родов, которые представлены травами, кустарниками и небольшими деревьями. Растениями-хозяевами являются виды *Heliotropium* и *Tournefortia*, на которых выявлены плодовые галлицы родов *Neolsioptera* и *Asphondylia* Loew, 1850, встречающиеся в Аргентине, Эль Сальвадоре и Бразилии. На палеарктических видах *Heliotropium* галлицы не найдены.

В Неотропической и Палеарктической областях выявлены виды всесветно распространенного рода *Asphondylia*, который широко встречается на растениях разных семейств. В Палеарктике отмечен только *A. echii* (Voraginaceae) в цветочных галлах трех видов *Echium*. В Неотропической области *A. cordiae* Möhn, 1959 поражает цветки и плоды 4-х видов *Cordia*, а *A. tournefortiae* Rübсаamen, 1916 – плоды трех видов рода *Tournefortia*.

Основываясь на наличии эволюционных связей между надродовыми систематическими группами галлиц и растений-хозяев порядка бурачничкоцветных, можно предположить, что ядро фауны формировалось в Неотропической области на растениях тропических семейств, где большинство родов галлиц относятся к неотропическим трибам, выявлен род *Cordiamyia*, специфический по отношению к Voraginales. Галлицы образуют галлы преимущественно на вегетативных органах растений, в которых так же встречаются инквилины. Палеарктика – вторичный центр происхождения фауны, с неспецифическим по форме галлообразованием в основном на генеративных органах растений и доминированием видов из родов *Dasineura* и *Contarinia*. В отличие от фаун галлиц, развивающихся на растениях других крупных семейств (Федотова, 2019), на бурачничкоцветных эти роды обнаружены только в Палеарктике, а инквилины – в Неотропической области; специфические роды и монофаги являются исключением. На растениях-хозяевах всех семейств Voraginales доминируют узкие олигофаги. Существенные отличия в родовом составе палеарктической и неотропической фаунах галлиц, а также отсутствие растений-хозяев из общих родов и семейств, вероятно, косвенно подтверждают представления ботаников классической школы о парафилетическом происхождении бурачничкоцветных в целом.

Список литературы

Федотова З.А. К фауне галлиц (Diptera, Cecidomyiidae) Среднего Поволжья // Бюллетень Самарская Лука. 1999. Вып. 9–10. С. 61–82.

Федотова, З.А. Галлицы-фитофаги (Diptera, Cecidomyiidae) пустынь и гор Казахстана: морфология, биология, распространение, филогения и систематика. Самара. Издательство Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2000. 803 с.

Федотова З.А. Особенности формирования фаун галлиц-фитофагов (Diptera, Cecidomyiidae) в различных зоогеографических областях // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. 2018. Вып. 14. С. 19–29.

APG IV, 2016. The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. Vol. 181, № 1. P. 1–20.

Araújo W.S. de. 30 years of research on insect galls in Brazil: a scientometric review // Papéis Avulsos de Zoologia. 2018. Vol. 58. P. 1–11.

Gagné, R.J., Jaschhof M.A. Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. Fourth Edition. Digital. 2017. 762 p. [Electronic resource]. – Mode of access: www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80420580/Gagne_2017_World_Cat_4th_ed.pdf. – Date of access: 11.07.2017.

FAUNA, RELATIONSHIPS AND THE DISTRIBUTION OF GALL MIDGES (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) DEVELOPING ON PLANTS OF THE ORDER BORAGINALES

Z.A. Fedotova

*All-Russian Institute of Plant Protection,
shosse Podbelskogo, 3, 196608, St. Petersburg – Pushkin, Russia.*

Abstract. In the world, gall midges of 21 species of 8 genera and 5 tribes develop on plants of 32 species of 11 genera and 3 families of the order Boraginales. In the Holarctic region, gall midges were found only on plants of the family Boraginaceae, in the Neotropical region, on Cordiaceae and Heliotropiaceae. The features of the formation of the Neotropical core of the gall midge fauna were clarified.

Key words. Diptera, Cecidomyiidae, Boraginaceae, world fauna, Russia.

УДК 591.342.5:591.81:575

**К ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ
ГЕТЕРОХРОМАТИНА И УРОВНЕМ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТИ
ПО ИНВЕРСИЯМ У ВИДОВ РОДА *CHIRONOMUS*
(DIPTERA, CHIRONOMIDAE)**

Т.Н. Филинкова

Уральский государственный педагогический университет,
пр. Космонавтов, 26, 620017, Екатеринбург, Россия; e-mail: filink_57@mail.ru

Аннотация. Обсуждается соотношение между количеством гетерохроматина и уровнем гетерозиготности по инверсиям в популяциях *Chironomus curabilis* Beljanina et al., 1990 and *Ch. riparius* Meigen, 1804 (Diptera, Chironomidae) из водоемов Среднего Урала.

Ключевые слова. Diptera, Chironomidae, *Chironomus*, политенные хромосомы, гетерохроматин, инверсии.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_254

Изучение политенных хромосом из клеток слюнных желез личинок рода *Chironomus* Meigen, 1803 позволило обнаружить на Среднем Урале в одном водоеме *Ch. curabilis* Beljanina et al., 1990 и в двух водоемах *Ch. riparius* Meigen, 1804. Изготовление хромосомных препаратов производили по этил-орсеиновой методике, хромосомы картировали по стандартным цитофотокартам. У *Ch. curabilis* нами изучены кариотипы 11 личинок. Порядок дисков политенных хромосом обследованных особей соответствует стандартному кариотипу. Интерфазные хромосомы характеризуются достаточно четкой дисковой структурой, центромеры хорошо выражены, длинные гомологи плотно конъюгируют, в области ядрышкового организатора у гомологов четвертой пары может наблюдаться нарушение конъюгации. Согласно данным литературы (Беянина и др., 1990), кариотип *Ch. curabilis*, кроме стандартного порядка дисков, может содержать инвертированные последовательности, которых на сегодняшний день у этого вида известно восемь. Число гетерозиготных инверсий на особь у *Ch. curabilis* в разных популяциях изменяется от 0.00 до 0.67 (Беянина и др., 1990; Полуконова и др., 2005). Существует мнение о связи между уровнем гетерозиготности вида и количественным содержанием в его кариотипе гетерохроматина, а именно – чем выше содержание гетерохроматина, тем ниже гетерозиготность по инверсиям, вплоть до их полного отсутствия (Беянина, Колосова, 1979; Беянина и др., 1990). По мнению Беяниной с соавторами (1990),

достаточно высокое содержание прицентромерного гетерохроматина и интерстициальных блоков гетерохроматина в некоторых хромосомных плечах *Ch. curabilis* является причиной низкого уровня гетерозиготности этого вида вплоть до полного отсутствия хромосомных перестроек в его кариофонде. Обнаруженный нами стандартный порядок дисков у личинок среднеуральской популяции *Ch. curabilis* подтверждает эту гипотезу.

В водоемах Урала *Ch. riparius* ранее был известен только по морфологии личинки. Из уральских водоемов кариотип этого вида нами изучен впервые на материале 140 личинок. Показано, что в изученных популяциях *Ch. riparius* имеет только стандартные последовательности хромосомных дисков: ripA1 1a-19f C; ripB1 1a-28g C; ripC1 1a-22g C; ripD1 1a-24g C; ripE1 1a-13g C; ripF1 1a-23f C; ripG1 1-7 C. Ранее было известно, что *Ch. riparius* характеризуется низким уровнем хромосомной изменчивости (Кикнадзе и др., 1991), но имеет большое разнообразие хромосомных перестроек. Можно предположить, что наличие связи между уровнем гетерозиготности вида по инверсиям и количественным содержанием в его кариотипе гетерохроматина (Белянина, Колосова, 1979; Белянина и др., 1990), характерно также для *Ch. riparius*, у которого, по данным Кейла (Keyl, 1957) центромерные районы хромосом имеют крупные размеры, а масса прицентромерного гетерохроматина существенно увеличена.

Список литературы

- Белянина С.И., Колосова Т.А. Кариотип *Chironomus behningi* Goetgh. из Аральского моря // Цитология. 1979. Т.21, вып. 9. С. 1103–1106.
- Белянина С.И., Сигарева Л.Е., Логинова Н.В. Новый вид *Chironomus curabilis* sp. n. (Diptera, Chironomidae) // Зоологический журнал. 1990. Т. 69, вып. 5. С. 60–70.
- Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е., Шобанов Н.А., Зеленцов Н.И., Гребенчук Л.П., Истомина А.Г., Прасолов В.А. Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Атлас. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. 1991. 115 с.
- Полуконова Н.В., Белянина С.И., Михайлова П.В., Голыгина В.В. Сравнительный анализ кариотипов и кариофондов комаров-звонцов *Chironomus nuditaris* и *Ch. curabilis* (Chironomidae, Diptera) // Зоологический журнал. 2005. Т. 84, вып. 2. С. 195–206.
- Keyl H.G. Untersuchungen am Karyotypus von *Chironomus thummi*. I. Karte der Speicheldrüsen-Chromosomen von *Chironomus thummi thummi* und der cytologische Differenzierung der Subspezies *Ch. thummi thummi* und *Ch. th. piger* // Chromosoma. 1957. Vol. 8, № 7. P. 739–756.

**ABOUT THE CORRELATION BETWEEN THE AMOUNT OF
HETEROCHROMATIN AND THE LEVEL OF INVERSION
HETEROZYGOSITY IN SPECIES OF THE GENUS *CHIRONOMUS*
(DIPTERA, CHIRONOMIDAE)**

T.N. Filinkova

*Ural State Pedagogical University, Kosmonavtov pr., 26, 620017,
Yekaterinburg, Russia.*

Abstract. The correlation between the amount of heterochromatin and the level of inversion heterozygosity in populations of *Chironomus curabilis* Beljanina et al., 1990 and *Ch. riparius* Meigen, 1804 (Diptera, Chironomidae) from the water reservoirs of the Middle Urals is discussed.

Key words. Diptera, Chironomidae, *Chironomus*, polytene chromosomes, heterochromatin.

УДК 595.772

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В СЕМЕЙСТВЕ DOLICHORODIDAE (DIPTERA)

М.А. Чурсина

*Воронежский государственный педагогический университет,
ул. Ленина, 86, 394043, Воронеж, Россия; e-mail: chursina.1988@list.ru*

Аннотация. Проведён анализ морфометрических признаков 70 видов из 27 родов семейства Dolichorodidae (Diptera), а также оценена взаимосвязь между признаками формы и филогенией семейства. Форма крыла изучалась при помощи методов геометрической морфометрии. Кроме того, с помощью методов традиционной морфометрии оценивались признаки антенн и ног; всего было изучено девять признаков. Анализ позволил выделить эволюционные тенденции развития признаков формы, а также оценить их филогенетический сигнал.

Ключевые слова. Diptera, Dolichorodidae, форма крыла, геометрическая морфометрия, филогенетический сигнал.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_257

В настоящее время геометрическая морфометрия является важным подходом в зоологии. Чаще всего методы геометрической морфометрии используются с целью выделения различий между морфологически сходными видами (Francuski et al., 2009; Johansson et al., 2009). Кроме того, изучение различий в форме позволяет оценить вероятные эволюционные тенденции в формировании той или иной морфологической черты строения.

Целью нашего исследования было изучение изменчивости признаков формы крыла, ног и антенн видов семейства Dolichorodidae. Модификации ног, крыльев и антенн самцов широко используются в качестве признаков для определения видов, а также для изучения филогении семейства Dolichorodidae. Однако в ряде случаев сходные проявления признаков полового диморфизма демонстрируют неблизкородственные виды, что может являться результатом конвергентной эволюции.

Нами были проанализированы формы крыльев, ног и антенн более семи тысяч экземпляров двукрылых, принадлежащих 70 видам из 27 родов одиннадцати подсемейств Dolichorodidae. Для изучения формы крыла использовались методы геометрической морфометрии (Klingenberg, 2011). Форма крыла была описана с помощью координат девять гомологичных ориентиров (landmarks). Девять признаков ног и

три признака антенн были измерены в программе ImageJ: длины переднего, среднего и заднего бедер, передней, средней и задней голеней, первого членика передней, средней и задней лапок; длина постпедицеля и его высота у основания, а также длина аристы.

Анализ главных компонент (РСА) был проведен для выделения основных компонент межвидовой изменчивости. Для того, чтобы количественно оценить различия в форме крыла между группами, было рассчитано Прокрустово расстояние между средними формами (Zelditch, Swiderski, 2004). Для того, чтобы проанализировать взаимосвязь между родством таксонов и морфометрическими расстояниями, были произведены сопоставления морфометрических данных с филогенетическим деревом, построенным на основании молекулярных признаков (последовательности митохондриального гена, кодирующего белок цитохром-С-оксидазу (COI). Для того, чтобы оценить филогенетический сигнал размера крыла и отдельных признаков формы, была использована мера лямбда Пагеля (Pagel, 1999).

Изучение морфометрических признаков крыла долихоподид продемонстрировало, что как его форма, так и размер, а также взаимное расположение жилок, являются филогенетически информативными признаками. Различия в форме крыла играют бóльшую роль в разделении подсемейств и родов, чем в разделении близкородственных видов. Такие признаки, как взаиморасположение вершин третьей радиальной и медиальной жилок, изменение длины первой радиальной и изменение расположения задней поперечной жилок являются наиболее значимыми различиями между подсемействами.

Анализ изменчивости морфометрических признаков ног долихоподид продемонстрировал, что значимые различия между большинством подсемейств отсутствуют, однако по данным признакам существуют различия между родами, а также могут быть достоверно выделены некоторые тенденции изменчивости. Большая часть вариации между подсемействами включала, в основном, изменчивость относительной длины первых члеников лапок. При этом наибольшая изменчивость была характерна для относительной длины первого членика средних лапок. Вторая тенденция описывает изменчивость признаков относительной длины среднего и заднего бедер. Выделяются три основных направления изменчивости: удлинение средних и задних бедер и укорачивание средних лапок;

удлинение средних и задних бедер и удлинение лапок; укорачивание средних и задних бедер и удлинение средних лапок.

Несмотря на ряд исключений, значительное согласование филогении Dolichopodidae с данными формы крыла указывает на ценность признаков крыла для совершенствования системы семейства.

Исследование финансировалось грантом РФФИ и NSFC в соответствии с исследовательским проектом № 20-54-53005.

Список литературы

Francuski L., Ludoski J., Vujić A., Milankov V. Wing geometric morphometric inferences on species delimitation and intraspecific divergent units in the *Merodon ruficornis* group (Diptera, Syrphidae) from the Balkan Peninsula // Zoological Science. 2009. Vol. 26. P. 301–308.

Johansson F., Soderquist M., Bokma F. Insect wing shape evolution: independent effects of migratory and mate guarding flight on dragonfly wings // Biological Journal of the Linnean Society. 2009. Vol. 97. P. 362–372.

Klingenberg C.P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics // Molecular Ecology Research. 2011. Vol. 11. P. 353–357.

Pagel M. Inferring the historical patterns of biological evolution // Nature. 1999. Vol. 401. P. 677–884.

Zelditch M.L., Swiderski D.L. Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer. London: Elsevier Academic Press, 2004. 437 p.

PHYLOGENETIC SIGNAL OF SHAPE CHARACTERS IN THE FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA)

M.A. Chursina

Voronezh State Pedagogical University, Lenin ul, 86, 394043, Voronezh, Russia.

Abstract. An analysis was conducted on 70 species belonging to 27 genera of the family Dolichopodidae for estimating relationships between shape characters and phylogeny. Wing shape was investigated by using the geometric morphometric technique. Nine morphometric characters of the legs and three morphometric characters of the antennae were measured. The comparative analysis allowed to determine evolutionary trends in the family and to undertake a polarity of morphometric characters.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, wing shape, geometric morphometric, phylogenetic signal.

УДК 595.773.4

К ИЗУЧЕНИЮ МУХ-ПЕСТРОКРЫЛОК (DIPTERA, TEPHRITIDAE) ТУВЫ

М.В. Щербаков

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
пр. Ленина, 36, 634050, Томск, Россия; e-mail: tephritis@mail.ru*

Аннотация. Приводится список видов мух-пестрокрылок Тувы. Впервые для изученной территории отмечено 28 видов, относящихся к 14 родам. Наиболее богато представлены роды *Campiglossa* и *Tephritis*.

Ключевые слова. Тува, мухи-пестрокрылки, Tephritidae.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_260

Мухи-пестрокрылки являются типичными фитофагами, чьи личинки развиваются в различных органах растений многих семейств (соцветия, листья, стебли, корни, плоды). В условиях Палеарктики большинство видов пестрокрылок связано с соцветиями растений семейства Asteraceae. Фауна пестрокрылок Тувы ранее специально не изучалась. В определителе Дальнего Востока России для Тувы приведено всего два вида – *Rhagoletis batava* Hering, 1938 и *Oxyna guttato-fasciata* (Loew, 1850) (Корнеев, Овчинникова, 2004). Вместе с тем, для фауны Монголии, граничащей с Тувой на юге и востоке известно 54 вида (Рихтер, 1975).

Тува расположена в центральной части Азии и является переходной территорией от таежных ландшафтов к пустынно-степным. Территория имеет горно-котловинный рельеф, большую ее часть занимают горные хребты и нагорья, расположенные по окраинам, межгорные котловины, занимающие меньшую площадь, расположены в центральной части Тувы и на юге.

Материалом для работы послужили сборы автора на западе Тувы (2013 г.) и в центральной Тувинской котловине (2017–2019 гг.), проведенные во время летних практик студентов Томского государственного университета. Сроки сборов в каждый такой выезд были крайне ограничены (2–3 дня), и говорить о сколько-нибудь полном выявлении фауны не приходится. Сбор осуществлялся путем кошения энтомологическим сачком, несколько видов удалось вывести из кормовых растений.

Список видов:

Подсемейство Tephritinae

Campiglossa absinthii (Fabricius, 1805), *C. amurensis* Hendel, 1927, *C. difficilis* (Hendel, 1927), *C. loewiana* (Hendel, 1927), *C. nigricauda* (Chen, 1938), *C. obscuripennis* (Loew, 1850), *C. quadriguttata* (Hendel, 1927), *C. scedelloides* Korneyev, 1990, *Chaetostomella alini* Hering, 1936, *Hendrella winnertzi* (Fraunfeld, 1864), *Merzomyia licenti* (Chen, 1938), *M. mongolica* (Korneyev, 1990), *Orellia stictica* (Gmelin, 1790), *Oxyna guttatofasciata* (Loew, 1850), *O. variabilis* Chen, 1938, *Tephritis dilacerata* (Loew, 1846), *T. dioscurea* (Loew, 1856), *T. corolla* Richter, 1975, *T. hendeliana* Hering, 1944, *T. oedipus* Hendel, 1927, *T. tanaceti* Hering, 1956, *Terellia megalopyge* (Hering, 1936), *T. serratulae* (Linnaeus, 1758), *Trupanea stellata* (Fuesslin, 1775), *Urophora egestata* (Hering, 1953), *Xyphosia miliariae* (Schrank, 1781).

Подсемейство Trypetinae

Anomoia purmunda (Harris, 1780), *Carpomya schineri* (Loew, 1856), *Rhagoletis alternata* (Fallen, 1814), *Rh. batava* Hering, 1938.

В приведенный список один вид – *Rhagoletis batava* – включен по литературным данным (Корнеев, Овчинникова, 2004), он не был обнаружен автором, видимо, в связи с тем, что в местах сбора не встречалось кормовое растение этого вида – *Hippophae rhamnoides* (облепиха крушиновидная). При выявлении видового состава фитофагов очень важную роль играет наличие кормовых растений, на которых можно собирать имаго, или выводить их из преимагинальных стадий, обнаруженных в тканях растений. Так, 8 видов пестрокрылок удалось вывести из кормовых растений: *Campiglossa difficilis* – из соцветий *Taraxacum altaicum*; *Chaetostomella alini* – из соцветий *Serratula centauroides*; *Tephritis corolla* – из соцветий *Aster alpinus*; *T. hendeliana* – из соцветий *Carduus thoermeri*; *Terellia megalopyge* – из соцветий *Serratula centauroides*; *Urophora egestata* – из соцветий *Serratula centauroides*; *Xyphosia miliariae* – из соцветий *Cirsium setosum*; *Carpomya schineri* – из плодов *Rosa sp.*

Таким образом, для фауны Тувы (вместе с литературными данными) установлено 30 видов пестрокрылок из 14 родов и двух подсемейств, 28 видов указываются впервые для исследованной территории. Наиболее богато представлены роды *Campiglossa* (8 видов) и *Tephritis* (6 видов), для остальных родов отмечено по 1–2 вида. Основная масса обнаруженных видов связана в своем развитии с растениями семейства Asteraceae, четыре вида подсемейства Trypetinae связаны с плодами кустарников.

Список литературы

Корнеев В.А., Овчинникова О.Г. Сем. Tephritidae – пестрокрылки. В кн.: Определитель насекомых Дальнего Востока России / Под ред. П.А. Лера. 2004. Т. VI, ч. 3. С. 456–564.

Рихтер В.А. К фауне мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) Монгольской Народной Республики. I. В кн.: Насекомые Монголии / Под ред. Е.М. Лавренко. 1975. Вып. 3. С. 582–602.

**TO THE STUDY OF TEPHRITID FRUIT-FLIES (DIPTERA,
TEPHRITIDAE) OF TUVA**

M.V. Shcherbakov

National Research Tomsk State University, Lenin pr., 36, 634050, Tomsk, Russia.

Abstract. A list of species of the family Tephritidae (Diptera) of Tuva is given, including 28 species belonging to 14 genera registered from this territory for the first time. The most speciose genera are *Campiglossa* and *Tephritis*.

Key words. Tuva, tephritid fruit-flies, Tephritidae.

УДК 595.773.4

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ФАУНУ ДВУКРЫЛЫХ-НЕКРОФАГОВ (INSECTA, DIPTERA) НА ПРИМЕРЕ Г. КАЗАНЬ И ЕГО ПРИГОРОДА, РОССИЯ

Р.Р. Юзекаева

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ул. Кремлёвская, 18, 420008, Казань, Россия; e-mail: reginaiuzekaeva@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются 15 видов двукрылых-некрофагов, зарегистрированных на территории г. Казань и его пригорода. Ядро фауны составляют виды с широким голарктическим распространением. Выявлено высокое видовое разнообразие двукрылых-некрофагов при их низкой численности.

Ключевые слова. Двукрылые-некрофаги, антропогенная нагрузка, городская фауна, Казань.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_263

Казань является крупным экономическим и промышленным центром с более чем миллионным населением и представляет собой яркий пример промышленно-урбанизированной территории. Поэтому здесь проявляются типичные экологические проблемы, обусловленные в том числе малыми площадями зеленых насаждений. Последние имеют главенствующее значение среди биотических сообществ в условиях города (Передельский и др., 2009). По официальным данным, в Казани в 2018 г. под озелененными территориями общего пользования находится 8,531 га земли, что составляет около 0.01% всей площади города (Государственный доклад «О состоянии...», 2019). Уменьшение площади зеленых насаждений приводит к изменению фауны насекомых, для которых наличие растительности является одним из ограничивающих факторов (поддержание микроклимата, комфортного для обитания насекомых). Изучение антропогенного воздействия на природу является одной из главных современных проблем, остро встающих в городах, где воздействие человека на окружающую среду достигает максимальных величин (Клауснитцер, 1990).

Проведено сравнение фауны двукрылых-некрофагов на двух участках: территория сплошной застройки, в самом плотно заселённом районе г. Казань и территория природоохранной зоны ГКУ «Высокогорское лесничество» (далее – ГКУ «ВЛ») (квартал № 72). Селитебная зона характеризуется повышенной и относительно постоянной температурой, растительность развита незначительно, деревья встре-

чаются отдельными экземплярами и представлены, в основном, дико-растущими видами, произрастающими плотно друг к другу, тем самым выполняя функцию смягчения климата и преобразования части атмосферных химических загрязнений. Первый участок подвержен явной антропогенной нагрузке, а второй приближен к естественным условиям. Исследования проводили в летний период 2017–2019 гг. Сбор материала осуществляли с помощью наземных ловушек, где приманкой служили целые тушки крыс, мышей, куски рыбы и курицы. За весь период исследования было установлено 9 ловушек и пойман 241 экземпляр (62 в черте города и 179 в ГКУ «ВЛ»). Камеральная работа проводилась в лаборатории кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и кафедры биологии Казанского федерального университета.

На территории внутригородского района выявлены 15 видов двукрылых-некрофагов: *Calliphora loewi* (Enderlein, 1903), *C. vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830), *C. vomitoria* (Linnaeus, 1758), *C. uralensis* (Villeneuve, 1922), *Lucilia apmullacea* (Villeneuve, 1922), *L. caesar* (Linnaeus, 1758), *L. illustris* (Meigen, 1826), *L. sericata* (Meigen, 1826), *L. silvarum* (Meigen, 1826), *Phormia regina* (Meigen, 1826), *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Synomya mortuorum* (Linnaeus, 1761), *Muscina assimilis* (Fallén, 1823), *M. pasquorum* (Meigen, 1826), *M. stabulans* (Fallén, 1817). Общими для двух сообществ оказались 8 видов (53%): *Calliphora loewi*, *C. vicina*, *Lucilia caesar*, *L. illustris*, *L. sericata*, *L. silvarum*, *Muscina assimilis*, *M. stabulans*. Ядро фауны составляют виды с широким гюларктическим распространением. Все найденные виды предпочитают местообитания, созданные человеком, т. е. являются гемерофилами по классификации Клауснитцера (1990). Исключение составляет *Calliphora loewi*, избегающий населенного участка. На природоохранной территории представителей данного вида больше, чем в городе, где он представлен единственным экземпляром.

Не все изученные некрофаги при возрастании антропогенной нагрузки уменьшают свою численность. Такие виды как *Calliphora vomitoria*, *C. uralensis*, *Lucilia apmullacea*, *Phormia regina*, *Protophormia terraenovae*, *Synomya mortuorum*, *Muscina pasquorum* были обнаружены только на территории города. Это может быть объяснено тем, что в городе больше источников питания (единственные конкуренты двукрылых-некрофагов в городе вороны и собаки, численность кото-

рых регулируется человеком). В лесу в ловушках было обнаружено большое количество ос и муравьев, которых не было в городе.

Некоторые виды, напротив, более многочисленны в пригороде: *Lucilia caesar* – 8 экз. в городе, пригороде и 23 экз. в пригороде, *L. illustris* – 10 и 26 экз., *L. sericata* – 2 и 15 экз., *Muscina stabulans* – 2 и 22 экз. соответственно. Предположительно, это можно объяснить влаголюбивостью этих видов. По среднему значению дыхальцевого индекса наиболее влаголюбивые виды среди люцилий это – *L. sericata*, *L. illustris*, *L. silvaram* и *L. caesar* (Труфанова, 2001). А в условиях природоохранной зоны зеленые насаждения поддерживают относительную влажность воздуха на несколько процентов выше, чем на открытой местности.

Автор выражает благодарность В.К.Зинченко (Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск) за ценные замечания и многочисленные советы.

Список литературы

Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан» в 2018 году. Казань, 2019. 400 с.

Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 246 с.

Передельский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е. Экология. М. Проспект. 2009. 507 с.

Труфанова Е.И., Хицова Л.Н. Биоэкология каллифорид Среднего Подонья. Воронеж, 2001. 172 с.

ANTHROPOGENIC INFLUENCE TO THE FAUNA OF NECROPHAGUES DIPTERA (INSECTA) ON THE EXAMPLE OF KAZAN AND ITS SUBURB, RUSSIA

R.R. Juzekaeva

*Kazan (Volga region) Federal University,
Kremlevskaya ul., 18, 420008, Kazan, Russia.*

Abstract. The urbanized fauna of necrophagous Diptera in Kazan city and its suburbs includes 15 species of Calliphoridae and Muscidae. Main body the fauna is represented by species with wide distribution. It is expressed high variety of dipteran necrophagous species with their low abundance.

Key words. Necrophagous Diptera, anthropogen influence, urban fauna, Kazan, Russia.

УДК 575.826

РОЛЬ ДРОЖЖЕВОЙ МИКРОБИОТЫ В АДАПТАЦИИ ДВУКРЫЛЫХ К СУБСТРАТАМ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ NaCl

Е.Ю. Яковлева¹, А.С. Дмитриева¹, И.А. Максимова¹,
А.В. Марков^{1,2}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, 119991, Москва, Россия; e-mail: e.u.yakovleva@gmail.com

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН,
ул. Профсоюзная, 123, 117997, Москва, Россия.

Аннотация. Ранее удалось показать, что некоторые виды дрожжей, обитающих на поверхности тела и в кишечнике мух *Drosophila melanogaster* из лабораторных линий, помогают макроорганизму адаптироваться к корму с повышенным содержанием соли. В настоящей работе изучается состав дрожжевой микробиоты двух видов двукрылых, обитающих на литорали Белого моря, чтобы проверить гипотезу о вкладе дрожжевой микробиоты в адаптацию настоящих солелюбивых (или солевыносливых) двукрылых к субстратам с высокой соленостью.

Ключевые слова. Diptera, микробиота, симбиотические дрожжи, адаптация к соли, литораль Белого моря.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_266

В ряде исследований показано, что микробиом играет важную роль в жизни многих животных, влияя на их развитие, физиологию, приспособленность к условиям среды и эволюцию (Rosenberg, 2007; Rudman et al., 2019). Микробиом насекомых отряда двукрылых (Diptera) чаще всего изучают на плодовых мушках *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830 (сем. Drosophilidae). Больше внимание уделяют исследованию бактериальной компоненты микробиома, тогда как дрожжи составляют важную часть рациона личинок и имаго, влияют на выживание, рост и развитие личинок, массу тела, плодовитость и продолжительность жизни имаго, работу иммунной системы и поведение (Starmer, 1981). Более того симбиотические дрожжи, по видимому, могут вносить вклад в адаптацию дрозофил к субстрату с повышенной концентрацией NaCl. Для дрозофил концентрация NaCl в корме, превышающая 2–3%, является негативным фактором, замедляющим развитие и повышающим смертность. Однако в ряде эволюционных экспериментов было показано, что дрозофилы способны за несколько десятков поколений адаптироваться к концентрациям соли до 6–8% (Панченко и др., 2017; Te Velde et al., 1988). Коллективом

кафедры биологической эволюции МГУ было показано, что в адаптацию дрозофил к соленому корму вносит важный вклад симбиотическая микробиота, в том числе ее дрожжевой компонент. Было выяснено, что контрольные (не адаптированные к соли) мухи лучше размножаются на соленом кормовом субстрате, если на него был предварительно произведен посев гомогенизированных мух из адаптированных к соли линий. Посев гомогенизированных мух из контрольных линий такого эффекта не оказывает. Выяснилось также, что эффективность размножения мух на соленом субстрате повышается, если на субстрат были предварительно посеяны чистые культуры дрожжей, выделенные из адаптированных к соли мух. Кроме того, показано, что количественный и качественный состав дрожжевой микробиоты мух из адаптированных к соли и контрольных линий существенно различается. У адаптированных к соли дрозофил идентифицированы следующие виды дрожжей: *Starmerella bacillaris* (доминирующий вид, по-видимому, вносящий наибольший вклад в успешную адаптацию дрозофил к соленому корму), *Pichia membranifaciens*, *P. occidentalis* и *Candida californica*. В контрольных линиях преобладают виды *Zygosaccharomyces bailii*, *P. membranifaciens* и *P. occidentalis* (Панченко и др., 2017; Ивницкий и др., 2018; Dmitrieva et al., 2019; Максимова и др., 2020).

Адаптация дрозофил к соленому корму – удобная и часто используемая в эволюционных экспериментах модельная система, но в природе дрозофилиды, как правило, не встречаются на субстратах с повышенной соленостью. Однако, среди двукрылых есть солелюбивые виды. Например, личинки многих видов мух из семейств Anthomyiidae, Coelopidae, Heterocheilidae, Helcomyzidae развиваются в прибрежной зоне морей и океанов в выброшенных на берег водорослях, а водные личинки некоторых видов семейства Ephydridae питаются детритом на дне водоемов с крайне высокой соленостью. Данный факт, а также результаты, полученные ранее на дрозофилах, побудили нас проверить гипотезу о вкладе дрожжевого микробиома в адаптацию настоящих солелюбивых (или солевыносливых) двукрылых к субстратам с высокой соленостью.

Микробиом солелюбивых двукрылых исследовался на двух видах мух, пойманных летом 2018 г. на Карельском берегу Белого моря. Имаго *Paracoenia fumosa* (Stenhammar, 1844) (сем. Ephydridae) были пойманы сачком на мелководе в соленой лагуне (Кисло-Сладкое озеро) с илистыми донными отложениями с высоким содержанием

сероводорода, *Fucellia fucorum* (Fallén, 1819) (Anthomyiidae) пойманы эксгаустером возле разлагающихся водорослей в верхней зоне литорали. Оба вида являются типичными обитателями морского побережья северной Карелии. Дрожжевое население каждой из 10 особей (имаго) *P. fumosa* и такого же количества имаго *F. fucorum* изучалось с помощью метода микробиологического посева на плотную питательную среду. Окончательную идентификацию дрожжей осуществляли анализом нуклеотидных последовательностей D1/D2 доменов 26S (LSU) или ITS региона рДНК (Максимова и др., 2020).

Мы выяснили, что комплексы дрожжей, ассоциированные с мухами *F. fucorum*, отличаются относительным постоянством численности и видового состава. Из четырех обнаруженных видов дрожжей три (*D. hansenii*, *M. zobellii*, *M. bicuspidata*) являются типичными для беломорской литорали, но только для одного из них (*D. hansenii*) имеются литературные данные о симбиозе с насекомыми. Комплексы дрожжей, ассоциированные с мухами *P. fumosa*, напротив, имеют крайне переменчивую численность. Из двух видов дрожжей, массово встречающихся в гомогенатах *P. fumosa* (*Pichia kluyveri* и *P. kudriavzevii*), только *P. kudriavzevii* ранее был найден в прибрежных биотопах Белого моря. Оба вида дрожжей типичны для разнообразных бродящих растительных субстратов и встречаются в кишечнике и на поверхности тела двукрылых, чьи личинки развиваются в таких субстратах.

Контрастные различия дрожжевых комплексов двух видов литоральных двукрылых могут быть связаны с различиями в условиях развития и образе жизни личинок. Личинки мух *P. fumosa*, пойманных для данного исследования, развиваются в илистых отложениях и гниющих остатках растений, а имаго чаще замечены на поверхности воды вблизи указанных мест. Таким образом, имаго не всегда имеют непосредственный доступ к кормовым субстратам личинок, поэтому взаимоотношения имаго *P. fumosa* с дрожжами, возможно, носят оппортунистический, «необязательный» характер и могут варьировать, например, в зависимости от уровня воды над илистым субстратом и других изменяющихся факторов. Этим могут объясняться как резкие различия по численности дрожжей у разных особей, так и присутствие видов дрожжей, характерных не для литоральных биотопов, а для плодов растений и других не морских растительных субстратов. Напротив, личинки *F. fucorum* развиваются не в водной среде, а в водорослевых выбросах в верхней части литорали и супралиторали, то

есть в субстратах, вполне доступных для имаго и регулярно посещаемых ими. Поэтому не удивительно, что в гомогенатах мух *F. fucorum* обнаруживаются дрожжи, характерные для водорослей (*M. zobellii*, *M. bicuspidata*).

Ни один из видов дрожжей, зарегистрированных в ходе эволюционного эксперимента у *D. melanogaster*, адаптированных к соленому корму, не был обнаружен у мух литорали Белого моря. С одной стороны, возможно, это указывает на высокую пластичность взаимоотношений между дрожжами и мухами, с другой – на высокую специфичность взаимоотношений некоторых двукрылых с определенными видами дрожжей. Полученные результаты в целом не противоречат гипотезе о том, что симбиотические дрожжи могут вносить вклад в адаптацию двукрылых к соленым субстратам, но для более глубокого понимания природы взаимоотношений двукрылых и дрожжей, их устойчивости, эволюции и роли в освоении соленых субстратов необходимы дальнейшие исследования (Максимова и др., 2020).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 18-04-00915А).

Список литературы

Ивницкий С.Б., Максимова И.А., Панченко П.Л., Дмитриева А.С., Качалкин А.В., Корнилова М.Б., Перфильева К.С., Марков А.В. Роль микробиома в адаптации *Drosophila melanogaster* к кормовому субстрату с повышенной концентрацией NaCl // Журнал общей биологии. 2018. Т. 79, № 5. С. 393–403.

Максимова И.А., Качалкин А.В., Яковлева Е.Ю., Кривошеина М.Г., Марков А.В. Дрожжевые сообщества, ассоциированные с двукрылыми насекомыми литорали Белого моря // Микробиология. 2020. Т. 89, № 2. С. 214–221.

Панченко П.Л., Корнилова М.Б., Перфильева К.С., Марков А.В. Симбиотическая микробиота вносит вклад в адаптацию *Drosophila melanogaster* к неблагоприятной кормовой среде // Известия РАН. Серия биологическая. 2017. № 4. С. 341–351.

Dmitrieva A.S., Ivnitsky S.B., Maksimova I.A., Panchenko P.L., Kachalkin A.V., Markov A.V. Symbiotic yeasts affect adaptation of *Drosophila melanogaster* to food substrate with high NaCl concentration // PLoS one. 2019. Vol. 14, № 11. e0224811.

Rosenberg E., Koren O., Reshef L., Efrony R., Zilber-Rosenberg I. The role of microorganisms in coral health, disease and evolution // Nature Reviews Microbiology. 2007. Vol. 5, No. 5. P. 355–362.

Rudman S.M., Greenblum S., Hughes R.C., Rajpurohit S., Kiratli O., Lowder D.B., Lemmon S.G., Petrov D.A., Chaston J.M., Schmidt P. Microbiome

composition shapes rapid genomic adaptation of *Drosophila melanogaster* // PNAS. 2019. Vol. 116, No. 40. P. 20025–20032.

Starmer W.T. A comparison of *Drosophila* habitats according to the physiological attributes of the associated yeast communities // Evolution. 1981. Vol. 35, No. 1. P. 38–52.

Te Velde J.H., Molthoff C.F.M., Scharloo W. The function of anal papillae in salt adaptation of *Drosophila melanogaster* larvae. // Journal of Evolutionary Biology. 1988. Vol. 2. P. 139–153.

THE ROLE OF YEAST MICROBIOTA IN THE ADAPTATION OF DIPTERANS TO SUBSTRATES WITH HIGH SALINITY

E.Yu. Yakovleva¹, A.S. Dmitrieva¹, I.A. Maksimova¹, A.V. Markov^{1,2}

¹*Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 1, 119991, Moscow, Russia.*

²*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Profsoyuznaya, 123, 117997, Moscow, Russia.*

Abstract. Previously it was found that some yeast species, living on the surface of the body and in the intestines, help *D. melanogaster* laboratory lines to adapt to high-salt medium. In this work, we study the composition of yeast microbiota of two dipterans species from the White Sea littoral for testing the hypothesis of the contribution of the yeast microbiome to the adaptation of true salt-loving (or salt-tolerant) dipterans to substrates with high salinity.

Key words. Diptera, microbiota, symbiotic yeast, adaptation to salinity, White Sea littoral.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ МУХ РОДА *MEROMYZA* (DIPTERA, CHLOROPIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И АРМЕНИИ

А.А. Яцук

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

Аннотация. На основании сборов меромиз из Архангельской, Московской, Вологодской областей, Республики Крым, Республики Карелия, Северного Кавказа и из Армении были дополнены данные по фаунистическому составу меромиз Кавказа и Закавказья, а также северных регионов России. Получены новые данные о распространении *Meromyza elbergi* Fedoseeva, 1979 и *M. zachvatkini* Fedoseeva, 1960.

Ключевые слова. Diptera, *Meromyza*, фауна, Европейская часть России, Армения.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_271

Род *Meromyza* к настоящему моменту включает около 95 видов. Ареалы большинства видов находятся в пределах бореальной части Палеарктики. В Европе отмечено 37 видов, часть которых считаются распространенными локально (Нарчук, Федосеева, 2010, 2011). При этом фаунистический состав некоторых регионов Европейской части России остается малоизученным. Целью данной работы было уточнить фауну меромиз некоторых из них.

Материал был собран методом кошения в Архангельской (июль 2018), Московской (лето 2012, июль 2019), Вологодской (июль 2011, 2012) областях, Республике Крым (июнь 2015), Республике Карелия (июль 2014), Ставропольском крае в окрестностях Георгиевска (август 2017), на биостанции Кубанского государственного университета «Камышанова поляна» (август 2016), в Армении (июнь 2017). Определение велось по работам Федосеевой (2003) и Нарчук, Федосеевой (2010).

В Вологодской обл. в окрестностях Вологды выявлены 9 видов: *M. femorata* Macquart, 1835 (1 самец), *M. mosquensis* Fedoseeva, 1960 (4 самца, 1 самка), *M. nigriseta* Fedoseeva, 1960 (143 самца, 45 самок), *M. nigriventris* Macquart, 1835 (14 самцов), *M. palposa* Fedoseeva, 1960 (1 самец), *M. pluriseta* Péterfi, 1961 (1 самец), *M. saltatrix* Linnaeus, 1761 (3 самца, 1 самка), *M. sibirica* Fedoseeva, 1961 (3 самца), *M. variegata* Meigen, 1830 (32 самца, 10 самок).

В Республике Карелия в окрестностях Петрозаводска были найдены 7 видов: *M. mosquensis* (13 самцов, 14 самок), *M. nigriseta* (6 самцов, 3 самки), *M. ornata* Wiedemann, 1817 (1 самец, 2 самки), *M. palposa* (1 самка), *M. pluriseta* (15 самцов, 16 самок), *M. pratorum* Meigen, 1830 (1 самец, 1 самка), *M. saltatrix* (40 самцов, 32 самки). На острове Кижы – 4 вида: *M. nigriseta* (2 самца, 3 самки), *M. ornata* (1 самец, 1 самка), *M. pluriseta* (1 самец, 9 самок), *M. saltatrix* (29 самцов, 29 самок).

В окрестностях Архангельска обнаружены 5 видов: *M. nigriseta* (9 самцов, 18 самок), *M. pluriseta* (8 самцов, 9 самок), *M. pratorum* (11 самцов, 18 самок), *M. saltatrix* (17 самцов, 22 самки), *M. triangulina* Fedoseeva, 1960 (6 самцов, 11 самок).

В Подмоскowie на Звенигородской биологической станции МГУ им. Ломоносова найдены 9 видов: *M. femorata* (13 самцов, 8 самок), *M. meigeni* Nartshuk, 2006 (10 самцов, 4 самки), *M. nigriseta* (292 самца, 280 самок), *M. nigriventris* (6 самцов), *M. ornata* (2 самца), *M. pluriseta* (1 самец), *M. pratorum* (1 самец), *M. saltatrix* (423 самца, 456 самок), *M. variegata* (3 самца); в Щелковском р-не – 8 видов: *M. femorata* (23 самца, 18 самок), *M. meigeni* (9 самцов, 6 самок), *M. mosquensis* (23 самца, 25 самок), *M. nigriseta* (48 самцов, 20 самок), *M. nigriventris* (1 самец), *M. pallida* Fedoseeva, 1964 (1 самец), *M. saltatrix* (5 самцов, 4 самки), *M. variegata* (58 самцов, 60 самок); в Шаховском р-не – 10 видов: *M. elbergi* Fedoseeva, 1979 (2 самца), *M. femorata* (3 самца), *M. mosquensis* (1 самец), *M. nigriseta* (7 самцов, 2 самки), *M. nigriventris* (1 самец), *M. ornata* (3 самки), *M. saltatrix* (7 самцов, 3 самки), *M. sibirica* (2 самца), *M. variegata* (1 самец), *M. zachvatkini* Fedoseeva, 1960 (1 самец).

В Георгиевском р-не Ставропольского края найден *M. nigriseta* (2 самца, 3 самки). В Краснодарском крае на биостанции «Камышанова поляна» – *M. pluriseta* (2 самца).

В Республике Крым в окрестностях Симферополя найдены 2 вида: *M. nigriseta* (31 самец, 40 самок), *M. saltatrix* (21 самец, 55 самок); при сборах у подножья гор Агармыш (Старый Крым) – *M. nigriseta* (2 самки), *M. saltatrix* (5 самцов, 3 самки), *M. variegata* (2 самца), *M. zachvatkini* (2 самца).

На берегу озера Севан в Армении найдены *M. saltatrix* (65 самцов, 50 самок) и *M. nigriventris* (8 самцов, 3 самки).

К настоящему моменту на территории Европейской части России Ленинградская обл. является самым северным из регионов, где

изучалась фауна меромиз, а на территории Европы – Скандинавский п-ов. В Ленинградской обл. найдены 15 видов меромиз (*M. curvinervis* Zetterstedt, 1848, *M. ingrlica* Nartshuk, 1992, *M. meigeni*, *M. mosquensis*, *M. nigriseta*, *M. nigriventris*, *M. ornata*, *M. palposa*, *M. pluriseta*, *M. pratorum*, *M. saltatrix*, *M. sibirica*, *M. triangulina*, *M. variegata*, *M. zimzerla* Nartshuk, 1992), а на территории Финляндии – 16 (*M. curvinervis*, *M. elbergi*, *M. ingrlica*, *M. meigeni*, *M. mosquensis*, *M. nigriseta*, *M. nigriventris*, *M. ornata*, *M. pallida*, *M. palposa*, *M. pluriseta*, *M. pratorum*, *M. saltatrix*, *M. triangulina*, *M. variegata*, *M. zimzerla*) (Нарчук, 1988; Nartshuk, 1992).

В Вологодской обл. найден *M. femorata*, не отмеченный ни в Финляндии, ни в Ленинградской обл., хотя он широко распространен в Европе и Европейской части России (Федосеева, 2003). Новые данные расширяют известные границы распространения *M. femorata* на север.

К настоящему времени в Подмосковье были найдены 18 видов (*M. curvinervis*, *M. femorata*, *M. meigeni*, *M. mosquensis*, *M. nigriseta*, *M. nigriventris*, *M. ornata*, *M. pallida*, *M. palposa*, *M. pluriseta*, *M. pratorum*, *M. rufa* Fedoseeva, 1962, *M. saltatrix*, *M. sibirica*, *M. smirnovi*, *M. triangulina*, *M. variegata*, *M. zachvatkini*) (Федосеева, 1988). Сборы в Шаховском районе позволяют дополнить этот список видом *M. elbergi*, который до настоящего времени был известен только из Литвы, Латвии, Эстонии и Польши (Федосеева, 2003; Нарчук, Федосеева, 2010). Новые данные расширяют известные границы его распространения на восток.

При исследовании фауны меромиз в южных регионах бывшего СССР на территории Казахстана отмечены 15 видов (*M. conifera* Fedoseeva, 1971, *M. curvinervis*, *M. longicornis* Frey, 1921, *M. mirabilis* Fedoseeva, 1979, *M. neglecta* Fedoseeva, 1974, *M. nigriseta*, *M. nigriventris*, *M. pluriseta*, *M. pratorum*, *M. saltatrix*, *M. sibirica*, *M. smirnovi*, *M. tshernovae*, *M. variegata*, *M. zachvatkini*); Армении – 1 (*M. conifera*) (Федосеева, 1986; Нарчук, Федосеева, 1987); на территории Грузии – *M. rufa*; на территории Северного Кавказа – 4 вида: *M. athletica* Fedoseeva, 1974, *M. smirnovi*, *M. neglecta*, *M. rufa* (Федосеева, 1986).

В Армении были найден *M. saltatrix* и *M. nigriventris*, в окрестностях Георгиевска – *M. nigriseta*, на биостанции «Камышанова поляна» – *M. pluriseta*. Эти находки дополняют данные по фауне меромиз Кавказа и Закавказья.

К настоящему моменту в Крыму были найдены 13 видов меромиз (*M. athletica*, *M. curvinervis*, *M. meigeni*, *M. mosquensis*, *M. nigri-seta*, *M. nigriventris*, *M. plurisetata*, *M. quadrimaculata* Fedoseeva, 1961, *M. rufa*, *M. saltatrix*, *M. smirnovi*, *M. triangulina*, *M. variegata*) (Нарчук, Пржиборо, 2017). Новые данные дополнили этот список видом *M. zachvatkini*.

Таким образом, дополнены данные о фауне меромиз Крыма, Подмосковья, Северного Кавказа и Закавказья. Получены новые сведения по фауне меромиз Республики Карелия, Вологодской и Архангельской областей.

Работа была поддержана грантом РФФИ 12-04-00381-а.

Список литературы

Нарчук Э.П. Злаковые мухи рода *Meromyza* Mg. (Diptera: Chloropidae) Финляндии. В кн.: Связи энтомофаун Северной Европы и Сибири. Л.: 1988. С. 112–117.

Нарчук Э.П., Пржиборо А.А. Злаковые мухи (Diptera: Chloropidae) Крымского Полуострова // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 96, вып. 4. С. 798–824.

Нарчук Э.П., Федосеева Л.И. Злаковые мухи рода *Meromyza* Meigen. (Chloropidae, Diptera) Казахстана и Средней Азии. В кн.: Двукрылые насекомые: систематика, морфология, экология. (Труды Зоологического Института АН СССР.) Л.: 1987. С. 88–91.

Нарчук Э.П., Федосеева Л.И. Обзор злаковых мух рода *Meromyza* Meigen. 1830 (Diptera: Chloropidae) фауны Палеарктики с определительной таблицей, анализом синонимии, пищевой специализации и географического распространения. Часть 1 // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 4. С. 890–911.

Нарчук Э.П., Федосеева Л.И. Обзор злаковых мух рода *Meromyza* Meigen. 1830 (Diptera: Chloropidae) фауны Палеарктики с определительной таблицей, анализом синонимии, пищевой специализации и географического распространения. Часть 2 // Энтомологическое обозрение. 2011. Т. 90, вып. 2. С. 442–463.

Федосеева Л.И. Злаковые мухи *Meromyza* Mg. (Diptera: Chloropidae) фауны СССР // Биологические науки. 1986. № 1. С. 42–50.

Федосеева Л.И. Фауна злаковых мух родов *Meromyza* Mg. и *Chlorops* Mg. (Diptera, Chloropidae) Московской области. В кн: Насекомые Московской области. Проблемы кадастра и охраны. М.: Наука. 1988. С 72–78.

Федосеева Л.И. Определитель злаковых мух рода *Meromyza* Meigen. 1830 (Diptera, Chloropidae) фауны России и сопредельных стран // Russian Entomological Journal. 2003. Vol. 2, № 2. С. 145–154.

Nartshuk E.P. Revision of the species of *Meromyza* Meigen (Diptera, Chloropidae) from Finland // Entomologica Fennica. 1992. Vol. 3. P. 122–138.

**NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF FLIES OF THE
GENUS *MEROMYZA* (DIPTERA, CHLOROPIDAE) ON THE
TERRITORY OF EUROPEAN PART OF RUSSIA AND ARMENIA**

A.A. Yatsuk

*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

Abstract. The material on *Meromyza* from Arkhangelskaya, Moskovskaya and Vologodskaya Provinces, Republics of Crimea, and Karelia, the North Caucasus and Armenia was treated. New data on distribution of *Meromyza* on the North Caucasus, Armenia, and northern regions of the European part of Russia are presented, including new records of *M. elbergi* Fedoseeva, 1979 and *M. zachvatkini* Fedoseeva, 1960.

Key words. Diptera, *Meromyza*, fauna, European part of Russia, Armenia.

УДК 595.77

NEW DATA ON SOUNDS OF HOVERFLIES (SYRPHIDAE) GENERATED BY THEIR FLIGHT MUSCLES

O.A. Belyaev

Lomonosov Moscow State University,

1–12, Leninskie gory, 119234, Moscow, Russia; e-mail: olegent@yandex.ru

Abstract. This analysis is based on student scientific teamworks in the course of their summer practical studies 2015–2017 under the supervision of the author. High-pitched sounds emitted by flight muscles of hoverflies beyond work of wings were the subject of the study. These sounds (“singing”) considered as a peculiar mechanism of thermoregulation. Singing was registered in males and females of the most Syrphinae species studied, a comparative analysis of acoustic characteristics was carried out.

Key words. Syrphidae, hoverflies, flight muscles, thermoregulation, pitched sounds.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_276

Although it is a fact that insects do not have a constant body temperature, a number of evidence indicates their ability to control their temperature in a particular way. Air sacs in thoracic and abdominal parts of the body provide lesser heat loss and preservation of warmth (Resh, Carde, 2003). Some coleopterans, hymenopterans, and dipterans are able to generate heat by the help of their flight muscles without visible wing motions, and that can be preceded by insolation (Ushatinskaya, 1987). Hoverflies (Syrphidae) are notable for increased body temperature during heating under direct sunlight, but also due to high metabolism (Heinrich, 1993). Furthermore, some hoverflies are spectacular for their ability to emit specific high-pitched humming, aurally similar to a whining of a mosquito, through the contraction of flight muscles, yet the wings are not involved in sound production. In the literature, this phenomenon is called “singing”. It is considered to perform mainly a thermoregulatory function on the base of surveillance over syrphids emitting these sounds previous to flight, therefore heating the thoracic region, and then after landing, because thorax undergo cooling during flight due to convection. Literature contains fragmentary data on the species, which are characterized by singing, yet no description of these sounds is presented (Gilbert, 1984; Morgan, Heinrich, 1987). As a consequence, the idea to record and analyze singing of various representatives of the family Syrphidae with own hands has occurred.

This study was planned as a research topic for student scientific teamworks under the supervision of a graduated entomologist in the course

of summer practical studies. It has been carried out in total for three weeks since 2015 up to and including 2017, from year to year each time in mid-July on the territory of Zvenigorod biological station under the name of S.N. Skadovsky (hereafter ZBS). The catching of hoverflies was performed by first-year students-biologists of Lomonosov Moscow State University (hereafter MSU) in the morning, in the afternoon, and early evening hours under various weather conditions in the village of ZBS and in the floodplain of the Moskva River. Captured flies were placed singly into small disposable food containers made of polypropylene in the quality of holding boxes. Sound recording was carried out in the field or in the lab using Adobe Audition on a laptop, further processing and shallow analysis of the obtained audio files were executed in the same program. The microphone was drawn close to the perforated lid of a container with a fly – both were put into a self-made sound chamber on the basis of a cardboard box with inner sides glued over with sculptured foam sponge layer for noise prevention. Captured hoverflies eventually were released, except doubtful cases, when a careful examination of various morphological details was required for correct identification. Also we succeeded in getting high-speed video recordings at 400 frames per second mode of several specimens during the singing in a tethered flight condition. Statistical processing of some obtained data was performed using STATISTICA program. The final summary analysis was carried out later by the author independently from the students, no longer interested in this work by the end of the practical studies.

During our three-year long study we have caught 295 individuals of hoverflies in total – representatives of 3 subfamilies, 20 genera and ≥ 35 species. The list of our syrphids studied can be presented this way (asterisks mark singing species): Syrphinae – *Chrysotoxum bicinctum* (Linnaeus, 1758)*, *C. festivum* (Linnaeus, 1758)*, *C. octomaculatum* Curtis, 1837*, *Epistrophe nitidicollis* (Meigen, 1822)*, *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776)*, *Eriozona syrphoides* (Fallen, 1817)*, *Eupeodes nitens* (Zetterstedt, 1843)*, *Leucozona glaucia* (Linnaeus, 1758)*, *L. laternaria* (Muller, 1776)*, *Melangyna arctica* (Zetterstedt, 1838), *Melanostoma* sp.*, *Sphaerophoria* sp.*, *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758)*, *S. torvus* Osten Sacken, 1875, *S. vitripennis* Meigen, 1822; Eristalinae – *Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758), *E. interrupta* (Poda, 1761), *E. pertinax* (Scopoli, 1763)*, *E. rupium* Fabricius, 1805, *Helophilus affinis* Wahlberg, 1844, *H. hybridus* Loew, 1846, *H. pendulus* (Linnaeus, 1758), *H. trivittatus* (Fabricius, 1805), *Myathropa florea* (Linnaeus, 1758), *Parhelophilus*

frutetorum (Fabricius, 1775), *Spilomyia diophtalma* (Linnaeus, 1758)*, *Syrirta pipiens* (Linnaeus, 1758)*, *Temnostoma bombylans* (Fabricius, 1805), *Volucella bombylans* (Linnaeus, 1758), *V. inanis* (Linnaeus, 1758), *V. pellucens* (Linnaeus, 1758), *Xylota* sp.; Microdontinae – *Microdon devius* (Linnaeus, 1761). According to the published data (Gilbert, 1984; Morgan, Heinrich, 1987), singing is primarily characteristic of representatives of the subfamily Syrphinae (species of *Chrysotoxum*, *Syrphus*). It is confirmed by our data, too. Singing was registered in the major part of the Syrphinae studied, and also in three species of the subfamily Eristalinae (*Spilomyia diophtalma*, *Syrirta pipiens* and *Eristalis pertinax*). The only caught specimen belonging to the Microdontinae subfamily (*Microdon devius*) was not noted for singing, although there are references in the literature to the occurrence of such feature in the genus *Microdon* (Gilbert, 1984).

We have noticed that less readily flies sang within the lab, in fair weather and in the evening. It was established that pre-flight heating rate in insects directly depends on environmental temperature: heating occurs faster at higher temperature (Ushatinskaya, 1987). For this reason the contraction of flight muscles in addition to heating the body under direct sunlight is not required, subsequently singing is hardly probable in such circumstances. Concerning evening hours, the major part of diurnal insects are simply low active. It was most likely to hear the singing of hoverflies by early afternoon, in cloudy weather or after rain.

In the laboratory we obtained video recordings of *Chrysotoxum bicinctum*, *C. festivum*, and *Episyrphus balteatus* in the process of singing in the fixed position (identical to tethered flight condition). Alternate movements up and down of the thoracic region were observed in the area of the base of wings. Yet, wings and halteres remained motionless, only their slight vibrations were registered subsequent to the movements of thoracic sclerites.

The sounds, generated by flight muscles, themselves are pitched. Frequency and amplitude modality are absent. Spectrum of sounds are narrow-band. Sonograms clearly show that they consist of a fundamental harmonic and multiple harmonics. The frequency of a fundamental harmonic in different species equals 470 Hz and higher. Multiple harmonics are separated one from another by same distances equal or similar to the frequency of a fundamental harmonic.

We have also found that both male and female individuals of certain hoverfly species are able to sing. Among the species with both sexes cap-

tured in the course of the study, only males of *Melanostoma* refused to sing. On the whole, the share of singing males exceeded the share of singing females in the form of an inequality: $1/3 > 1/4$. Statistical processing revealed no differences in songs' parameters studied between males and females of the same species, as well as between all males and females, although frequency of a fundamental harmonic in females is somewhat lower, than in males. Significant differences in acoustic parameters of these sounds among the species are almost absent (not to mention that the obtained data on representatives of the Eristalinae family is dramatically poor), except the distinction in frequency of a fundamental harmonic between *Sphaerophoria* sp. and *Syrphus ribesii* females.

The author is grateful to A.A. Benediktov for the suggested idea of carrying out such exploring study with students. Of course, the obtained data owes its existence to MSU first-year students-biologists who have had summer practice at ZBS in 2015–2017: first of all, N. Lizunova, T. Tyurina, O. Chernova, M. Panasyuk, A. Medvedovskaya, E. Boyko, and Yu. Kostenko; E. Kudr, A. Limanskaya, A. Kuznetsov, A. Ivkina, and A. Lyapina also should not stay unmentioned. Special thanks are addressed to S.N. Lysenkov for his help in identification of several species.

References

Gilbert F.S. Thermoregulation and the structure of swarms in *Syrphus ribesii* (Syrphidae) // *Oikos*, 1984. Vol. 42. P. 249–255.

Heinrich B. The hot-blooded insects: strategies and mechanisms of thermoregulation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1993. 600 p.

Morgan K.R., Heinrich B. Temperature regulation in bee- and wasp-mimicking syrphid flies // *Journal of Experimental Biology*, 1987. Vol. 133. P. 59–71.

Thermoregulation. In: *Encyclopedia of insects* / Resh V.H., Carde R.T. (eds). Academic Press, 2003. P. 1119–1126.

Ushatinskaya R.S. Thermoregulation in the class of insects. In: *Voprosy Ekologicheskoy Fiziologii Nasekomykh* [Problems of Insect Ecological Physiology]. Moscow, 1987. P. 5–46.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЗВУКАХ, ПРОИЗВОДИМЫХ МУХАМИ-
ЖУРЧАЛКАМИ (SYRPHIDAE) С ПОМОЩЬЮ
КРЫЛОВОЙ МУСКУЛАТУРЫ**

О.А. Беляев

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1–12, 119234, Москва, Россия.*

Аннотация. Данный анализ основан на студенческих самостоятельных работах под руководством автора за время летних учебных практик 2015–2017 гг. Предметом изучения были высокочастотные звуки, издаваемые журчалками при помощи крыловых мышц вне полета. Эти звуки – так называемое «пение» – представляют собой своеобразный механизм терморегуляции. «Пение» зарегистрировано у самцов и самок большинства исследованных представителей подсемейства Syrphinae, проведен сравнительный анализ акустических характеристик.

Ключевые слова. Syrphidae, журчалки, крыловая мускулатура, терморегуляция, тональные звуки.

УДК 57.065-57.062.4

**A REVIEW OF THE EGYPTIAN SPECIES OF THE GENUS
NEMESTRINUS LATREILLE (DIPTERA, NEMESTRINIDAE)**

A.E. El-Hashash¹, H.B.M. Badrawy²

¹*Peoples' Friendship University of Russia, Institute of Agriculture,
Mikluho-Maklaya ul., 8, 117198, Moscow, Russia;
e-mail: Arafa.elhashash@yahoo.com*

²*Department of Entomology, Faculty of Science, Ain Shams University,
Abbassia-Cairo, Egypt.*

Abstract. Seven species of the genus *Nemestrinus* Latreille, 1802 are now found in Egypt.

Key words. Diptera, *Nemestrinus*, Egypt.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_281

Nemestrinidae (tangle-veined flies) is a small family belonging to the suborder Brachycera-Orthorrhapha. They occur all over the world, but are most abundant and diverse in the Palaearctic, Australian and Afrotropical Regions (Richter, 1997; Pape et al., 2011). The family is classified into five subfamilies and consists of approximately 300 species in 23 genera, 77 species in 8 genera are known from the Palaearctic region (Richter, 1997; Nartshuk, 2007; Papavero, Bernardi, 2009; Pape et al., 2011).

The genus *Nemestrinus* was described by Latreille (1802) based on specimens collected from Egypt and Syria. The genus comprises 66 species in the Palaearctic Region (Bernardi, 1973; Richter, 1988, 1997; Nartshuk, 2007).

Specimens examined in this study are deposited in the collection of the: Ain Shams University (ASUC); Cairo University, (CUC); Ministry of Agriculture, (MAC); Al Azhar University, (AZUC); and the Entomological Society of Egypt (ESEC).

The list of collected species:

Subfamily Nemestrininae

Nemestrinus aegyptiacus Wiedemann, 1828; *N. ater* Olivier, 1811; *N. exalbidus* (Lichtwardt, 1907); *N. fasciatus* (Olivier, 1811); *N. pallipes* (Olivier, 1811); *N. reticulatus* Latreille, 1802; *N. rufipes* (Olivier, 1811).

Steyskal and El-Bialy (1967) listed 12 species of Nemestrinidae in Egypt, but now we collected only seven species belonging to the genus *Nemestrinus*.

References

Bernardi N. The genera of the family Nemestrinidae (Diptera: Brachycera) // *Arquivos de Zoologia*. 1973. Vol. 24, N 4. P. 211–318.

Nartshuk E.P. Nemestrinid flies (Diptera, Nemestrinidae) in the fauna of Eastern Europe and the Caucasus // *Entomological Review*. 2007. Vol. 87, N 8. P. 1076–1085.

Papavero N., Bernardi N. Nemestrinidae. In: *Manual of Neotropical Diptera*. 2009. Vol. 8. P. 1–11.

Pape T., Blagoderov B., Mostovski B.M. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Z.-Q. Zhang (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* // *Zootaxa*. Vol. 2011. P. 223–237.

Richter V.A. Family Nemestrinidae. In: *Catalogue of Palaearctic Diptera* / Á. Soós, L. Papp (Eds). Vol. 5. 1988. P. 171–181.

Richter V.A. Family Nemestrinidae. In: *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera*. Vol. 2. Science Herald, Budapest, 1997. P. 459–468.

Steyskal G.C., El-bialy S. A list of Egyptian Diptera with a bibliography and key to families // *Ministry of Agriculture Technical Bulletin*. 1967. Vol. 3. 37 p.

**ОБЗОР ЕГИПЕТСКИХ ВИДОВ РОДА *NEMESTRINUS*
LATREILLE (DIPTERA, NEMESTRINIDAE)**

А.Е. El-Hashash¹, Н.В.М. Badrawy²

¹*Университет дружбы народов, Институт сельского хозяйства,
ул. Миклухо-Маклая, 8, 117198, Москва, Россия.*

²*Department of Entomology, Faculty of Science, Ain Shams University,
Abbassia - Cairo, Egypt.*

Аннотация. С территории Египта указываются семь видов рода *Nemestrinus* Latreille, 1802.

Ключевые слова. Diptera, *Nemestrinus*, Египт.

УДК 595.722

**REVIEW OF RECENT INVESTIGATIONS OF
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) FAUNA OF THE
MEDITERRANEAN SEA BASIN**

I.Ya. Grichanov

*All-Russian Institute of Plant Protection,
shosse Podbelskogo, 3, 196608, St. Petersburg – Pushkin, Russia;
e-mail: grichanov@mail.ru*

Abstract. The recent data on Dolichopodidae fauna of the Mediterranean Sea countries are reviewed. The number of known species for different countries and islands varies greatly. There are subjective and objective reasons for the difference in species number in different countries. Number of enthusiastic dipterists and collected material in a region is the main subjective reason. The dolichopodid fauna of some North African and Middle East countries remains poorly studied. In the Mediterranean Sea basin, the greatest biodiversity is observed in montane regions, such as the Caucasus, Anatolia, Balkans, Apennines, Iberian and Atlas mountains, that is supported by data on Dolichopodidae. If a country has large area of flat lands in addition to mountains, then the species diversity is low.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, Palaearctic, Mediterranean Sea, fauna.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_283

Despite the long-term interest (since 18th century) of European dipterists to the fauna of the Mediterranean Sea basin, the long-legged flies are studied rather spotty in different countries. The dolichopodid fauna of the East-Mediterranean countries was until recently poorly studied (Negrobov, 1991). A checklist of long-legged flies of the Caucasus and East Mediterranean Basin (as a whole) including more than 500 species was published (Grichanov, 2007). Rapid progress has been made during the last two decades in studying fauna of the Russian Caucasus, Bulgaria, Iran, Israel and Turkey. The number of known species has reached more than 220 species for the Russian North-Western Caucasus (Grichanov, 2012), about 190 species for Turkey (Tonguç et al., 2016), about 180 species for Bulgaria (Kechev, 2019), about 150 species for Iran (Grichanov et al., 2010, 2017) and 112 species for Israel (Grichanov, 2017b; Grichanov, Freidberg, 2018). Grichanov (2007) recorded in his catalogue 263 species from Romania, 183 from Ukraine, 96 from Greece, 60 from Georgia, 59 from Egypt, 29 from Iraq, eight from Syria, seven from Cyprus and three species from Lebanon, and there were practically no recent additions to the faunas of these countries.

According to the Palaearctic Catalogue (Negrobov, 1991), about 115 species were recorded in the old literature for the territory of the former Yugoslavia, mainly from Bosnia and Herzegovina, Croatia and Slovenia. The recent papers have reported 37 species from Serbia (Grichanov, 2016) and 94 species from Croatia (Pollet, Ivčović, 2018). The expected number of species for the territory of the former Yugoslavia must exceed 250, as compared with some neighbouring countries (Pârvu, 2002).

The West European fauna was reviewed by Fauna Europea (Pollet, 2013). The fauna of France is the most diverse, with nearly 400 species (Grichanov, 2017a) and with only several additions since the monograph of Parent (1938). Italy numbers nearly 300 species (Stoch, 2003–2004) with a few recent additions. Spain contains nearly 200 species (Naglis, Barták, 2015), and recent dipterological surveys in neighbouring Portugal unveil 150 identified species of long-legged flies and about 50 morphospecies that can belong to undescribed species (Pollet et al., 2019).

The North African Dolichopodidae fauna as a whole was never generalized. The forthcoming Catalogue of Diptera of Morocco (Kettani et al., in litt.) numbers 108 species, i.e. twice bigger than known fauna of Egypt. Nevertheless, the total number of Moroccan species can reach to 300 species (Nourti et al., 2019). The old records from Algeria, Libya and Tunisia need revision.

The Mediterranean Sea islands are undercollected, with bigger number of reported species from Sicilia and Corsica, with a few species known from the Balearic Islands, Sardinia, Malta, many Aegean Islands, Crete, and Cyprus (Negrobov, 1991; Grichanov, 2017a).

There are subjective and objective reasons for the difference in species number in different countries. Number of enthusiastic dipterists and collected material in a region is the main subjective reason. Apparently, the dolichopodid fauna of some North African and Middle East countries remains poorly studied. In the Mediterranean Sea basin, the greatest biodiversity is observed in montane regions, such as the Caucasus, Anatolia, Balkans, Apennines, Iberian and Atlas mountains, that is supported by data on Dolichopodidae. If a country has large area of flat lands in addition to mountains, then the species diversity is low.

References

Grichanov I.Ya. A checklist and keys to Dolichopodidae (Diptera) of the Caucasus and East Mediterranean. St.Petersburg: VIZR, 2007. 160 p.

Grichanov I.Ya. New records of Dolichopodidae from the Caucasus (Diptera: Empidoidea) // *Cesa News*. 2012. Vol. 72. P. 13–22.

Grichanov I.Ya. On the Dolichopodidae (Diptera: Empidoidea) from Serbia // *Acta Entomologica Serbica*. 2016. Vol. 21. P. 27–37.

Grichanov I.Ya. Alphabetic list of generic and specific names of predatory flies of the epifamily Dolichopodoidea (Diptera). 2nd ed. St.Petersburg: VIZR, 2017a. 563 p.

Grichanov I.Ya. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Israel and adjacent territories // *Acta Biologica Sibirica*. 2017b. Vol. 3, No 4. P. 6–19.

Grichanov I.Ya., Freidberg A. New species and new records of Dolichopodidae (Diptera) from Israel // *Russian Entomological Journal*. 2018. Vol. 27, No 3. P. 299–306.

Grichanov I.Ya., Alikhani M., Rabieh M.M. New data on the distribution of Dolichopodidae (Diptera) in Iran // *International Journal of Dipterological Research*. 2010. Vol. 21, No 3. P. 195–201.

Kechev M. Predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera: Empidoidea) from forest and riparian habitats in Bulgaria. In: *Proceeding Papers "150 Years of Bulgarian Academy of Sciences"*. Sofia, 2019. P. 47–54.

Naglis S., Bartak M. Dolichopodidae (Diptera) from the Iberian Peninsula, with description of three new species // *Zootaxa*. 2015. Vol. 3964 (1). P. 125–137.

Negrobov O.P. Family Dolichopodidae, In: *Catalogue of Palaearctic Diptera. Volume 7. Dolichopodidae–Platypezidae*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1991. P. 11–139.

Nourti M., Grichanov I.Ya., Kettani K. New records of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from Morocco // *Acta Biologica Sibirica*. 2019. Vol. 5, No. 3. P. 118–130.

Parent O. Diptères Dolichopodidae. *Faune de France*, 1938. Vol. 35. 720 p.

Pârveu C. Checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Romania (XX) // *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore-Antipa"*. 2002. Vol. 44. P. 267–276.

Pollet M. Dolichopodidae. In: Pape T. (Ed.). *Fauna Europaea: Diptera Brachycera*. Version 2.6.2 [online], 2013. Available from: www.faunaeur.org [updated 29 August 2013; visited 1 April 2020].

Pollet M., Andrade R., Gonsalves A., Andrade P., Jacinto V., Almeida J., Braekeleer A. De, Calster H. Dipterological surveys in Portugal unveil 200 species of long-legged flies, with over 170 new to the country (Diptera: Dolichopodidae) // *Zootaxa*. 2019. Vol. 4649(1). P. 1–69.

Pollet M., Ivković M. Dolichopodidae of riverbeds and springs in Croatia with an updated checklist of Croatia (Diptera) // *Zootaxa*. 2018. Vol. 4455(3). P. 401–428.

Rezaei S., Grichanov I.Ya., Fallahzadeh M., Dousti A.F., Saghaei N. A faunistic study of the Dolichopodidae (Diptera, Brachycera) in Fars Province of Iran // *Acta Biologica Sibirica*. 2019. Vol. 5. P. 89–95.

Stoch F. (Ed.). *Checklist of the species of the Italian fauna*. Online version 2.0, 2004. Available from: <http://checklist.faunaitalia.it> [visited 1 April 2020].

Tonguç A., Grichanov I.Ya., Naglis S. 2016. Checklist of the Dolichopodidae (Diptera, Brachycera) of Turkey // Turkish Journal of Zoology. 2016. Vol. 40. P. 14–26.

**ОБЗОР НОВЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФАУНЫ
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) БАССЕЙНА
СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ**

И.Я. Гричанов

*Всероссийский институт защиты растений,
шоссе Подбельского, 3, 196608, С.-Петербург – Пушкин, Россия.*

Аннотация. Обобщены последние данные о фауне Dolichopodidae бассейна Средиземного моря. Количество известных видов для отдельных стран и островов значительно варьирует. Причины этому могут быть как субъективные, так и объективные. Число заинтересованных диптерологов и количество собранного материала в регионе является основной субъективной причиной. В ряде стран Северной Африки и Ближнего Востока мухи-зеленушки остаются слабо изученными. Наибольшее разнообразие видов этой группы наблюдается в горах, например, на Кавказе, Балканах, Апеннинах, в горах Турции, Марокко и Иберийского полуострова.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, Палеарктика, Средиземноморье, фауна.

УДК 595.792:595.768.24 (1-925.11/16)

FLIES (DIPTERA) ASSOCIATED WITH INVASIVE SPECIES OF THE BARK-BEETLES IN SIBERIA

M.G. Krivosheina¹, I.A. Kerchev²

¹*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky pr., 33, 119071, Moscow; e-mail: kriv2260@rambler.ru*

²*Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Akademicheskii pr., 10/3, 634055, Tomsk, Russia; e-mail: ikea86@mail.ru*

Abstract. Xylobiont Diptera species following two invasive bark beetles, *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 and *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871) were studied. It was discovered 14 species from 8 families in the tunnels of the former species and 6 species from 3 families for the latter species. The three predatory species, *Medetera penicillata* Negrobov, 1970, *M. pinicola* Kowarz, 1877 and *M. signaticornis* Loew, 1857 proved to be common for the both species. Besides sapronecrophagous species *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838) inhabited the galleries of the two bark-beetle species.

Key words. Diptera, predator, saprophage, Coleoptera, *Polygraphus proximus*, *Ips amitinus*, native distribution area, invasive distribution area, Siberia, Russia.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_287

The investigation concerns xylobiont flies following two invasive species of the bark beetles in Siberia. The four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 is one of the main factors causing the current large scale drying of fir forests in Siberia. The native range of this beetle covers north-eastern China, Korea, Japan, and the Russian Far East (Khabarovsk and Primorskiy Territories, Sakhalin, and the Kuril Islands). Within its native range the pest damages 14 species of trees, the main hosts being the Sakhalin fir *Abies sachalinensis*, the Khingan fir *A. nephrolepis*, the Manchurian fir *A. holophylla*, Mayr's fir *A. mayriana*, and the momi fir *A. firma* (Kerchev, 2014). At the beginning of this century, the four-eyed fir bark beetle was recorded outside its native range: first in European Russia (Mandelshtam, Popovichev, 2000; Chilakhsaeva, 2008) and later in Siberia (Baranchikov, Krivets, 2010). The pest produced an outbreak in the dark coniferous forests of South Siberia and destroyed the Siberian fir *A. sibirica* over an extensive territory. The ecological consequences of this outbreak included a decrease in production and changes in the composition, structure, and functioning of the native dark coniferous forest communities (Krivets et al., 2015). The four-eyed fir bark beetle is believed to have been incidentally introduced to South Siberia from Khabarovsk Ter-

ritory with inadequately peeled timber or with car posts made of Khingan fir (Krivets et al., 2015). The eastern and western Siberian populations of *P. proximus* reveal certain features of the bottleneck effect, indicating the existence of several independent introduction events (Kononov et al., 2016). The species has been known in Tomsk Province since 2008. Year-ring analysis has shown that drying of fir trees due to the four-eyed fir bark beetle in Tomsk Province became a mass phenomenon approximately in 2004–2005. Correspondingly, dispersal of this alien pest and the latent period of its invasion must have occurred earlier, in the middle of the 1990s; the same processes in Krasnoyarsk Territory started in the middle of the 1970s (Demidko, 2014). In Leningrad Province, single records of *P. proximus* were made in 1999 and 2001. In Moscow Province, the pest was found in 2006 in Khimki District and also in the Botanical Gardens of the Russian Academy of Sciences, in artificial plantings of the introduced firs *A. sibirica* and *A. balsamea* (Chilakhsaeva, 2008).

The small spruce bark beetle *Ips amitinus* is a widespread species in many European countries that has been actively spreading into Northern Europe in the recent decades. In Russia, *I. amitinus* is present in the western, north-western, and northern regions of the European part, with a tendency for range expansion. The species was first recognized in West Siberia in 2019 by characteristic morphological features and molecular genetic analysis. This bark beetle is abundant on *Pinus sibirica* in Siberian pine forests located near settlements within Tomsk and Kemerovo Provinces, and is also sporadically found on the Siberian spruce *Picea obovata*. It colonizes the upper trunk and branches of standing and windfall trees. In the outbreak foci this bark beetle causes catastrophic drying of Siberian pines, starting from the crown top. This pattern of tree drying was noted for the first time near settlements in Yashkinsky District of Kemerovo Province in 2014, and now outbreak foci of *I. amitinus* exist in all the Siberian pine forests in this district. The population growth of *I. amitinus* was probably facilitated by dry and hot summer weather in the southeast of West Siberia during the last decade, in 2011 and 2012, and also by heavy winter snowfalls leaving numerous snapped tree branches which are easily colonized by the pest. In Tomsk Province, the most active outbreak focus of *I. amitinus* appeared in 2018 in the Siberian pine forest near Luchanovo and Ipatovo, following an outbreak of the Siberian moth *Dendrolimus sibiricus*. The invasion of *I. amitinus* in Siberia may increase the degradation rates not only of the gene-reserve Siberian pine forests but also of other dark coniferous stands (Kerchev et al., 2019).

The material was collected in dark coniferous forests infested with *P. proximus*. The research was carried out in 2011–2019 in the south of Tomsk Province within the plain part of West Siberia (city of Tomsk; Tomsk District, env. of Aksenovo, Basandaika, Belousovo, Gubino, Luchanovo, Zavarzino, Zorkaltsevo, Kaltai, Petukhovo, and Protopopovo; Larinsky landscape sanctuary); in Kemerovo Province, in the northeastern part of Kuznetsk Alatau (Tisulsky District, env. of Belogorsk) and in Gornaya Shoria (Tashtagolsky District, env. of Chugunash and Sheregesh); in the southeast of Novosibirsk Province, in the Salair Range foothills (Maslyanino District, env. of Maslyanino and Chudinovo); in the Northeast Altai (Altai Republic, Turochak District, env. of Turochak, Choya District, env. of Choya). Minor collections were also carried out in Krasnoyarsk Territory (Kozulsky District, env. of Kozulka; Emelyanovsky District, Pamyati 13 Bortsov).

The faunal composition of Diptera (Insecta) inhabiting the galleries of *Polygraphus proximus* was studied over the territory of Siberia. As a result, 14 species of Diptera were discovered representing 8 families. Within its secondary range, the invasive beetle *P. proximus* Blandford, 1894 is affected not only by the well-known introduced species *Medetera penicillata* Negrobov, 1970 but also by numerous other widespread predatory flies, such as *M. excellens* Frey, *M. pinicola* Kowarz, 1877, *Xylophagus cinctus* (De Geer, 1776), and *Toxoneura ephippium* (Zetterstedt, 1860). Four predatory fly species, *M. penicillata*, *M. signaticornis* Loew, 1857, *Lonchaea bukowskii* Czerny, 1934 and *Xylophagus sachalinensis* (Pleske, 1925) affect *P. proximus* within its native range in the Russian Far East. Data on the predation of each species of Diptera on several species of bark beetles testify to their polyphagy. Saprophagous larvae of *Dicranomyia modesta* (Meigen, 1818), *Chalcosyrphus piger* (Fabricius, 1794), *Xylosciara lignicola* (Winnertz, 1867) and *Pseudolykoriella unispina* (Mohrig et Krivosheina, 1983) were discovered in bark beetle galleries for the first time by Krivosheina et al. (2018).

The faunal composition of Diptera inhabiting the galleries of *Ips amitinus* in the area of invasion in Siberia proved to be not so diverse, however, the investigation has just started and further collecting may enrich the species composition. We managed to collect 6 species from 3 families: *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838), *Gnophomyia lugubris* (Zetterstedt, 1838), *Medetera* sp., *Medetera penicillata*, *M. pinicola* and *M. signaticornis*. The latter three predatory species are common for the

both species. Besides, sapronecrophagous species *Zabrachia minutissima* inhabited the galleries of the two bark-beetle species.

The study was supported with RFBR № 20-04-00587.

References

Baranchikov Yu.N., Krivets S.A. On the importance of expertise in insect identification: how the appearance of a new aggressive fir pest in Siberia was overlooked // Ecology of Southern Siberia and Adjacent Territories. 2010. Vol. 1, N 4. P 50–52 [in Russian].

Chilakhsaeva E.A. The first record of *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Scolytidae) in Moscow Province // Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii. 2008. Vol. 113, № 6. P. 39–41.

Demidko D.A. Dating the invasion of the four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) into Tomsk Province // Proceedings of the Forest Technical Academy. 2014. № 207. P. 225–234 [in Russian].

Kerchev I.A. On monogyny of the four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) and its reproductive behavior // Entomological Review. 2014. Vol. 94, N 8. P. 1059–1066.

Kerchev I.A., Krivets S.A., Mandelshtam M.Y., Ilinsky Y.Y. Small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): a new alien species in West Siberia // Entomological Review. 2019. Vol. 99, N 5. P. 639–644.

Kononov A., Ustyantsev K., Blinov A., Fet V., and Baranchikov Yu.N. Genetic diversity of aboriginal and invasive populations of four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) // Agricultural and Forest Entomology. 2016. Vol. 18, N 3. P. 294–301.

Krivets S.A., Kerchev I.A., Bisirova E.M., Pashenova N.V., Demidko D.A., et al. The four-eyed fir bark beetle in Siberian forests: distribution, bionomics, ecology, detection, and assessment of damaged stands. Krasnoyarsk, UMIUM, 2015. 49 p. [In Russian].

Krivosheina M.G., Krivosheina N.P., Kerchev I.A. Flies (Diptera) associated with *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 (Coleoptera, Curculionidae) in Siberia and the Russian Far East // Entomological Review. 2018. Vol. 98, N 2. P. 156–164.

Mandelshtam M.Yu., Popovichev B.G. Annotated list of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of Leningrad Province // Entomological Review. 2000. Vol. 80, N 8. P. 887–903.

**ДВУКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (DIPTERA) – СПУТНИКИ
ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ ЖУКОВ-КОРОЕДОВ НА
ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ**

М.Г. Кривошеина¹, И.А. Керчев²

¹*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия.*

²*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,
Академический пр., 10/3, 634055, Томск, Россия.*

Аннотация. Изучены ксилобионтные двукрылые насекомые – спутники двух инвазионных видов жуков-короедов *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 и *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). В ходах первого вида обнаружено 14 видов двукрылых из 8 семейств, а в ходах второго вида – 6 видов из 3 семейств. Три вида хищных двукрылых, *Medetera penicillata* Negrobov, 1970, *M. pinicola* Kowarz, 1877 и *M. signaticornis* Loew, 1857 были найдены в галереях обоих видов короедов; общим видом стал так же сапронекрофаг *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838).

Key words. Diptera, хищник, сапрофаг, Coleoptera, *Polygraphus proximus*, *Ips amitinus*, нативный ареал, инвазионный ареал, Сибирь, Россия.

УДК 591.9:595.771(470.6)

BIOLOGICAL DIVERSITY OF CRANE FLIES (DIPTERA, TIPULOIDEA) IN THE NATURAL LANDSCAPES OF DAGESTAN (NORTH-EAST CAUCASUS, RUSSIA)

V.I. Lantsov

Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories, Russian Academy of Sciences, Innesi Armand ul., 37“А”, 360051, Nalchik, Russia; e-mail: lantsov@megalog.ru

Abstract. Brief information on the crane flies (Limoniidae, Pediciidae and Tipulidae) in the main landscapes of Dagestan is given.

Key words. Diptera, Tipuloidea, Dagestan, Russia.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_292

The tipuloid dipterans of the Eastern Caucasus, in particular Dagestan, are still the least studied in comparison with other territories of this vast mountainous country (Western Caucasus, Transcaucasia) (Lantsov, 2017). The earliest information about crane flies of Dagestan is found in the works of E.N. Savchenko (1964, 1989, etc.). In contrast to other regions of the Caucasus, he did not describe any new species from Dagestan (Lantsov, 2009), and unlike, for example, Transcaucasia, there were no expedition trips to Dagestan.

Over the years (from 2003 to 2019), the author has collected vast material from various geographical regions of Dagestan, which more or less cover almost all variants of the landscape of this republic. A significant part of the material was collected from the territory of the Dagestan State Nature Reserve. In addition, material provided to the author by V.V. Tikhonov (2004, 2007), E.V. Ilyina (2014, 2016, etc.) were studied as well as material available at the Zoological Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kiev). Partial information on this material has already been published (Lantsov, 2015, 2017, 2019, 2019a).

In this work, the superfamily system is adopted according to the Catalog of the World Fauna of Tipuloid Diptera (Oosterbroek, 2020). Here we consider three families – Tipulidae, Pediciidae and Limoniidae. Landscape division of the territory of Dagestan is based on the works of Dobrynin (1948) and Gurlev (1972).

According to rough estimates, the fauna of Dagestan crane flies currently numbers at least 115 species (Limoniidae, Pediciidae and Tipulidae – 68, 9 and 38 species, respectively). Most of them are new for Dagestan

(100 or 87%), 14 (12%) are new for Russia, 13 (11%) are new for the Caucasus, 37 (32%) are new for the North Caucasus. Below are the preliminary results of the representation of the tipuloid dipterans in the main landscapes of Dagestan.

1. Plains, including lowlands and coastal areas, some lying below sea level (Kizlyar and Agrakhansky sections of the Dagestan Reserve, Samur liana forest, the vicinity of Derbent, Dagestanskiye ogni, Belidzhi, etc.). In total, 61 species were found (Limoniidae, Pediciidae and Tipulidae – 45, 2, and 14 species, respectively). Among Pediciidae, only two species were found: *Tricyphona (Tricyphona) immaculata* (Meigen, 1804) and *Pedicia (Crunobia) persica* Alexander, 1975 (delta of the Samur River). The latter is poorly studied Caucasian-Iranian subendemic species for the Caucasus (described from Iran) (Oosterbroek, 2020), the species is new for Russia, the North Caucasus and Dagestan (it was known from Georgia, Armenia and Azerbaijan). The plant communities of the Samur delta (liana forest) are the richest in species of tipuloid dipterans (31 species of Limoniidae, 2 of Pediciidae and 12 of Tipulidae). One of the interesting records is *Symplecta (Symplecta) tripilata* (Alexander, 1957), which was previously known only from India (Kashmir) and Kyrgyzstan (Oosterbroek, 2020). This species is new for Russia, the Caucasus, the North Caucasus and Dagestan. Information about the Tipuloidea of Agrahan and Kizlyar sections of the Dagestan reserve (14 species) was published earlier (Lantsov, 2017). In the Samur liana forest, two new species for Russia and the North Caucasus were found – *Helius (Helius) hispanicus* Lackschewitz, 1928 and *H. (H.) calviensis* Edwards, 1928. The latter was previously recorded for Dagestan as *H. (H.) flavus* (Walker, 1856) in Lantsov (2015).

2. Foothills and frontal mountain ridges (Sarykum Dune and surroundings – Narattyube Ridge – Markov Gorge, Karatyobe Ridge, slopes of the Samur Ridge, mountain steppes up to 1000 m above sea level on a transect from the village of Magaramkent to Levashi). The tipuloids are represented by 41 species (Limoniidae, Pediciidae and Tipulidae – 20, 4, and 17 species, respectively). In xerophytic mountain steppes (at altitudes ~ 1000 m above sea level) a high abundance of *Eloeophila apicata* (Loew, 1871) is noted – the new species for Russia and the North Caucasus. Totally, five species of Limoniidae and four species of Tipulidae were noted from these communities. Among Tipulidae of the foothills, *Tipula (Lunatipula) lunata* Linnaeus, 1758 (Narat-Tyube and Samursky Ridges) and *T. (L.) peliostigma* Schummel, 1833 (Narat-Tyube Ridge, Markov Gorge) dominate. On the slopes of the Samur Ridge (880 m above sea

level) *Tipula (Savtshenkia) rufina rufina* Meigen, 1818 was found, that is new record for the North Caucasus and Dagestan.

3. The crane flies of the inner mountains of Dagestan (Gunib Plateau, southwest slopes of the Gimrinsky Ridge, in the vicinity of Village Maidanskoe) were less studied and resulted in collections of nine species of Limoniidae and six of Tipulidae. One of the dominant species on the Gunib Plateau is *Tipula (Pterelachisus) luteobasalis luteobasalis* Savchenko, 1964, which has brachypterous females. *Tipula (Acutipula) latifurca* Vermoolen, 1983 is found in the Gunib Plateau.

4. Alpine Dagestan (Tlyaratinsky site of the Dagestan reserve, Tsumadinsky and Tsuntinsky districts – Bogosky Ridge, Genuhsky Pass). In total, 37 species were found in the highlands of Dagestan (19, 4 and 14 species of Limoniidae, Pediciidae and Tipulidae, respectively). In the vicinity of the village Verkhnee Gakvari (Tsumadinsky district; 2380 m above sea level), the species was found which is very close to *Dicranota (Paradicranota) ophidia* Alexander, 1975. This species was previously known only from Iran and Georgia. Typical high altitude species found here are – *Tipula (Vestiplex) pallidicosta pullata* Savchenko, 1960 (2200 m above sea level), *T. (V.) semivittata* Savchenko, 1960 (2432 m above sea level), *T. (Lunatipula) caucasica* Riedel, 1920 (1792–2011 m above sea level) and *T. (L.) nocturna* Savchenko, 1964 (1925–2432 m above sea level). The latter species belongs to the active pollinators of vascular herbaceous plants (predominantly Apiaceae) in alpine communities.

The above estimates of the richness of the fauna of the crane flies of Dagestan are comparable with those of other regions of the Caucasus. So, for example, in the Krasnodar Territory at least 82 species of limoniides have been identified to date (Lantsov, 2017a). The available data on the fauna of Dagestan crane flies, of course, cannot be considered final. There is every reason to believe that future collecting in the inner and higher mountains of Dagestan will add to the list of already known species. The climate of Dagestan generally is characterized by severe dryness (Gurlev, 1972), which affects the biodiversity of tipuloid dipterans. However, it should be noted that in the inner mountains and highlands of Dagestan there are vast territories with sufficient moisture (forests, meadows and marshy habitats), which still remain poorly studied. One should also expect to find here species known from the countries of Asia Minor and adjacent territories.

The author thanks the director of the Dagestan reserve K.M. Kuniev and his deputy for scientific work G.S. Dzhamirzoev for attention and as-

sistance in the implementation of this work. The author sincerely thanks V.V. Tikhonov and E.V. Ilyina for the materials provided and Fenja Brodo (Canada) for checking the English text.

References

Dobrynin B.F. Physical geography of the USSR. European part and the Caucasus. Second Edition. M. Uchpedgiz, 1948. 324 p. [In Russian].

Gurlev I.A. Natural areas of Dagestan. Makhachkala. Daguchpedgiz, 1972. 211 p. [In Russian].

Lantsov V.I. Evgeniy Nikolaevich Savchenko and his contribution to the knowledge of Palaearctic Tipuloidea. In: Crane flies. History, taxonomy and ecology (Diptera: Tipulidae, Limoniidae, Pediciidae, Trichoceridae, Ptychopteridae, Tanyderidae). Memorial volume dedicated to Dr. Charles Paul Alexander (1889–1981), Dr. Bernhard Mannheims (1909–1971) and Dr. Evgeniy Nikolaevich Savchenko (1909–1994) / Lantsov V. (ed.) // Zoosymposia. 2009. Vol. 3. P. 17–52.

Lantsov V.I. New records of Limoniid-flies (Diptera: Limoniidae) from the North Caucasus // Proceedings of Samarskiy Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2015. Vol. 4. P. 365–369 [in Russian with English summary].

Lantsov V.I. New records of crane flies (Diptera: Tipuloidea: Limoniidae, Tipulidae) in the spring fauna of Agrakhanski and Kizlyarski territories of Daghestan state nature reserve (the North Caucasus) // Proceedings of Samarskiy Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2017. Vol. 19, N 5(2). P. 284–290 [in Russian with English summary].

Lantsov V.I. The crane flies (Diptera: Limoniidae) of Krasnodar Territory (the West Caucasus, Russia). Taxonomic diversity and ecology. In: XV Congress of the Russian Entomological Society. Russia. Novosibirsk. 2017a. July 31–August 7, 2017a. Materials of the Congress. P. 286–287 [in Russian].

Lantsov V.I. Some results of a study of the taxonomic diversity of the tipuloid dipterans (Diptera: Tipuloidea) of the protected areas of Dagestan. In: Mountain ecosystems and their components. Materials of VII All-Russian Conference with International Participation. Nalchik, 15–20 September 2019. Nalchik. 2019. P. 133–134 [in Russian].

Lantsov V.I. Data on crane flies (Diptera: Tipuloidea) of Dagestan (the North East of the Caucasus). In: The 10th Central European Dipterological Conference: Conference Abstracts (Kežmarské Žľaby, 23rd–25th September, 2019) / Chamutiová, T., Hamerlík, L. (eds.). Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Banská Bystrica. 2019a. P. 55–56.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World. Available at: <http://www.ccw.naturalis.nl/detail.php> (latest update 2 August, 2020).

Savchenko E.N. Crane-flies (fam. Tipulidae), Subfam. Tipulinae, Genus *Tipula* L., 2. Fauna USSR, N.S. 89. Nasekomye Dvukrylye [Diptera]. M.- L., Nauka. 1964. 2(4). 503 p. [In Russian].

Savchenko E.N. Limoniidae fauna of the USSR: Determination tables of super-species taxa with catalogue survey of species. Akadimiya Nauk Ukrainian SSR,

Schmalhausen Institute of Zoology of Academy of Sciences of Ukraine, Naukova Dumka, Kiev. 1989. 377 p. [In Russian].

РАЗНООБРАЗИЕ ТИПУЛОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, TIPULOIDEA) В ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТАХ ДАГЕСТАНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КАВКАЗ, РОССИЯ)

В.И. Ланцов

*Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН,
ул. Инессы Арманд, 37 «А», Нальчик, Россия.*

Аннотация. Приводятся краткие сведения о представленности типулоидных двукрылых (семейства Limoniidae, Pediciidae и Tipulidae) в основных вариантах ландшафтов Дагестана.

Ключевые слова. Diptera, Tipuloidea, Дагестан, Северный Кавказ, Россия.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FAUNA OF THE
FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) OF MONGOLIA AND
INNER MONGOLIA OF CHINA**

O.P. Negrobov¹, I.Ya. Grichanov², M. Wang³

¹*Voronezh State University,*

Universitetskaya pl., 1, 394018, Voronezh, Russia; e-mail: negrobov@list.ru

²*All-Russian institute of plant protection,*

shosse Podbelskogo, 3, 196608, St. Petersburg – Pushkin, Russia;

e-mail: grichanov@mail.ru

³*China Agricultural of University, Department Entomology,*

100094, Beijing, China; e-mail: dyangcau@yahoo.com.cn

Abstract. The fauna of Dolichopodidae from Mongolia numbers 132 including 35 endemic species. The fauna of Dolichopodidae from Inner Mongolia, China, comprises 40 including 19 endemic species. The two territories share fourteen species. The reasons of the similarities and differences in the faunas are briefly discussed.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, Palaearctic, Mongolia, China.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_297

Mongolia as a geographical region is an extensive territory of East Asia, bounded roughly by Siberia on the north, by Northeast China on the east, by the Great Wall of China on the south, and by Xinjiang Uygur Autonomous Region, China, on the west. Mongolia encloses the Gobi Desert. The region includes Inner Mongolia, located between the Gobi and the Great Wall, and Outer Mongolia, part of which is occupied by the country Mongolia, and another part of which is located in the Tuva Republic of Russia. In general, the Gobi Desert is located on the Mongolian Plateau covered largely with Mongolian-Manchurian grassland steppe surrounded by mountainous regions such as Mongolian Altai in the West, Sayan Mountains and Yablonovyi Range in the North, Khingan Range in the East, and the northern side of the North China Craton at the edge of the Tibetan Plateau in the South. The geographical region has mainly arid and semiarid climate and occupied by desert and semidesert ecoregions in the South, boreal evergreen forest in the North, temperate dry grassland (steppe), forest-steppe, and mixed forests.

First data from Mongolia were published by Parent (1926) who described a new species *Dolichopus mongolicus*. Stackelberg (1930) mentioned six species from the country: *Dolichopus calceatus* Parent, 1927; *D. divisus* Becker, 1917; *D. eous* Stackelberg, 1929; *D. mannerheimi*

Zetterstedt, 1838; *D. sagittarius* Loew, 1848 and *D. latipennis* Parent, 1927. Now 132 species are known from Mongolia belonging to 18 genera: *Asyndetus* – 5, *Campsicnemus* – 3, *Chrysotus* – 8, *Dolichopus* – 53, *Hercostomus* – 9, *Hydrophorus* – 11, *Medetera* – 14, *Melanostolus* – 2, *Micromorphus* – 1, *Neurigona* – 1, *Paraclius* – 1, *Rhaphium* – 4, *Scellus* – 3, *Sympycnus* – 3, *Syntormon* – 4, *Tachytrechus* – 2, *Thinophilus* – 6, and *Thrypticus* – 2.

At present 35 (26.5%) species are unknown outside Mongolia (conditional endemics): *Chrysotus orientalis* Negrobov et Tsurikov, 2000; *Dolichopus acutangulus* Negrobov et Barkalov, 1976; *D. albipalpus* Negrobov, 1973; *D. bayaticus* Negrobov, 1976; *D. brunneilineatus* Negrobov, 1976; *D. kozlovi* Negrobov, 1973; *D. longicercus* Negrobov, Selivanova, Maslova, 2018; *D. longisetosus* Negrobov, 1973; *D. mongolicus* Parent, 1926; *D. nartshukae* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2012; *D. negrobovi* Gosseries, 1989; *D. platychaetus* Negrobov et Barkalov, 1977; *D. polychaetus* Negrobov, 1973; *D. setitarsus* Negrobov et Barkalov, 1977; *D. tschernovi* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014; *D. tumefactus* Negrobov, 1973; *Hercostomus albibarbus* Negrobov, 1976, *H. nartshukae* Negrobov et Logvinovskij, 1976; *Hydrophorus brachyclypeus* Negrobov, 1977; *H. emeljanovi* Negrobov, 1977; *Medetera brunea* Negrobov, 1970; *M. emeljanovi* Negrobov et Naglis, 2015; *M. kaszabi* Negrobov, 1970; *M. mongolica* Negrobov, 1966; *Melanostolus longipilosus* Negrobov, 1985; *Neurigona mongolensis* Negrobov et Fursov, 1985; *Paraclius septentrionalis* Negrobov, 1980; *Rhaphium tuberculata* (Negrobov, 1973); *Sympycnus changaicus* Negrobov, 1973; *S. seticosta* Negrobov, 1973; *S. vadimi* Negrobov, 1973; *Syntormon eutarsiformis* Negrobov, 1975; *S. valae* Negrobov & Zhilina, 1986; *Thinophilus setosus* Negrobov, 1979; *Thrypticus mongoliensis* Negrobov, Selivanova, Maslova, 2019 (Grichanov, 2017; Maslova, Negrobov, 2017, 2018; Negrobov, 1970, 1973, 1974, 1976a, 1976b, 1977, 1980; Negrobov, Barkalov, 1977; Negrobov, Fursov, 1985; Negrobov, Naglis, 2015; Negrobov et al., 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2018, 2019).

The Dolichopodidae fauna of Inner Mongolia is not sufficiently studied and by now includes 40 species in the genera of Inner Mongolia. The following genera predominate in terms of the number of species: *Medetera* (12), *Dolichopus* (8) and *Rhaphium* (5). Nineteen species are conditional endemics for the Province: *Chrysotus neimengguensis* Liu, Wang, Yang, 2016; *Dolichopus longipilosus* Zhang et Yang, 2008; *Hercostomus neimengensis* Yang, 1997; *Medetera albens* Tang, Wang, Yang, 2016; *M. bisetifera* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. flava* Tang, Wang et

Yang, 2016; *M. ganshuiensis* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. lihuaae* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. shiae* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. shuimogouensis* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. transformata* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. triseta* Tang, Wang et Yang, 2016; *M. xiquegouensis* Tang, Wang et Yang, 2016; *Rhaphium bilobum* Tang, Wang et Yang, 2016; *Rh. bisectum* Tang, Wang et Yang, 2016; *Rh. daqinggouense* Tang, Wang et Yang, 2016; *Rh. dorsiseta* Tang, Wang et Yang, 2016; *Rh. neimengense* Tang, Wang et Yang, 2016; *Thinophilus penichrotes* (Wei, Zheng, 1998) (Yang et al., 2011; Liu et al., 2016; Tang et al., 2016a, 2016b).

The fauna of Mongolia and Inner Mongolia share fourteen species: *Chrysotus suavis* Loew, 1857; *Dolichopus agilis* Meigen, 1824; *D. linearis* Meigen, 1824; *D. martynovi* Stackelberg, 1930; *D. orientalis* Parent, 1927; *D. plumipes* (Scopoli, 1763); *D. plumitarsis* Fallén, 1823; *D. simius* Parent, 1927; *Hydrophorus praecox* (Lehmann, 1822); *Medetera latipennis* Negrobov, 1970; *M. micacea* Loew, 1857; *Melanostolus nigricilius* (Loew, 1871); *Micromorphus albipes* (Zetterstedt, 1843) and *Tachytrechus sinicus* Stackelberg, 1925. The total area of Mongolia is about 1.3 times larger than that of Inner Mongolia. This difference might cause the difference in dolichopodid species number in the two territories. Nevertheless, we expect discovery of many more species in the Inner Mongolia in the future.

The fauna of Inner Mongolia comprises *Mesorhaga albiflabellata* Parent, 1944, a representative of mainly tropical genus regions including Orient. The fauna of Mongolian geographical region as a whole is also related to Central Asian desert and semidesert ecoregion, sharing, e.g., such species as *Asyndetus albipalpus* Loew, 1871, *Dolichopus alexanderi* Stackelberg, 1930, *D. turanicus* Stackelberg, 1930, *Hercostomus rubroviridis* Parent, 1927, and *H. rubroviridissimus* Negrobov, 1977.

The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR) according to the research project № 20-54-53005 and National Science Foundation of China.

References

Negrobov O.P. To the fauna of Dolichopodidae (Diptera) of the Mongolian People Republic. In: Insects of Mongolia. 1974. Vol. 4, no. 2. P. 335–347 [in Russian].

Negrobov O.P. Species of the genus *Dolichopus* subgenus *Hydroceleuthus* (Diptera, Dolichopodidae) of the Eastern Palearctic. In: Insects of Mongolia. 1976a. Vol. 4. P. 509–517 [in Russian].

Negrobov O.P. New species of Dolichopodidae (Diptera) from the Mongolian People's Republic. In: Insects of Mongolia. 1976b. Vol. 4. P. 501–508 [in Russian].

Negrobov O.P. A new species of the genus *Paraclius* Loew (Diptera, Dolichopodidae) of Mongolia. In: Insects of Mongolia. 1980. Vol. 7. P. 420–422 [in Russian].

Negrobov O.P., Barkalov A.V. Two new species of the genus *Dolichopus* Latr. (Dolichopodidae, Diptera) from the Mongolian People's Republic and the USSR // Insects of Mongolia. 1977. Vol. 5. P. 688–693 [in Russian].

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. Two new species of the genus *Dolichopus* Latreille (Diptera, Dolichopodidae) from Siberia and Mongolia // Zoologicheskij Zhurnal. 2014. Vol. 93. P. 189–193 [in Russian].

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. New data on the taxonomy and fauna of species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1797 (Dolichopodidae, Diptera) // Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers, Department of Biology. 2012. Vol. 117. P. 34–36 [in Russian].

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Barkalov A.V. New data on the taxonomy of palearctic species of the genus *Dolichopus* of the *signifier* group (Diptera, Dolichopodidae) // Zoologicheskij Zhurnal. 2012. Vol. 91. P. 88–94 [in Russian].

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. New data on the taxonomy of species of the *Dolichopus lonchophorus* Loew group, 1873 (Dolichopodidae: Diptera) // Caucasian Entomological Bulletin. 2012. Vol. 8. P. 175–180 [in Russian].

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. New data on the taxonomy of the Palearctic species of the *Dolichopus longisetus* Negrobov group, 1977 (Dolichopodidae, Diptera) // Zoologicheskij Zhurnal. 2014. Vol. 93. P. 221–227 [in Russian].

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. New data on the taxonomy of the group of species *Dolichopus lepidus* Staeger, 1842 (Diptera: Dolichopodidae) // Caucasian Entomological Bulletin, 2018. Vol. 14. P. 267–272 [in Russian].

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. New data on the taxonomy and fauna of the Palearctic species of the genus *Thrypticus* (Diptera, Dolichopodidae) // Caucasian Entomological Bulletin. 2019. Vol. 15. P. 401–403 [in Russian].

Liu R., Wang M., Yang D. *Chrysotus* Meigen (Diptera: Dolichopodidae) from Inner Mongolia with description two new species // Transactions American Entomological Society. 2016. Vol. 14. P. 155–165.

Negrobov, O.P., Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei. 231. A contribution to the knowledge of the genus *Medetera* (Dolichopodidae, Diptera) of Mongolia // Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. 1970. V. 62. P. 289–295.

Negrobov O.P. Die Dolichopodidae–Arten (Diptera) aus der Mongolischen-Volkrepublik. II // Acta Zoologica Academiae Scientiarum. 1973. Bd. 19. S. 133–153.

Negrobov O.P., Die Dolichopodidae (Diptera) aus der Mongolischen Volksrepublik, III. // Folia Entomologica Hungarica. 1977. Vol. 30. P. 83–85.

Negrobov O.P., Fursov V.N., A new species of *Neurigona* Rondani, 1856 (Diptera, Dolichopodidae) from Mongolia // Acta Zoologica Hungarica. 1985. Vol. 31. P. 183–184.

Negrobov O.P., Grichanov I.Y., Selivanova O.V. Re-description of male and first record of *Syntormon filiger* Verrall from Mongolia (Dolichopodidae, Diptera) // Cesa News. 2013. N 90. P. 18–21.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. The first data of the species *Dolichopus ptenopedilus* (Dolichopodidae, Diptera) for Russia and Mongolia with description of female of this species // Amurian Zoological Journal. 2012. Vol. 4. P. 76–78.

Negrobov O.P., Naglis S. Two new species of *Medetera* Fischer von Waldheim (Diptera, Dolichopodidae) from Russia and Mongolia // Zootaxa. 2015. Vol. 3964. P. 386–390.

Negrobov O. P., Selivanova O.V., Grichanov I.Ya. Re-description of male and first record of *Chrysotus pilitibia* Negrobov et Maslova from Mongolia (Dolichopodidae, Diptera) // Cesa News. 2013. N 89. P. 3–6.

Parent O. Dolichopodidés nouveaux de l'extreme orient paléarctique. In: Encyclopédie Entomology. Diptera. 1926. P. 11–149.

Stackelberg A.A. Dolichopodidae. Die Fliegen der Palaearktischen Region. 4 (5). (E. Lindner ed.). Stuttgart: E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung: Lieferung 59. 1930. P 1–64.

Tang C., Wang M., Yang D. New species of *Medetera* from Inner Mongolia, China (Diptera, Dolichopodidae, Medeterinae) // ZooKeys. 2016a. Vol. 604. P. 117–144.

Tang C., Wang M.& Yang D. *Rhaphium* (Diptera: Dolichopodidae: Rhapsiniinae) from China with six new species // Zootaxa. 2016b. Vol. 4162. P. 581–593.

Yang D., Zhang L., Wang M. and Zhu Y. Dolichopodidae. Fauna Sinica, Insecta, Vol. 53. Science Press, Beijing. 2011. 1912 p. [In Chinese, with English summary].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) МОНГОЛИИ И ВНУТРЕННЕЙ МОНГОЛИИ КИТАЯ

О.П. Негробов¹, И.Я Гричанов², М. Ванг³

¹Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия.

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

³China Agricultural University, Department of Entomology, 100094, Beijing, China.

Аннотация. Фауна Dolichopodidae Монголии насчитывает 132 вида, в том числе 35 условно эндемичных видов. Фауна Dolichopodidae Внутренней Монголии, Китай, насчитывает 40 видов, включая 19 условных эндемиков. Две эти территории имеют четырнадцать общих видов. Обсуждаются причины сходства и различия в фаунах.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, Палеарктика, Монголия, Китай.

УДК 595.722

**REVIEW OF RECENT INVESTIGATIONS OF
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) FAUNA OF
RUSSIAN NORTH-WEST**

E.I. Ovsyannikova, I.Ya. Grichanov

*All-Russian institute of plant protection,
shosse Podbelskogo, 3, 196608, St. Petersburg – Pushkin, Russia;
e-mail: grichanov@mail.ru*

Abstract. The recent data on Dolichopodidae fauna of Russian North-West are reviewed. The number of known species for separate territories is as follows: 232 (Leningrad Region), 134 (Karelia), 99 (Pskov Region), 92 (Murmansk Region), 50 (Arkhangelsk Region), 44 (Novgorod Region), 36 (Vologda Region), 20 (Komi Republic), 10 (Nenets Autonomous Region), and 9 (Kaliningrad Region). A gradual decrease of biodiversity per unit area northward and eastward is an objective trend in the Russian North-West.

Key words. Diptera, Dolichopodidae, Palaearctic, Russia, fauna.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_302

The first contribution to the study of Dolichopodidae fauna of the Russian North-West was made in 19th century (e.g. Osten Saken, 1858, who compiled the first list of Diptera of environs of St. Petersburg). But the most comprehensive investigations were made in 20th century by the famous Soviet dipterist A.A. Stackelberg for the Leningrad and Novgorod Regions, by the well known Finnish dipterist R. Frey as well as I. Grichanov and A. Polevoi for Karelia, by R. Frey, O.P. Negrobov and I. Grichanov for the Murmansk Region, by R. Frey, E.F. Pryakhina, and B.N. Ogibin for the Arkhangelsk Region, by authors of this paper for the Pskov Region (Grichanov, Ovsyannikova, 2002). The data of then known dolichopodid fauna of the Russian North-West were summarized by Grichanov (2006) who added also 8 species new for the Nenets Autonomous Region, which comprises now ten species including *Hydrophorus signifer* Coquillett, 1899 from the Kolguyev Island and *Hydrophorus alpinus* Wahlberg, 1844 from the Dolgii Island. At that time 221 species were known from Leningrad Region, 123 species from Karelia, 92 species from Murmansk Region, and 89 species from Pskov Region.

Since then Grichanov (2006) has identified 36 species collected in the Vologda Region by authors of this paper. Grichanov (2011) has published the first data on the fauna of Kaliningrad Region (9 species). *Xan-*

thochlorus galbanus Chandler et Negrobov, 2008 has been found in Russia for the first time. Grichanov and Ovsyannikova (2015) have added new data to the fauna of Pskov Region, raising the species number there to 99. Grichanov et al. (2017) have studied the fauna of the Valaam Island (20 species), and Polevoi et al. (2018) emerged three *Medetera* species from fallen aspens in the Kivach Nature Reserve, raising the Karelian fauna to 134. Grichanov and Ovsyannikova (2018) have collected new Dolichopodidae material from the Belomorsk district of Karelia and Bolshoi Solovetskii Island (Arkhangelsk Region). As a result of this and other recent studies (Maslova et al., 2019; Selivanova et al., 2019; Negrobov et al. 2020), the Dolichopodidae fauna of the Arkhangelsk Region contains now 50 species, and the Solovetskiye Islands fauna includes 13 species. Ovsyannikova and Grichanov (2019) have published new records and compiled an annotated checklist of the Novgorod regional fauna including 44 species. According to S.V. Pestov, about 20 species are known in the Komi Republic, but the list is yet unpublished (Dolgin et al., 2011).

Grichanov and Ovsyannikova (2017) have got the first data on Dolichopodidae of the West Kotlin Nature Reserve (Saint Petersburg) and supposed that the old records of *Lamprochromus bifasciatus* (Macquart, 1827) belong to *Lamprochromus semiflavus* (Strobl, 1880) and old records of *Syntormon pumilus* (Meigen, 1824) belong to *Syntormon filiger* Verrall, 1912. *Liancalus virens* (Scopoli, 1763) was rediscovered in north-western Russia (Leningrad Region), more than 90 years since it was last found, and the species population survival conditions were probably favourable within at least the Sablinsky Nature Reserve borders (Grichanov, Ahmadi, 2016). Shpanev et al. (2017) have studied dolichopodid species composition and seasonal population dynamics in agroecosystems of the Leningrad Region. The long-legged flies have not been reported from Franz Josef Land and Novaya Zemlya.

There are subjective and objective reasons for the difference in species number in different regions. Number of expeditions and enthusiastic dipterists in a region is the main subjective reason. A gradual decrease of biodiversity per unit area northward and eastward is an objective trend in the Russian North-West. Nevertheless, the dolichopodid fauna of the Kaliningrad Region and Komi Republic remains poorly studied.

References

Dolgin M.M., Zinovieva A.N., Kolesnikova A.A., Kulakova O.I., Loskutova O.A., Melekhina E.N., Pestov S.V., Taskayeva A.A., Tatarinov A.G. Animal world

of Komi Republic. Arachnoids and insects. Syktyvkar: Institute of Biology of Komi Scientific Center of Ural Branch of RAS, 2011. 252 p.

Grichanov I.Ya. A checklist and keys to North European genera and species of Dolichopodidae (Diptera). St. Petersburg: VIZR, 2006. 120 p.

Grichanov I.Ya. First records of Dolichopodidae (Diptera) from Kaliningrad Region of Russia // CESA News. 2011. N 69. P. 3–7.

Grichanov I.Ya., Ahmadi A. On the distribution of *Liancalus virens* (Scopoli, 1763) (Diptera: Dolichopodidae) // Fly Times. 2016. N 57. P. 6–10.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. First report on the fauna and ecology of predatory Dolichopodid flies (Diptera, Dolichopodidae) of Pskov Province // Entomologicheskoe obozrenie. 2002. Vol. 81. P. 834–842.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. New records of Dolichopodidae from Pskov Region of Russia (Diptera: Empidoidea) // CESA News. 2015. N 110. P. 1–5.

Grichanov I.Ya, Ovsyannikova E.I. First data on Dolichopodidae (Diptera) of the West Kotlin Nature Reserve (Saint Petersburg, Russia) // Acta Biologica Sibirica. 2017. Vol. 3. P. 52–57.

Maslova O.O., Negrobov O.P., Selivanova O.V. New data on distribution and variability of adult *Syntormon pallipes* (Fabricius, 1794) (Dolichopodidae, Diptera) // Amurian Zoological Journal. 2019. Vol. 11. P. 116–118.

Ovsyannikova E. I., Grichanov I. Ya. New records of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from Novgorod Region of Russia with an annotated checklist of species // Amurian Zoological Journal. 2019. Vol. 11. P. 206–217.

Grichanov I.Ya., Polevoi A.V., Ovsyannikova E.I. New records of Dolichopodidae (Diptera) from Valaam Island (Russian Karelia) // Acta Biologica Sibirica. 2017. Vol. 3. P. 81–87.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. Notes on Dolichopodidae (Diptera) from the White Sea coast and islands (Russian North) // Acta Biologica Sibirica. 2018. Vol. 4. P. 19–24.

Osten Sacken R.R. Essay of modern state of knowledge of entomological fauna in environs of St. Petersburg // Zhurnal Ministerstva narodnogo prosveshcheniya, 1858. Vol. 48 (1857), no. 2. 166 p. [In Russian].

Polevoi A., Ruokolainen A., Shorohova E. Eleven remarkable Diptera species, emerged from fallen aspens in Kivach Nature Reserve, Russian Karelia // Biodiversity Data Journal. 2018. Vol. 6. e22175.

Selivanova O.V., Negrobov O.P., Maslova O.O. New data on the systematics and fauna of *Dolichopus subpennatus* D'Assis Fonseca, 1976 and *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera) // Acta Biologica Sibirica. 2019. Vol. 5. P. 111–114.

Shpanev A.M., Golubev S.V., Shamshev I.V., Grichanov I.Ya. Predatory flies in field agrocenoses of Northwest of Non-Chernozem zone of Russia // Vestnik zashchity rastenii. 2017. Vol. 1. P. 42–48 [in Russian].

**ОБЗОР НОВЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФАУНЫ
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA)
СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ**

Е.И. Овсянникова, И.Я. Гричанов

*Всероссийский институт защиты растений,
шоссе Подбельского, 3, 196608, Санкт-Петербург – Пушкин, Россия.*

Аннотация. Обобщены последние данные о фауне Dolichopodidae Северо-Запада России. Количество известных видов для отдельных территорий составляет: 232 (Ленинградская область), 134 (Карелия), 99 (Псковская область), 92 (Мурманская область), 50 (Архангельская область), 44 (Новгородская область), 36 (Вологодская область), 20 (Республика Коми), 10 (Ненецкий автономный округ) и 9 (Калининградская область). Постепенное снижение биоразнообразия на единицу площади к северу и востоку является объективной тенденцией на Северо-Западе России.

Ключевые слова. Diptera, Dolichopodidae, Палеарктика, Россия, фауна.

**FLIES OF THE GENUS *ACEROCNEMA* BECKER, 1894
(DIPTERA, SCATHOPHAGIDAE) OF RUSSIA**

A.L. Ozerov¹, M.G. Krivosheina²

¹*Zoological Museum, Lomonosov Moscow State University,*

Bol'shaya Nikitskaya, 2, 125009, Moscow, Russia; e-mail: ozerov2455@rambler.ru

²*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia.*

Abstract. The fauna of the genus *Acerocnema* (Scathophagidae) from Russia is surveyed. Nine species are known to be distributed in Russia, two of them are registered in Europe. The known larvae of *Acerocnema* are phytophagous, develop in *Corydalis solida* (Fumewort) and *Corydalis cava* (Stagger weed).

Key words. Diptera, Scathophagidae, *Acerocnema*, Russia.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_306

Acerocnema Becker, 1894 is one of the small genera within the family Scathophagidae, which until the recent time has comprised 14 species distributed in the Holarctic Region (Gorodkov, 1986; Vockeroth, 1987; Iwasa, 2014). Two species, *A. fasciventris* Malloch, 1920 and *A. rufula* Curran, 1927 are Nearctic. Eleven species are Palearctic and 9 of them are registered in Russia (Stackelberg, 1952; Ozerov, 2006, 2013, 2014, 2015; Ozerov, Krivosheina, 2018). Of the 9 species known for the territory of Russia only, 6 were described as new to science by A. Ozerov (2006, 2013, 2014, 2015). Two species, *A. paradoxopyga* Stackelberg, 1952 and *A. arctica* Ozerov, 2013 have Arctic distribution. Three species, *A. lobanovi* Ozerov, 2006, *A. nitens* Ozerov et Krivosheina, 2018, and *A. gorodkovi* Ozerov, 2018 are distributed in the Far East of Russia. *A. richterae* Ozerov, 2015 was described from Buryatia and *A. barkalovi* Ozerov, 2006 from Altai. Two species are distributed in Europe, *A. macrocera* (Meigen, 1926) and *A. breviseta* (Zetterstedt, 1846). The former species is collected in Krasnodar Krai. The latter species is registered from Moscow, Volgograd, Voronezh and Ulyanovsk Regions.

The genus *Acerocnema* is characterised by the combination of next characters: arista bare or short pubescent; palpus slender or distinctly spatulate, without strong apical/subapical seta; proepisternum covered with hairs at middle or in anterior part; fore femur ventrally without short black spines; anepisternum covered with setulae usually along dorsal margin and in posterior part only, without setulae posterior to anterior spiracle; katepisternum with one strong seta in posterodorsal corner; anepimeron

bare; postmetacoxal bridge absent; scutellum with two pairs of setae, basal and apical; male sternite 5 usually long and bilobate posteriorly, directed downwardly and perpendicularly to other sternites.

The species of *Acerocnema* quite clearly differ from each other.

1. Vein R₁ setulose in apical part of dorsal surface 2
— Vein R₁ bare 3
2. Fronto-orbital plate black. Scutum and scutellum black shining
..... *A. nitens* Ozerov, Krivosheina
— Fronto-orbital plate yellow. Scutum grey dusted, with two small shining spots behind transverse suture; scutellum grey dusted
..... *A. lobanovi* Ozerov
3. Postpedicel yellow, if darkened (female of *A. arctica* Ozerov) then fronto-orbital plate yellow completely or in anterior half 4
— Postpedicel black, fronto-orbital plate black completely 6
4. Postcranium completely yellow. Thoracic pleura yellow
..... *A. richterae* Ozerov
— Postcranium black in upper half and yellow in lower half. Thoracic pleura black 5
5. Scutellum grey dusted dorsally *A. arctica* Ozerov
— Scutellum shining dorsally *A. barkalovi* Ozerov
6. Scutum densely grey dusted 7
— Scutum mostly shining or with four shining stripes 8
7. Palpus black. Scutellum shining dorsally *A. macrocera* (Meigen)
— Palpus yellow, sometimes with dark brown apex. Scutellum grey dusted dorsally *A. paradoxopyga* Stackelberg
8. Scutum with four shining stripes, vibrissal angle well developed (Fig. 1)
..... *A. gorodkovi* Ozerov
— Scutum mostly shining, vibrissal angle not developed
..... *A. breviseta* (Zetterstedt)

Despite the name of the family only a few species of Scathophagidae (genus *Scathophaga* Meigen, 1803) breed in dung. The majority of larvae of other genera are phytophagous and leaf-mining in Orchidaceae, Liliaceae and Cyperaceae. The genus *Acerocnema* is represented in collections poorly. This fact may be related to the ecology of species the larvae of which are phytophagous and have a strict relationship with their host plant's growing season. For example, females of *A. macrocera* lay eggs on *Corydalis solida* (Fumewort) and *Corydalis cava* (Stagger weed) and the collector can catch these flies in April and the beginning of May only (Mortelmans, Devillers, 2014). These authors think that the species is

caught only occasionally due to the small size, early phenology and atypical habitat. In European part of Russia *A. breviseta* is present in biocenoses in the period of blossoming of *Corydalis solida* from the middle of April till the middle of May (Ozerov, personal observations). However, imagoes of *A. lobanovi* were collected in the in July in Tuva and in the end of September in the Far East of Russia, *A. barkalovi* was captured in Altaj in July; thus, we can suppose that the development of their larvae in some other plant species.

The work was conducted with the support of RFFI, research project No. 16-04-01358 A.

References

- Gorodkov K.B. Family Scathophagidae // Soós Á., Papp L. (eds.). Catalogue of Palaearctic Diptera. V. 11. Scathophagidae-Hypodermatidae. Budapest: Akadémiai Kiadó. 1986. P. 11–41.
- Iwasa M. Three new species of the genus *Acerocnema* Becker (Diptera: Scathophagidae) from Japan, with a key to the Palaearctic species // *Studia Dipterologica*. 2014. Vol. 20, N 2. P. 175–183.
- Mortelmans J., Devillers C. *Acerocnema macrocera* (Meigen, 1826), a new genus and species for Belgium and the Netherlands (Diptera: Scathophagidae) // *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie / Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*. 2014. Vol. 150. P. 135–138.
- Ozerov A.L. New species of the family Scathophagidae from Altai and Far East of Russia // *Euroasian Entomological Journal*. 2006. Vol. 5, N 4. P. 333–336 [in Russian].
- Ozerov A.L. Description of five new species and notes on taxonomy of Scathophagidae (Diptera) // *Russian Entomological Journal*. 2013. Vol. 22, N 1. P. 81–89.
- Ozerov A.L. Notes on types of three species of Scathophagidae (Diptera) described by I.W. Zetterstedt // *Russian Entomological Journal*. 2014. Vol. 23, N 4. P. 317–320.
- Ozerov A.L. A new species of the genus *Acerocnema* Becker, 1894 (Diptera, Scathophagidae) from Buryatia, Russia // *Caucasian Entomological Bulletin*. 2015. Vol. 11, N 1. P. 211–213.
- Ozerov A.L., Krivosheina M.G. Two new species of the genus *Acerocnema* Becker, 1894 (Diptera: Scathophagidae) from Far East of Russia // *Russian Entomological Journal*. 2018. Vol. 27, N 2. P. 210–214.
- Stackelberg A.A. New species of Cordyluridae (Diptera) from North of USSR // *Trudy Zoologicheskogo Instituta ANSSSR*. Leningrad. 1952. Vol. 12. P. 405–407 [in Russian].
- Vockeroth J.R. 103. Scathophagidae. In: *Manual of Nearctic Diptera*. 2. / McAlpine J.F. et al. (eds.). Agriculture Canada, Research Branch, Ottawa. 1987. Monograph 28. P. 1085–1097.

**ДВУКРЫЛЫЕ РОДА ACEROCNEMA BECKER, 1894 (DIPTERA,
SCATHOPHAGIDAE) ФАУНЫ РОССИИ**

А.Л. Озеров¹, М.Г. Кривошеина²

¹Зоологический музей, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Большая Никитская ул., 2, 125009, Москва, Россия.

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия.

Аннотация. Дан обзор фауны двукрылых рода *Acerocnema* (Scathophagidae) России. Девять видов распространены на территории России, два вида известны также с территории Европы. Известные личинки данного рода являются фитофагами и развиваются в хохлатке плотной *Corydalis solida* и хохлатке полой *Corydalis cava*.

Ключевые слова. Diptera, Scathophagidae, *Acerocnema*, Россия.

УДК 595.77

FLIES AMONG ICE: EMPIDOIDS (DIPTERA: EMPIDOIDEA, EXCLUSIVE OF DOLICHOPODIDAE) OF ARCTIC ISLANDS

I.V. Shamshev¹, B.J. Sinclair², O.A. Khruleva^{3,4}

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab., 1, 199034, St. Petersburg, Russia; e-mail: shamshev@mail.ru*

²*Canadian National Collection of Insects & Canadian Food Inspection Agency, OPL-Entomology, K.W. Neatby Bldg., C.E.F., 960 Carling Ave., ON, K1A 0C6, Ottawa, Canada; e-mail: bradley.sinclair@canada.ca*

³*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky pr., 33, 119071, Moscow, Russia; e-mail: oa-khruleva@mail.ru*

⁴*Wrangel Island State Nature Reserve, Russia.*

Abstract. The empidoid flies (Diptera, Empidoidea, exclusive of Dolichopodidae) of the Arctic islands are revised including families Empididae (4 genera, 41 species), Hybotidae (2 genera, 3 species) and Brachystomatidae (1 genus, 2 species).

Key words. Diptera, Empidoidea Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Arctic islands.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_310

The superfamily Empidoidea is one of the largest groups of Diptera with about 12 000 described species. It includes five main families, namely Atelestidae, Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae s. lat. (including Microphorinae and Parathalassiinae) and three unassigned genus-groups (Homalocnemidae, Oreogetonidae and Ragadiidae by some authors) (Sinclair, Cumming, 2006). The empidoids are extremely diverse in morphological structures and they occur worldwide (except Antarctica) inhabiting a very broad range of biotopes. The empidoid flies have been noted in several faunistic and ecological surveys as a marked element of the Arctic biota and are thought to be important predators and pollinators (Danks, 1981; Chernov, 1995). However, they have never been specially studied from the Arctic territories of both Eurasia and North America, with published records rather scarce.

We have summarised primarily taxonomic data on the empidoids of the Arctic islands that was based on a revision of published records and on examination of available collections (including the type material when it was necessary). For each species a description and a habitus photo are provided to enable easier recognition. In addition, 15 new species were described and 6 new synonyms were proposed. The material on the Canadian Arctic Archipelago, Greenland and Iceland has already been published

(Sinclair et al., 2019). A revision of empidoids of the Russian Arctic island and Svalbard Archipelago will be presented in the forthcoming paper of the authors.

Four families of flies of the superfamily Empidoidea occur on the Arctic islands – Brachystomatidae, Empididae, Dolichopodidae and Hybotidae.

The Brachystomatidae are a small group comprising about 200 described species worldwide but it is represented better in the Southern Hemisphere. One genus *Heleodromia* (known from the Holarctic and mountains of the Oriental Realm) was recorded from the Russian Arctic islands only, including one uncertain species from Novaya Zemlya Archipelago and two species from Wrangel island.

The Empididae are one of the largest families of Empidoidea. The group has worldwide distribution comprising about 3500 described species. The Empididae dominate absolutely on the Arctic islands (41 species) among Empidoidea including two genera of the subfamily Clinocerinae (*Clinocera*, *Trichoclinocera*) and two genera of Empidinae (*Empis*, *Rhamphomyia*). However, actually, the genus *Rhamphomyia* is the most speciose among Empididae on the Arctic islands (36 species) and Empidoidea on the whole. The Empididae occur on almost all main Arctic Archipelagos and large islands, with the only exception being Franz Josef Land: Svalbard – 1 species; Novaya Zemlya – 9; Severnaya Zemlya – ?1; New Siberian Islands – 2; Wrangel – 22; Canadian Archipelago – 22; Greenland – 5; Iceland – 2.

The Hybotidae are the second of the largest families of Empidoidea. The group has worldwide distribution comprising about 2300 described species. The hybotids are especially diverse in tropical regions. However, some broadly distributed genera of this family exhibit high levels of species diversity in temperate regions as well (e.g., *Platypalpus*). Three species of Hybotidae belonging to two genera of the subfamily Tachydromiinae (*Platypalpus* – 2 species, *Tachypeza* – 1 species) were found in our study from Wrangel Island only.

In addition, we should note about Dolichopodidae, which is the largest family of Empidoidea. However, this huge cosmopolitan group appears to be very poorly represented on the Arctic islands according to recent account of Grichanov and Khruleva (2018), with only 6 species recorded from the Russian territories (Kolguev – 1, Dolgiy – 1, Wrangel – 5) and there are no species from Svalbard, Novaya Zemlya, Severnaya Zemlya and New Siberian Islands Archipelagos. A similar situation is typical

for the islands of the Queen Elizabeth Islands (Canada) and Greenland (two and four species, respectively).

Among the Arctic islands, the empidoid fauna of Wrangel Island is surprisingly rich. It includes all four families of Empidoidea discussed in our study, and Hybotidae are known only from this island. It should also be noted that the species richness of the empidoid fauna of Wrangel island is even higher than that of the much more well-studied islands of the Canadian-Greenland sector (Sinclair et al., 2019).

Six species of Empididae and one species of Hybotidae are known currently only from the Russian Arctic islands (Novaya Zemlya – 2 species of Empididae; Wrangel – 4 species of Empididae and 1 species of Hybotidae); 4 species – only from the Canadian Archipelago. Among the remaining species, about 70% are Holarctic in the distribution. Our study suggests that empidoids are probably among the most speciose groups of Diptera Brachycera on the Arctic islands (Chernov, 1995).

The study of I.V. Shamshev was performed within the frames of the Russian State Research Project no. AAAA–A19–119020690101–6 and the Presidium RAS program no.41 “Biodiversity of natural systems and biological sources of Russia” as well as was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant no. 18-04-00354A). The work of O.A. Khruleva was supported by the Presidium of the Russian Academy of Sciences programs “Biodiversity and Natural Resources of Russia: Structural and Functional Organization of Ecosystems and Communities” and “Evolution of the Organic World: the Role and Influence of Planetary Processes”.

References

Chernov Yu.I. The order Diptera (Insecta) in the Arctic fauna // Zoologicheskii Zhurnal. 1995. Vol. 74, № 1. P. 68–83 [in Russian with English summary].

Danks H.V. Arctic arthropods. A review of systematics and ecology with particular reference to the North American fauna. Ottawa. Entomological Society of Canada, 1981. 608 p.

Grichanov I.Ya., Khruleva O.A. Fauna and ecology of Dolichopodidae (Diptera) from Wrangel Island Nature Reserve (Chukotka, Russia) // Nature Conservation Research. 2018. № 3. P. 37–45. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.023>

Sinclair B.J., Cumming J.M. The morphology, higher-level phylogeny and classification of the Empidoidea (Diptera) // Zootaxa. 2006. Vol. 1180. P. 1–170.

Sinclair J.B., Vajda É.A., Saigusa T., Shamshev I.V., Wheeler T.A. *Rhamphomyia* Meigen of the Canadian Arctic Archipelago, Greenland and

**МУХИ СРЕДИ ЛЬДОВ: ЭМПИДОИДЫ (DIPTERA:
EMPIDOIDEA, КРОМЕ DOLICHOPODIDAE)
АРКТИЧЕСКИХ ОСТРОВОВ**

И.В. Шамшев¹, Б.Дж. Синклер², О.А. Хрулёва^{3,4}

¹*Зоологический институт РАН,*

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

²*Канадская национальная коллекция насекомых и Канадская продовольственная инспекция, 960 Карлинг авеню, ON, K1A 0S6, Оттава, Канада.*

³*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский пр., 33, 119071, Москва, Россия.*

⁴*Государственный заповедник «Остров Врангеля», Россия.*

Аннотация. Представлены результаты ревизии эмпидоидных двукрылых (Diptera, Empidoidea, exclusive of Dolichopodidae) Арктических островов, включая семейства Empididae (4 рода, 41 вид), Hybotidae (2 рода, 3 вида) and Brachystomatidae (1 род, 2 вида).

Ключевые слова. Diptera, Empidoidea Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Арктические острова.

УДК 595.771

FIRST RECORDS OF SIMULIIDAE (DIPTERA) FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA

A.I. Vasiliev

*Institute of Zoology, Academiei ul., 1, MD-2028, Chisinau, Republic of Moldova;
e-mail: vasilievalexandr@yahoo.com*

Abstract. An account of the blackfly (Diptera, Simuliidae) fauna in the Republic of Moldova based on seasonal study in 2018–2019 is provided. A total of 14 species within the family are documented for the first time in Moldova.

Key words. Simuliidae, new records, Moldova, diversity.

DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_314

Simuliidae state of knowledge in the countries neighbouring Moldova is not developed well. In 1966 the comprehensive monograph on blackflies of Romania by Dinulescu was published as a result of continuous thorough work, giving key and detailed description for 114 species. However, those species are not valid according to modern systematics, since they are synonyms of other species. The earliest overview of blackflies in Ukraine was made by Rubtsov (1956b). Afterwards, substantial contribution to the knowledge of Simuliidae in Ukraine has been made by Kaplich, Sukhomlin, Zinchenko (Kaplich et al., 2012) in the Polesye region; Panchenko in the Ukrainian Carpathians and Krym regions (Panchenko, 2001; Panchenko, Panchenko, 2003) and A. Tepliuk in last published articles (Tepliuk, 2019). Data from Ukrainian regions adjacent to Moldova (Odessa, Vinnitsa and Chernivtsi) are absent.

Simuliidae study in the Republic of Moldova have commenced only recently. In 1971 Sinelshchikov published the literature review of blood-sucking Diptera in Moldova, including Simuliidae genus and species supposed to be present in the country. Results from the pilot study of blackflies in Moldova were reflected in the publication written by Vasiliev and Şuleşco (2018), where first inventory of possible species for the area was composed and breeding sites were listed. *Simulium maculatum* (Meigen, 1804) was reported in the same year for the first time in Moldova, although this species has not been registered in the official world blackflies inventory for the Republic of Moldova (Adler, 2019).

The present survey was aimed to give first characteristics of Simuliidae fauna in Moldova. Samples were taken between April and August of 2018-2019 following standard methods (Rubtsov, 1956a). Moldova is divided into 32 administrative districts. The investigation took place in 10

districts, of which 7 districts were positive for blackflies. Simuliidae immature stages usually occupy different types of lotic water bodies. Preimaginal blackflies were collected in rivers Camenca, Ciuhur, Draghiște, Duruitoarea, Prut, Racovăț, in small creeks near settlements Soroca, Vâșcăuți, Veratic and in three different creeks in Chisinau. Pupae were collected along with substrate such as pebbles or pieces of vegetation, or taken carefully with forceps from big stones, put in a separate tube for individual rearing. Larvae were immediately placed in 96% alcohol for preservation. Selected mature larvae, reared females, reared males and pupae unsuccessful in rearing were dissected to segments and mounted in Berlese medium for morphological identification. Species identification was carried out to the lowest possible taxonomic units with the aid of several keys (Dinulescu, 1966; Yankovsky, 2002; Kaplich, Skulovets, 2000; Rubtsov, 1956b).

In total, 1643 blackfly specimens were collected in the Republic of Moldova. The preliminary morphological identification revealed the presence of 14 blackfly species, belonging to the genus *Simulium*. One species related to the subgenus *Boopthora*: *S. erythrocephalum* (De Geer, 1776) (river Camenca, district Glodeni; river Ciuhur, district Edineț; river Prut, district Rîșcani; river Racovăț, district Briceni; river Racovăț, district Edineț). Three of identified species belong to the subgenus *Eusimulium*: *Simulium angustipes* (Edwards, 1915) (river Camenca, district Glodeni; creeks, Chisinau; river Racovăț, district Briceni; river Racovăț, district Edineț; creek near Soroca, district Soroca; creek near Veratic, district Rîșcani), *S. aureum* (Fries, 1824) (river Racovăț, district Edineț; creek near Soroca, district Soroca), *S. rubzovianum* (Sherban, 1961) (river Camenca, district Glodeni; creek near Veratic, district Rîșcani). There are four species from the subgenus *Nevermannia*, belonging to different species-groups: *ruficorne* – *S. angustitarse* (Lundström, 1911) (creek near Soroca, district Soroca; creek near Vâșcăuți, district Orhei), *S. lundstromi* (Enderlein, 1921) (river Duruitoarea, district Rîșcani; river Racovăț, district Edineț); *vernum* – *S. costatum* (Friederichs, 1920) (creeks, Chisinau; creek near Vâșcăuți, district Orhei), *S. vernum* (Macquart, 1826) (river Racovăț, district Edineț). Four species, registered for Moldova belong to the subgenus *Simulium*, species-group *ornatum*: *S. baracorne* (Smart, 1944) (creeks, Chisinau), *S. intermedium* (Roubaud, 1906) (creeks, Chisinau), *S. ornatum* (Meigen, 1818) (creeks, Chisinau; river Duruitoarea, district Rîșcani; creek near Soroca, district Soroca; creek near Vâșcăuți, district Orhei). Three species were recorded for the subgenus *Wilhelmia*: *S. balcanicum* (Ender-

lein, 1924) (river Camenca, district Glodeni; river Ciuhur, district Edineț; river Draghiște, district Edineț; river Racovăț, district Edineț; creek near Soroca, district Soroca), *S. equinum* (Linnaeus, 1758) (river Ciuhur, district Edineț; river Racovăț, district Edineț; river Prut, district Rîșcani), *S. pseudequinum* (Séguy, 1921) (river Draghiște, district Edineț; river Racovăț, district Edineț; creek near Veratic, district Rîșcani). *Simulium maculatum* has not been found during morphological examination of specimens.

Not all the specimens were identified to the species level. The black fly collection was deposited in the Institute of Zoology, Chisinau, Moldova. New records and data about species diversity, distribution, biting activity, Simuliidae populations communities, species ecology are expected for future research in Moldova.

The author expresses gratitude to Dr Aibulatov from the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (ZIN RAS) for assistance and help in black fly species identification, access to Simuliidae collection in the Institute. I express my gratitude to Dr Șuleșco from the Institute of Zoology, Chisinau for help in the field research. The research was supported by project 18.80012.80.15A.

References

- Adler P.H. World Blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2019. 139 p.
- Dinulescu G. Fauna Republicii Socialiste Romania. Insecta, Diptera, Fam. Simuliidae. Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, Bucuresti, 1966. 600 p.
- Kaplich V.M., Skulovets M.V. Blood-sucking black flies (Diptera, Simuliidae) of Belarous. Minsk: M. Tank's BSPU, 2000. 365 p. [In Russian].
- Kaplich V.M., Sukhomlin E.B, Zinchenko A.P. A key to black flies (Diptera, Simuliidae) of Polesie. Minsk: Novoe znanie, 2012. 477 p. [In Russian].
- Panchenko A.A. Natural-hystory investigations of the family Simuliidae (Diptera) of the Crimea Peninsula. In: Ecologia i fauna Yugo-vosotoka Ukrainy. Donetsk, 2001. №. 2. P. 30.
- Panchenko A.A., Panchenko A.B. Black flies of the genus *Cleitosimulium* (Diptera, Simuliidae) from the Carpathian montane province // Biosystems Diversity. 2003. Vol. 1, №. 11. P. 112–115 [in Russian].
- Rubtsov I.A. The methods of the study of black flies Рубцов И.А. М.-Л.: AN SSSR, 1956a. 56 p. [In Russian].
- Rubtsov I.A. The fauna of the USSR. Diptera. Black flies (fam. Simuliidae). L.: Izdatelsvo AN SSSR, 1956b. Vol. 6, part 6. 859 p. [In Russian].
- Sinelschikov V.A. Epidemiological value of transmission deseases in Moldova. Kishinev. 1971. P. 95 [in Russian].

Tepliuk A.M. Species composition and biotopical distribution of blackflies (Diptera, Simuliidae) on the south-western macroslope of the Ukrainian Carpathians // Vestnik Zoologii. 2019. Vol. 53, № 2. P. 113–122.

Vasiliev A., Şuleşco T. The first pilot study of black fly (Diptera: Simuliidae) breeding sites in Moldova // Functional Ecology of Animals. 2018. P. 359–363.

Yankovsky A.V. Identification of the blackflies (Diptera: Simuliidae) from Russia and its adjoining area // Proceedings of Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Leningrad, 2002. 569 p.

НОВЫЕ ВИДЫ SIMULIIDAE (DIPTERA) ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

А.И. Васильев

*Институт Зоологии, ул. Академическая, 1, MD-2028, Кишинёв,
Республика Молдова.*

Аннотация. Представлен отчёт о фауне мошек (Diptera, Simuliidae) в Республике Молдова на основе сезонных исследований в 2018–2019 гг. Всего 14 видов семейства впервые зарегистрированы в Молдове.

Ключевые слова. Simuliidae, новые виды, Молдова.

**ХІ ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИПТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ
СИМПОЗИУМ
(с международным участием)**

Россия, Воронеж, 24–29 августа 2020 г.

Сборник материалов

Компьютерная верстка И.В. Шамшев
Обложка Е.В. Аксёненко
Корректор Г.М. Сулейманова

Русское энтомологическое общество,
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 1.
ООО «Издательство “ЛЕМА”»,
199004, Санкт-Петербург, 1-я линия В.О., 28.

Подписано в печать 23.09.2020.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 18,5. Тираж 120 экз.
Заказ № 5363

Отпечатано с готового оригинал-макета заказчика
в ООО «Издательство “ЛЕМА”»
199004, Россия, Санкт-Петербург, 1-я линия В.О., д. 28
тел.: 323-30-50, тел./факс: 323-67-74
e-mail: izd_lemma@mail.ru
<http://www.lemaprint.ru>