

X ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИПТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ

Сборник материалов



Министерство образования и науки Российской Федерации
РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН

X ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИПТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ

(с международным участием)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ



Краснодар
2016

УДК 595.7
ББК 28.691.89
Д 378

Редакционная коллегия:

О.Г. Овчинникова, С.Ю. Кустов, В.В. Гладун, А.В. Баркалов, М.Г. Кривошеина, М.В. Нагалецкий, Э.П. Нарчук, О.П. Негроров, И.В. Шамшев, А.И. Шаталкин, П. Грутерт (P. Grootaert).

Д 378 X Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием). Краснодар, 23–28 августа 2016 г. X All-Russian Dipterological Symposium (with International membership). Kuban State University. Krasnodar, 23–28 August 2016. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. – 360 с. – 150 экз.
ISBN 978-5-8209-1214-6

Сборник материалов издан при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-04-20435) и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

УДК 595.7
ББК 28.691.89

ISBN 978-5-8209-1214-6

© Русское энтомологическое общество, 2016
© Кубанский государственный университет, 2016
© Зоологический институт РАН, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.	7
<i>Айбулатов С.В.</i> Обзор фауны мошек (Diptera: Simuliidae) Якутии.	9
<i>Айбулатов С.В., Халин А.В.</i> Новые диагностические признаки кровососущих комаров (Diptera: Culicidae).	16
<i>Аксёненко Е.В., Голуб В.Б.</i> О сопряженности видовых ареалов мух-фазиин (Diptera: Tachinidae: Phasiinae) и их хозяев – полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) фауны среднерусской лесостепи.	22
<i>Астахов Д.М.</i> Обзор ктырей рода <i>Hoplotriclis</i> Hermann, 1920 (Diptera, Asilidae).	26
<i>Багачанова А.К., Нарчук Э.П.</i> Изученность короткоусых двукрылых насекомых (Diptera, Brachycera) Якутии.	29
<i>Баркалов А.В.</i> Анализ типов ареалов голарктических видов мух-журчалок (Diptera, Syrphidae).	35
<i>Беляев О.А., Фарисенков С.Э., Чуканов В.С.</i> Исследование аллометрии формы крыльев и характера жилкования двукрылых (Diptera).	40
<i>Беляев О.А., Фарисенков С.Э., Чуканов В.С.</i> Сравнительное исследование микрорельефа поверхности крыльев двукрылых (Diptera) разных размерных и таксономических групп.	45
<i>Белянина С.И.</i> Морфологическое и функциональное состояние гигантских хромосом личинок <i>Chironomus annularius</i> Meigen, 1818 (Chironomidae, Diptera) из водоёмов с экстремальными условиями обитания.	48
<i>Бессонова И.Д., Галинская Т.В.</i> Новые данные по морфологии и систематике рода <i>Sicis</i> Scopoli, 1763 (Diptera: Conopidae) России.	52
<i>Будаева И.А., Хицова Л.Н.</i> Фаунистический обзор мошек (Diptera: Simuliidae) Кавказа	56
<i>Вольфов Б.И.</i> Современные подходы к вопросу охраны двукрылых насекомых (Diptera) в Краснодарском крае.	61
<i>Галинская Т.В., Овчинникова О.Г., Шаталкин А.И., Оюн Н.Ю., Тетерина А.А.</i> Основные направления преобразований склеритов и мускулатуры гениталий самцов низших акаллитрат (Diptera: Neriioidea, Diopsoidea и Tephritoidea) и новые данные по молекулярной филогении надсемейств.	69
<i>Garonov S.P.</i> Faunistic survey of snail-killing flies (Diptera, Sciomyzidae) in the Central Black Soil Region of Russia.	74
<i>Гетман А.А.</i> Хорологический анализ фауны некоторых короткоусых прямошовных двукрылых (Diptera: Brachycera, Orthorrhapha) государственного природного заповедника «Утриш».	79
<i>Гладун В.В.</i> К познанию мух-толкунчиков (Diptera, Empididae), обитающих на территории города Краснодара.	84
<i>Голова А.А., Евтушенко А.А., Кустов С.Ю.</i> К вопросу об использовании двукрылых насекомых (Diptera) в качестве объектов для обоснования	

создания энтомологических микрозаказников в Краснодарском крае.	88
<i>Гомыранов И.А.</i> Триба Muscini (Diptera: Muscidae) России: систематика и распространение.	94
<i>Гордеев М.И., Москаев А.В.</i> Цитогенетический анализ малярийных комаров (Diptera, Culicidae, <i>Anopheles</i>) Донского бассейна.	99
<i>Горлов И.О., Будаева И.А., Власов С.В., Адлер П.Х.</i> Цитогенетические особенности валдайской популяции <i>Simulium noelleri</i> Friederichs, 1920 (Diptera, Simuliidae).	105
<i>Grootaert P., Shamshev I.V.</i> Flies of the family Hybotidae (Diptera: Empidoidea) of D. R. of Congo: taxonomy and diversity in various types of forest.	110
<i>Дьякова А.В., Галинская Т.В., Оюн Н.Ю.</i> Популяционно-генетическое исследование мух семейства Stratiomyidae (Diptera) Крымского полуострова.	113
<i>Зинченко В.К.</i> Новые данные по распространению каллифорид (Calliphoridae, Diptera) в азиатской части Палеарктики.	116
<i>Кармоков М.Х.</i> Структура кариотипа и особенности хромосомного полиморфизма <i>Chironomus uliginosus</i> Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae) Центрального Кавказа (Республика Кабардино-Балкария).	119
<i>Корнев И.И.</i> К изучению двукрылых семейства Dolichopodidae (Diptera) национального парка «Орловское полесье».	122
<i>Кривошеина Н.П.</i> Формообразующая роль среды обитания на примере личинок двукрылых насекомых.	126
<i>Кривошеина М.Г., Озерова Н.А.</i> Избирательность двукрылых насекомых (Diptera) в отношении аборигенных и чужеродных видов зонтичных растений (Ariaceae).	130
<i>Куликова Н.А., Стаковецкая О.К., Кильчевский А.А.</i> Морфологические преобразования структур лабеллумов круглошовных мух (Diptera, Muscomorpha) как адаптации к имагинальному питанию.	135
<i>Кустов С.Ю.</i> Трофические связи эмпидоидов (Diptera, Empidoidea: Hybotidae, Empididae, Atelestidae, Brachystomatidae) Кавказа.	141
<i>Кустов С.Ю., Гладун В.В.</i> К познанию фауны эмпидоидных двукрылых (Diptera, Empidoidea: Hybotidae, Empididae) Крымского полуострова.	146
<i>Кустов С.Ю., Горбунова Ю.К.</i> К вопросу об особенностях посещения цветков эмпидоидами (Diptera: Hybotidae, Empididae) на Кавказе.	151
<i>Kustov S.Yu., Shamshev I.V., Ivković M.</i> To the knowledge of aquatic Empididae (Diptera, Empididae: Clinocerinae) of the Euxinian territory.	154
<i>Лаврукова О.С., Приходько А.Н., Лябзина С.Н.</i> Двукрылые, связанные с разложением трупов крупных размеров в Карелии.	160
<i>Ланцов В.И.</i> Население типулоидных двукрылых (Diptera: Pediciidae, Tipulidae, Limoniidae) сообществ лесного пояса Архыза (Северо-Западный Кавказ).	165
<i>Лукашевич Е.Д.</i> Tanyderidae: образ жизни и распространение.	171
<i>Лысенков С.Н., Сычёва Е.О.</i> Предпочтения антофильных двукрылых к	

соцветиям зонтичных (Ariaceae) в мужской и женской фазах цветения.	176
<i>Любвина И.В.</i> Итоги изучения фауны короткоусых двукрылых (Diptera Brachycera) Самарской области.	181
<i>Маслова О.О., Негрбов О.П.</i> Палеарктические виды рода <i>Chrysotus</i> (Dolichopodidae, Diptera).	186
<i>Матюхин А.В., Забаица А.В., Бойко Е.А.</i> Форезия пухоедов (Mallophaga) на мухах-кровососках (Hippoboscidae)	190
<i>Мирзаева А.Г.</i> О результатах многолетнего мониторинга динамики численности кровососущих комаров (Culicidae) в окрестностях города Новосибирска.	195
<i>Михайличенко Т.В.</i> Короткоусые двукрылые (Diptera: Brachycera) заказника «Камышанова Поляна»: состояние изученности, проблемы и перспективы исследований.	201
<i>Мутин В.А.</i> Эремиальный элемент фауны мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Приамурья.	208
<i>Нарчук Э.П.</i> Палеарктическая и Ориентальная фауны Chloropidae (Diptera, Acalyrtratae): сравнительный анализ.	213
<i>Nartshuk E.P., von Tschirnhaus M.</i> Leaf miner flies (Diptera: Agromyzidae) of the Russian fauna. Genus <i>Agromyza</i> Fallén, 1810.	219
<i>Негрбов О.П., Маслова О.О.</i> Обзор фауны семейства Dolichopodidae (Diptera) Сибири и Дальнего Востока.	222
<i>Нестеренко С.В.</i> К вопросу о распространении и экологических особенностях мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) на урбанизированных территориях.	230
<i>Нестеренко С.В., Неделин Д.А., Лола И.А.</i> Анализ положения с видами двукрылых насекомых (Diptera), внесённых в Красные книги на территории Европейской России и Кавказа.	235
<i>Овчинникова О.Г., Галинская Т.В.</i> Мускулатура гениталий самцов вышших Tephritoidea (Diptera: Tephritidae, Ulidiidae и Platystomatidae) и новые данные по молекулярной филогении надсемейства.	239
<i>Овчинникова О.Г., Овчинников А.Н.</i> Мускулатура яйцеклада <i>Timia erythrocephala</i> Wiedemann, 1824 (Diptera, Ulidiidae).	243
<i>Озеров А.Л., Кривошеина М.Г.</i> Новые данные по биологии мух-копьехвосток <i>Earomyia crystallophila</i> (Becker, 1895) (Diptera: Lonchaeidae), развивающихся в стеблях чемерицы.	248
<i>Павлов А.В.</i> Видовой состав и особенности экологии двукрылых насекомых (Diptera), появляющихся на снегу во Владимирской области.	254
<i>Павлов А.В.</i> Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) – паразиты птиц в северной части Мещеры.	257
<i>Панченко А.А.</i> Об инвентаризации современной фауны мошек (Diptera: Simuliidae) материковой Украины.	261
<i>Петрова Н.А., Жиров С.В.</i> Значение политенных хромосом слюнных желез личинок хирономид в диагностике видов и проблеме биоиндикации загрязнений окружающей среды (Diptera, Chironomidae).	267

<i>Пилипенко В.Э.</i> Первая находка комара-долгоножки <i>Stenophora (Cnem-oncosis) ornata</i> Meigen, 1818 (Diptera, Tipulidae) в России.	275
<i>Пилипенко В.Э., Парамонов Н.М., Ланцов В.И.</i> К познанию зимних комаров рода <i>Chionea</i> (Diptera, Limoniidae) России.	278
<i>Полевой А.В.</i> Двукрылые (Diptera), заселяющие валеж различных древесных пород на начальной стадии разложения.	283
<i>Потапова Н.К.</i> Сообщества некоторых амфибионтных двукрылых насекомых (Diptera) и их распределение в городских ландшафтах Центральной Якутии.	288
<i>Селиванова О.В.</i> Редкие и малоизвестные виды семейства Dolichopodidae (Diptera) Астраханского заповедника.	294
<i>Сорокина В.С.</i> Фаунистические связи мусцид (Muscidae) высокогорий Алтая и зональных тундр России.	299
<i>Федотова З.А.</i> Галлицы (Diptera, Cecidomyiidae), развивающиеся на лютиковых (Ranunculaceae): фауна, трофические связи и распространение.	305
<i>Филинкова Т.Н., Белянина С.И.</i> К вопросу о таксономическом статусе <i>Samptochironomus</i> (Diptera: Chironomidae).	310
<i>Хасанова Р.Д., Бабушкина А.Е., Шулаев Н.В.</i> К фауне некробионтных двукрылых Раифского участка Волжско-Камского природного биосферного заповедника.	315
<i>Чурсина М.А., Негрбов О.П.</i> Изменчивость морфометрических признаков рода <i>Poecilobothrus</i> Mik, 1878 (Diptera, Dolichopodidae).	317
<i>Шайкевич Е.В., Оюн Н.Ю.</i> Методы молекулярного анализа для точной диагностики комаров в очагах заболеваний, на примере <i>Anopheles, Ochlerotatus, Culex</i>	322
<i>Шамшев И.В.</i> Двукрылые надсемейства Empidoidea (кроме Dolichopodidae) фауны России.	326
<i>Шамшев И.В.</i> Морфология прегенитальных сегментов самцов Empidoidea (Diptera).	330
<i>Шаталкин А.И., Овчинникова О.Г., Галинская Т.В.</i> Преобразования склеритов и мускулатуры гениталий самцов в семействе Psilidae (Diptera).	338
<i>Щербаков М.В.</i> Мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) юго-востока Западной Сибири: предварительные итоги и перспективы исследований.	342
<i>Ялинчук К.В.</i> Обзор семейства мух-цветочниц (Diptera, Anthomyiidae) Республики Алтай.	348
<i>Яцук А.А.</i> Изучение генитального аппарата злаковых мух (Diptera: Chloropidae, <i>Meromyza</i>) с использованием методов линейной и геометрической морфометрии.	355

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое издание содержит материалы X Всероссийского Диптерологического симпозиума.

В докладах обсуждаются вопросы фундаментальной и прикладной диптерологии. Двукрылые (Diptera) – один из крупнейших отрядов насекомых, насчитывающий свыше 170 семейств, более 160 тыс. описанных видов, многие из которых имеют важное значение для медицины и сельского хозяйства, а также в промышленности и в реализации природоохранных проектов.

Двукрылые являют собой благодатный материал для решения многих фундаментальных проблем биологии. Широкая экологическая пластичность личинок и имаго двукрылых сделала их рекордсменами среди насекомых в освоении максимальных вариантов сред обитания. Относительно высокая скорость эволюционных процессов у высших двукрылых позволяет установить их коэволюцию с растениями и многими наземными животными.

В настоящее время специалисты-диптерологи перешли к исследованию двукрылых насекомых с применением более перспективных методов современной синтетической таксономии, базирующейся на решении проблем систематики с учётом всего комплекса данных по морфологии, молекулярной биологии, экологии, кариосистематике и цитогенетике изучаемых групп. К исследованиям привлекается ультрасовременное, порой дорогостоящее оборудование. Все работы компьютеризированы, многие имеют свои секторы в Интернете.

Диптерологические симпозиумы в нашей стране регулярно проводились в предыдущие годы, сначала как всесоюзные, затем как всероссийские. X Всероссийский диптерологический симпозиум с международным участием проводится в г. Краснодаре с 23 по 28 августа 2016 г. в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» и на биологической станции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» «Камышанова Поляна им. проф. В.Я. Нагалева», расположенной в Апшеронском районе Краснодарского края.

В работе симпозиума участвуют диптерологи из 18 городов России, в том числе таких известных диптерологических центров,

как Санкт-Петербург, Москва, Петрозаводск, Воронеж, Иваново, Краснодар, Волгоград, Новосибирск, Томск, Якутск, Комсомольск-на-Амуре и др., а также зарубежные специалисты из Бельгии, Германии, Хорватии, США и Украины. Пленарные и секционные заседания посвящены таким направлениям, как эволюция и филогения, таксономия и классификация, кариосистематика и цитогенетика, морфология, определительные ключи, фаунистика и биотопическое распределение, новые находки, консорционные и биотопические связи, а также применение всех этих аспектов в биологических методах борьбы с вредными насекомыми, болезнями человека, в охране природы и в фундаментальных направлениях общенаучных знаний. Рассматриваются пути и способы достижения двукрылыми пределов возможностей насыщения биологическим разнообразием всех биотопов Земли.

Обмен мнениями на симпозиуме и публикация его материалов способствуют решению научных проблем, накопившихся в указанных областях диптерологических исследований, а также консолидации диптерологов, развитию диптерологических исследований, совершенствованию кадров диптерологов, распространению новейших достижений и возможностей применения этих достижений, в том числе в практически важных отраслях диптерологии.

УДК 595.771

ОБЗОР ФАУНЫ МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE) ЯКУТИИ

С.В. Айбулатов

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: s.v.aibulatov@gmail.com

Аннотация. Обзор фауны мошек Якутии был произведён на основе обобщения собственных полевых, коллекционных, а также литературных данных. Фауна региона дополнена 7 видами. Уточнено распространение ещё 22 видов семейства. Обработка полевых данных подтвердила обитание на данной территории 35 видов семейства. Фауна Якутии насчитывает 90 видов. Вид *Schoenbaueria furculata* Shewell, 1952 впервые найден на территории России.

Ключевые слова: фауна, Якутия, мошки, Simuliidae.

Сем. Simuliidae (мошки) насчитывает более 2000 видов (Adler, Crosskey, 2015), включая 293 вида, зарегистрированные в фауне России (Янковский, 2002, 2006, 2008; Yankovsky, Aibulatov, 2009; Yankovsky, 2011). Биотопами развития мошек служат водотоки различных типов от сезонных ручьёв до крупных рек; самки многих видов кровососы. Якутия – крупнейший регион Восточной Сибири. Здесь представлены зоны тундры и тайги (северная, средняя и горная). Значительные площади Якутии заняты горными ландшафтами. Плотная сеть водотоков создает благоприятные условия для обитания мошек. Начиная с 1950-х гг., по фауне этого региона опубликовано около 20 работ, авторами которых были И.А. Рубцов, А.В. Янковский, Э.И. Воробец и др. Цель настоящего исследования – на основании собственных полевых сборов, переисследования коллекционных материалов и анализа разрозненных опубликованных сведений обобщить данные по фауне сем. Simuliidae Якутии.

Материал и методика

Собственные сборы мошек проводились в июле-августе 2011 и 2012 гг. в окрестностях г. Якутска, в подзоне горной тайги в бассейне Индигирки, а также в июле-августе 2013 и 2014 гг. в зоне тундры в бассейне Колымы. Сборы осуществлялись стандартными методами: ручной сбор личинок и куколок из водото-

ков с последующим индивидуальным выплодом, сбор нападающих самок на прокормителе, сбор имаго сачком. Собрано 1000 экз. личинок и куколок и 400 экз. имаго. Также был проанализирован материал по мошкам фауны Якутии, имеющийся в коллекциях Зоологического института РАН и Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН. Кроме того, были проанализированы все доступные литературные источники, посвященные находкам видов семейства на данной территории.

Результаты и обсуждение

По данным наших сборов в 2011–2014 гг., удалось добавить к фауне мошек Якутии 3 вида, ранее не отмеченных с этой территории. *Gymnopaia frontatus* Yankovsky, 1982 был собран в мелких ручьях бассейна Индигирки вблизи заброшенного пос. Кюбеме. Поскольку в других регионах вид не привязан к горным ландшафтам, можно предположить его обнаружение в бассейнах других крупных рек Якутии и на прилегающих территориях. В настоящий момент бассейн Индигирки является западной границей распространения *G. frontatus*. Вид *Archesimulium tumulosum* (Rubzov, 1956), обнаруженный в нескольких ручьях в окрестностях пос. Томтор, ранее отмечался как из более западных (Ямало-Ненецкий АО), так и из более восточных (Магаданская область) территорий (Патрушева, 1982). Вид *A. polare* (Rubzov, 1940), обнаруженный в окрестностях пос. Оймякон, ранее отмечался лишь с территории европейского Севера и с Таймыра (Рубцов, 1956). Однако в коллекции ЗИН РАН нами были обнаружены препараты самца и самки этого вида, собранные Э.И. Воробец в окрестностях пос. Кулар. Вероятно, в бассейне Индигирки проходит восточная граница ареала и этого вида.

Кроме того, по полевым данным удалось уточнить распространение по Якутии для еще 15 видов семейства, ранее не отмеченных из бассейна Индигирки. Ранее виды *Helodon rubicundus* Rubzov, 1956, *Boreosimulium baffinense* (Twinn, 1936), *Cnetha bicornis* Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935, *C. curvans* Rubzov et Carlsson, 1965, *Stegopterna asema* Rubzov, 1956, *Gnus cholodkovskii* (Rubzov, 1940), *G. decimatum* (Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935), *G. jacuticum* (Rubzov, 1940), *G. malyschevi* (Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935), *G. murmanum* (Ender-

lein, 1935), *G. pavlovskii* (Rubzov, 1940), *Archesimulium vulgare* (Dorogostajsky, Rubzov et Vlasenko, 1935), *Simulium aemulum* Rubzov, 1940, *S. reptans* (Linnaeus, 1758) отмечались как в более западных (Красноярский край), так и в более восточных регионах (Чукотка и Магаданская область). Вид *Snetha elburna* Rubzov et Carlsson, 1965 обнаруженный нами в нескольких ручьях в окрестностях пос. Ючюгей, ранее отмечался только с более западных районов Якутии (Воробец, Потапова, 1988), следовательно, в настоящий момент бассейн Индигирки следует считать восточной границей его ареала.

Исследование коллекций Зоологического института РАН и Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) показало, что некоторые из видов не были указаны в литературе, имеющейся по данному семейству. Благодаря работе с коллекциями мошек ИБПК и ЗИН РАН (сборы Э.И. Воробец) удалось дополнить фауну этого региона четырьмя ранее не отмеченными в Якутии видами мошек. Вид *Snephia angarensis* Rubzov, 1956 ранее был известен лишь из Иркутской области (Рубцов, 1956). В коллекции мошек ЗИН РАН был обнаружен препарат личинки, собранной вблизи пос. Омолой. Это позволяет расширить ареал этого вида на север. *Schoenbaueria dendrofila* Patrusheva, 1962 отмечался ранее как из Западной Сибири (Патрушева, 1962), так и с территории Дальнего Востока (Бодрова, 1977). В коллекции мошек ЗИН РАН был обнаружен препарат личинки, собранной вблизи пос. Хаптагай в центральной Якутии. Вид *Archesimulium splendidum* (Rubzov, 1940) ранее отмечался как из Иркутской области, так и с территории Хабаровского края (Патрушева, 1982). В коллекции мошек ЗИН РАН был обнаружен препарат самца, который был собран вблизи пос. Кулар в северной Якутии. Вид *Schoenbaueria furculata* Shewell, 1952 ранее был отмечен только с территории США и Канады (Adler, Crosskey, 2015). Однако в коллекции мошек ЗИН РАН были обнаружены препараты самок и личинки, соответствующие первоописанию вида. В Кобяйском районе Якутии были собраны одна личинка и одна самка этого вида. Еще одна самка *S. furculata* была собрана в Якутском районе вблизи р. Кенгкеме. Таким образом, это первая находка данного вида в фауне России.

Анализ коллекционных материалов позволил уточнить распространение еще 8 видов семейства. Так, виды *Prosimulium tridentatum* Rubzov, 1940, *Helodon irkutensis* (Rubzov, 1956), *Cnephia lyra* (Lundström, 1911), *Schoenbaueria parapusilla* Rubzov, 1956 и *S. subpusilla* Rubzov, 1940 ранее отмечались в более западных районах Якутии, а два вида – *Archesimulium tuberosum* (Lundstrom, 1911) и *Stegopterna asema*, напротив, отмечались ранее с более восточных районов Якутии (Воробец, 1975), все отмечены из бассейна Индигирки. *Helodon alpestris* (Dorogostajsky, Rubzov, Vlasenko, 1935), по известной нам литературе, отмечался на территории Якутии только из бассейна Лены (Воробец, 1978). В коллекции мошек ИБПК нами был обнаружен препарат личинки этого вида, собранной в бассейне Индигирки. С учетом его обнаружения как в более западных (бассейн Лены), так и в более восточных (бассейны рек Магаданской области и Чукотского АО) регионах вероятно нахождение *H. alpestris* в бассейнах других крупных рек Якутии.

Из 293 видов мошек, отмеченных с территории России, на территории Якутии отмечены 90 видов, что составляет 30,7 % от всей российской фауны семейства. Из 35 родов семейства, виды которых представлены на территории России, в Якутии известен 21 род. 18 видов сем. Simuliidae, обитающих в Якутии, имеют голарктические европейско-азиатско-североамериканские ареалы. Большинство из этих видов распространено от Западной Европы до Аляски и Канады. 4 вида имеют голарктические азиатско-североамериканские ареалы. Они распространены от Центральной Сибири до Аляски и севера Канады. 4 вида имеют палеарктический европейско-азиатско-североафриканские ареалы. Эти виды распространены от стран северо-западной Африки до Восточной Сибири и Дальнего Востока. 26 видов мошек, отмеченных с территории Якутии, имеют палеарктические европейско-азиатские ареалы. 35 видов имеют палеарктические азиатские ареалы. При этом 10 видов широко распространены от Западной Сибири до Китая, 16 видов не встречаются за пределами азиатской части России, а 9 видов являются эндемиками Якутии: *Gynopais andrei* Worobez, 1984, *Prosimulium jacuticum* Rubzov, 1973, *P. tiksi* Yankovsky, 2011, *Metacnephia aldanica* Worobez,

1987, *M. cuspidata* Worobez, 1987, *M. larunae* Worobez, 1984, *Cnetha ammosovi* Worobez, 1987, *C. chomustachi* Worobez, 1984, *Simulium paralongipalpe* Worobez, 1987.

Фауна мошек Якутии изучена неравномерно. Только 3 вида семейства были отмечены из бассейнов всех крупных рек, протекающих на данной территории (Лена, Яна, Индигирка, Колыма): *Archesimulium vulgare*, *Gnus cholodkovskii* и *G. murmanum*. Наиболее полно в Якутии фауна подсемейства изучена на территории Средней Лены и в бассейне Яны. Недостаточно хорошо изучена фауна мошек бассейнов Индигирки и Колымы. Данные об этой территории ограничиваются только отдельными экземплярами в коллекциях ЗИН РАН и ИБПК СО РАН, а также нашими сборами. Сборы мошек в бассейне р. Алазеи производились только в двух пунктах (Полякова и др., 1973; Патрушева, 1982). Кроме того, отсутствуют данные по фауне бассейнов менее крупных рек западной (Анабар, Оленек) и северной (Омолой, Чондон, Хрома) Якутии.

Изученность мошек Якутии по природным зонам также неравномерна. Так, из зоны тундры известно всего 32 вида, из подзоны северной тайги – 30, из подзоны средней тайги – 59, с горнотаежных территорий – 32. При этом только 8 видов – *Stegopterna asema*, *Gnus cholodkovskii*, *G. decimatum*, *G. malyschevi*, *G. murmanum*, *G. pavlovskii*, *Archesimulium vulgare*, *Argentisimulium noelleri* (Friederichs, 1920) – были найдены на всех указанных природных подзонах. Шесть видов семейства – *Gymnopais andrei*, *G. bifistulatus* Rubzov, 1955, *G. frontatus*, *Sulcicnephia derzhavini* (Rubzov, 1940), *Archesimulium polare*, *A. tumulosum* – приурочены только к горным территориям Якутии. Четыре вида отмечены только с территории тундры: *Helodon czekanovskii* (Rubzov, 1956), *Prosimulium erythronotum* Rubzov, 1956, *P. jacuticum*, *P. tiksii*. 26 видов семейства отмечены только с территории равнинной тайги, при этом 18 из них отмечались только в подзоне средней тайги. Из регионов, с которыми Якутия граничит, фауна семейства содержит общих видов с Красноярским краем – 48, с Иркутской областью – 38, с Чукотским АО – 31, с Магаданской областью – 17, с Хабаровским краем – 15, с Амурской областью – 3. Однако следует учитывать факт

наибольшей изученности их фауны на территории Красноярского края и Иркутской области (Рубцов, 1956; Патрушева, 1982).

Работа поддержана РФФИ (грант 14-04-01139 А).

Библиографический список

Бодрова Ю.Д. Мошки (Diptera, Simuliidae) Чукотки // Труды Биолого-почвенного ин-та СО РАН. 1977. Вып. 46. С. 93–108.

Воробец Э.П. Материалы по экологии преимагинальных фаз мошек бассейна нижней Яны // Насекомые средней тайги Якутии. Якутск, 1975. С. 60–65.

Воробец Э.П. К фауне мошек (Diptera, Simuliidae) бассейнов Яны и Лены // Эколого-фаунистические исследования насекомых Якутии. Якутск, 1978. С. 48–58.

Воробец Э.П., Потапова Н.К. Материалы по фауне и численности кровососущих двукрылых насекомых восточной части Лено-Вилуйского междуречья // Насекомые лугово-таежных биоценозов Якутии. Якутск, 1988. С. 112–119.

Патрушева В.Д. Фауна мошек Среднего Приобья // Известия СО АН СССР. 1962. Т. 3. С. 94–110.

Патрушева В.Д. Мошки Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1982.

Полякова П.Е., Боброва С.И., Гомоюнова Н.П. Фауна и экология кровососущих двукрылых насекомых центральной части Колымской низменности // Известия СО АН СССР. 1973. Т. 3, вып. 15. С. 90–99.

Рубцов И.А. Мошки (сем. Simuliidae). 2-е изд. М.; Л., 1956.

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

Янковский А.В. Мошки (Diptera: Simuliidae) Лапландского государственного биосферного заповедника и описание нового вида рода *Argentisimulium* Rubzov et Yankovsky, 1982 // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85, вып. 1. С. 226–234.

Янковский А.В. Дополнения к фауне мошек (Diptera: Simuliidae) Алтая // Паразитология. 2008. Т. 42, вып. 5. С. 435–440.

Adler P.H., Crosskey R.W. World black flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2015. URL: <http://www.clemson.edu/cafls/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>.

Yankovsky A.V. A revision of black flies of the genus *Taeniopterna* Enderlein, 1925 (Diptera: Simuliidae) from the fund collection of the Zoological institute of the Russian academy of sciences // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2011. Vol. 315, No. 4. P. 1–29.

Yankovsky A.V., Aibulatov S.V. To systematics of the genus *Stegopterna* Enderlein, 1930 (Diptera: Simuliidae) // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2009. Vol. 313, No. 2. P. 198–227.

REVIEW OF BLACKFLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE) FAUNA OF YAKUTIA

S.V. Aibulatov

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

Abstract. Fauna of blackflies (Diptera: Simuliidae) of Yakutia was analyzed. All the accessible literature sources, institute collections and new materials recently collected in Yakutia were examined. Regional fauna was supplemented by 7 species. The distribution of 22 more species from Simuliidae family was clarified. Processing of the collected material proved that 35 species previously registered in Yakutia can still be found in the region. On the whole, the fauna of the region comprises 90 black fly species.

Key words: Simuliidae, fauna, blackflies, Yakutia.

УДК 595.771 (591.463)

**НОВЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ
КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE)**

С.В. Айбулатов**, *А.В. Халин**

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: s.v.aibulatov@gmail.com*, hallisimo@yandex.ru**

Аннотация. Показаны выборочным методом пределы внутривидовой изменчивости признаков хетотаксии груди у 13 видов из 6 родов сем. Culicidae. У большинства видов количество щетинок на склеритах груди сильно варьирует, но характер их расположения подвержен меньшей изменчивости. По количеству постпронотальных, преалярных, мезэпистернальных и мезэпимерных щетинок впервые обнаружены статистически значимые различия между разными родами, видами и подвидами кровососущих комаров, а также у некоторых видов отмечен половой диморфизм по этим признакам.

Ключевые слова: кровососущие комары, морфология, склериты груди, диагностика, Culicidae.

Кровососущие комары (Diptera Linnaeus, 1758: Culicidae Meigen, 1818) – важный компонент комплекса гнуса на территории России. Самки многих видов комаров питаются кровью млекопитающих, зачастую при этом доставляют значительные неудобства человеку. Кроме того, некоторые виды сем. Culicidae переносят возбудителей опасных заболеваний которые, как правило, специфичны к определённым видам переносчиков, в связи с чем точная видовая диагностика сем. Culicidae очень важна. Видовая диагностика самок в ряде родов сем. Culicidae основана на внешних признаках, таких как хетотаксия груди и брюшка. Чешуйки и щетинки, в отличие от структур гениталий, зачастую утрачиваются не только в процессе сборов, но и в процессе жизнедеятельности комара, что крайне осложняет определение собранного материала.

В отличие от элементов хетотаксии и придатков головы, склериты груди кровососущих комаров обычно сохраняют целостность при сборах имаго различными методами. При детальном исследовании склеритов груди под оптическим микроскопом хорошо заметны места прикрепления чешуек и щетинок, благодаря чему можно использовать многие признаки хетотаксии (за

исключением окраски чешуек). Исходя из этого, исследование морфологии грудных склеритов кровососущих комаров с целью уточнения видовой диагностики нам представляется перспективным.

Нами была разработана оригинальная методика изучения морфологии склеритов груди видов сем. Culicidae позволяющая охарактеризовать общую форму плейритов и топологию щетинок и чешуек на них (Халин, Айбулатов, 2012, 2013). Гомология ряда склеритов груди кровососущих комаров не всегда очевидна с таковыми у двукрылых других семейств, в связи с чем различные исследователи давали одним и тем же склеритам разные названия. Дублирующие названия склеритов груди комаров (например, постпронотума, скутума, постнотума и мезоэпистерны), а также расположенных на них щетинок и чешуек затрудняют работу энтомологов, определяющих виды сем. Culicidae, и в ряде случаев могут быть причиной неверной видовой диагностики. С целью унификации терминологии скелетных структур груди кровососущих комаров нами были проанализированы многочисленные их названия (Халин, Айбулатов, 2013, 2014).

Задачи, решаемые в рамках данной публикации, следующие: выборочным методом охарактеризовать внутривидовую изменчивость морфологических признаков плейритов груди у ряда видов сем. Culicidae, а также найти новые диагностические признаки, различающие отдельные роды кровососущих комаров.

Материал и методика

Работа выполнена в лаборатории паразитологии Зоологического института РАН. В ходе исследования были использованы материалы фондовой коллекции (наколотые комары), а также собственные сборы. Морфология груди изучена у 261 экз., принадлежащих к 13 видам из 6 родов сем. Culicidae. Исследовались следующие виды: *Anopheles (Anopheles) claviger* (Meigen, 1804); *A. (A.) lindesayi* Giles, 1900; *A. (Cellia) pulcherrimus* Theobald, 1902; *A. (Cellia) superpictus* Grassi, 1899; *Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889); *Culex (Barraudius) modestus* Ficalbi, 1890; *C. (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758; *C. (C.) theileri* Theobald, 1903; *C. (Maillotia) hortensis* Ficalbi, 1889; *C. (Neoculex) territans* Walker, 1856; *Culiseta (Culiseta) alaskaensis alaskaensis* (Lud-

low, 1906); *C. (C.) alaskaensis indica* (Edwards, 1920); *Lutzia (Metallutzia) halifaxii* (Theobald, 1903); *Uranotaenia (Pseudoficalbia) unguiculata* Edwards, 1913.

Для исследований применялись методы РЭМ и СвМ. Изображение со светового микроскопа «Leica MZ95» и «Leica DM5000B» передавалось на персональный компьютер посредством видеокамер. Изображение с РЭМ («Hitachi TM-1000», «Hitachi S 570» и «FEI Quata-250») также передавалось на персональный компьютер. Полученные изображения обрабатывались графическими редакторами «Adobe Photoshop CS5.1», «Corel Draw X6» и «Helicon Focus 6».

Просчёты количества щетинок на склеритах груди проверялись на нормальность распределения методом Шапиро–Уилка. В некоторых случаях отмечено статистически значимое отклонение от нормальности, поэтому для описания выборок и для их сравнения между собой использовались методы, не зависящие от формы распределения: результаты представлялись в виде медиан, минимальных и максимальных значений (Me , $min-max$), а выборки сравнивались с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни–Уилкоксона с поправкой на непрерывность. Для оценки вероятности ошибки I рода использовался расчёт точных значений в программной среде «R» (R Core Team, 2015). Поскольку в ряде случаев проводились множественные сравнения одних и тех же признаков в разных выборках, а также сравнения одних и тех же выборок между собой по разным признакам, к значению вероятности ошибки I рода применялась поправка Хольма–Бонферрони.

Результаты и обсуждение

В настоящем исследовании выборочным методом охарактеризована внутривидовая изменчивость таких признаков хетотаксии груди кровососущих комаров, как количество и расположение щетинок на постпронотуме, мезанэпистерне, мезкатэпистерне и мезанэпимере. Оказалось, что количество постронотальных, преаларных и мезэпимерных щетинок зачастую неодинаково на левой и правой половине груди кровососущих комаров. Как правило, различия невелики и составляют от 1 до 3 щетинок. Для статистических расчётов использовалось среднее арифметиче-

ское, рассчитанное для правой и левой стороны каждого экземпляра. В наиболее широких пределах варьирует количество постпронотальных, преаларных и верхних мезэпимерных щетинок. Например, у самцов и самок *Culex modestus* постпронотальных щетинок было отмечено от 2,5 до 6,5, у *C. pipiens* – от 4 до 12, у *Culiseta alaskaensis alaskaensis* – от 8 до 13,5, у *Coquillettidia richiardii* – от 5 до 14. Количество верхних мезэпимерных щетинок характеризуется еще большей изменчивостью: у *Culex territans* их от 9,5 до 18,5, у *C. pipiens* – от 4 до 17, у *C. hortensis* – от 7,5 до 28, у *Culiseta alaskaensis alaskaensis* – от 15,5 до 29,5, у *Coquillettidia richiardii* – от 5,5 до 25,5.

Меньшей изменчивостью характеризуется количество нижних мезэпимерных щетинок: у *Uranotaenia unguiculata*, *Culex modestus*, *C. theileri*, *C. hortensis*, *C. territans* и *C. pipiens* отмечена только 1 щетинка, у *Culiseta alaskaensis*, ♀ *Coquillettidia richiardii* и *Lutzia halifaxii* данных щетинок от 2 до 10. У самцов *Coquillettidia richiardii* и видов рода *Anopheles* таких щетинок не было. Также к числу наиболее стабильных признаков можно отнести наличие постпронотальных щетинок: они отсутствовали у видов рода *Anopheles*, у *Uranotaenia unguiculata* имелась только 1 такая щетинка, у всех остальных изученных видов имелось более 2 щетинок. Дыхальцевые щетинки были отмечены в числе 3 и более у всех исследованных экземпляров *Anopheles claviger*, *A. superpictus* и *Culiseta alaskaensis*. У *Uranotaenia unguiculata* имелась только 1 дыхальцевая щетинка, у всех остальных экземпляров изученных видов данные щетинки отсутствовали.

В отличие от количественных признаков, сравнительно стабильным для большинства изученных видов оказался характер расположения щетинок на склерите. Постпронотальные щетинки располагались в 1–2 ряда вдоль заднего края склерита. Преаларные щетинки образуют неправильную группу у большинства изученных видов, за исключением *Uranotaenia unguiculata*, у которых имелась только 1 данная щетинка. Верхние мезэпимерные щетинки располагаются также в большинстве случаев неправильной группой в верхней части склерита либо дугой, как, например, у самцов *Coquillettidia richiardii*. Нижние мезэпимерные щетинки расположены в 1 ряд вдоль переднего края склерита

(*Culiseta alaskaensis*, *Coquillettidia richiardii* и *Lutzia halifaxii*), дыхальцевые – в 1–3 ряда вдоль заднего края постпронотума (*Culiseta alaskaensis* и *Anopheles claviger*). Верхние мезэпистернальные щетинки у большинства изученных экземпляров располагаются дугой или косым рядом в центральной части склерита, нижние мезэпистернальные щетинки – в 1–3 ряда вдоль заднего края. У отдельных экземпляров *Anopheles claviger*, *Culex pipiens* и *Culiseta alaskaensis* верхние и нижние мезэпистернальные щетинки образуют общую группу, состоящую из 11–25 щетинок.

Обнаружен статистически значимый половой диморфизм по количеству постпронотальных, преалярных, верхних и нижних мезэпимерных щетинок у видов *Coquillettidia richiardii*, *Culex modestus*, *C. theileri*, *C. hortensis* и *Culiseta alaskaensis*.

Впервые установлены статистически значимые различия между следующими таксонами сем. Culicidae: у *Anopheles claviger* и *A. superpictus* от *A. lindesayi*, *A. pulcherrimus* – по количеству дыхальцевых, верхних и нижних мезэпистернальных, а также верхних мезэпимерных щетинок; у *Culiseta alaskaensis* и видов родов *Anopheles* (*A. claviger* и *A. pulcherrimus*), *Culex* (*C. modestus*, *C. pipiens* и *C. territans*) и *Uranotaenia* (*U. unguiculata*) – по количеству преалярных, верхних и нижних мезэпистернальных и нижних мезэпимерных щетинок; у *Culiseta alaskaensis alaskaensis* и *C. a. indica* – по количеству дыхальцевых, постпронотальных и преалярных щетинок; у *Coquillettidia richiardii*, *Lutzia halifaxii*, *Culex modestus*, *C. pipiens* и *C. territans* – по количеству преалярных, нижних мезэпистернальных и нижних мезэпимерных щетинок; у *Culex modestus*, *C. hortensis*, *C. pipiens*, *C. theileri* и *C. theileri* – по количеству постпронотальных, верхних и нижних мезэпистернальных, а также верхних мезэпимерных щетинок. Обнаруженные различия позволят в дальнейшем усовершенствовать диагностику имаго кровососущих комаров.

Работа поддержана РФФИ (грант 14-04-01139 А).

Библиографический список

Халин А.В., Айбулатов С.В. Новая методика исследования склеритов груди кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) для

точной диагностики родов и видов // Паразитология. 2012. Т. 46, вып. 4. С. 253–259.

Халин А.В., Айбулатов С.В. Терминология скелетных структур груди кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) (критический обзор) // Паразитология. 2013. Т. 47, вып. 4. С. 299–319.

Халин А.В., Айбулатов С.В. Морфология груди кровососущих комаров. Новая комплексная методика исследования скелетных структур груди сем. Culicidae (Diptera). LAP Lambert Academic Publishing. 2014.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. URL: <https://www.R-project.org/>.

NEW DIAGNOSTIC CHARACTERS OF MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE)

S.V. Aibulatov, A.V. Khalin

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

Abstract. We examined intraspecific and interspecific variations in the number and the topology of postpronotal, mesanepisternal, mesokatepisternal, and mesanepimeral setae in thirteen species of six genera of Culicidae family. In majority of species the number of setae on thoracic sclerites is very variable; the highest variability was found for postpronotal, prealar, and upper mesepimeral setae. Statistically significant differences in thoracic chaetotaxy were found when the genera, species, and subspecies were compared. Sexual dimorphism was found and statistically confirmed for the some species.

Key words: Culicidae, mosquitoes, morphology, diagnostic, chaetotaxy.

УДК 595.773.4

**О СОПРЯЖЕННОСТИ ВИДОВЫХ АРЕАЛОВ
МУХ-ФАЗИИН (DIPTERA: TACHINIDAE: PHASIINAE)
И ИХ ХОЗЯЕВ – ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ
(HETEROPTERA) ФАУНЫ СРЕДНЕРУССКОЙ
ЛЕСОСТЕПИ**

*Е.В. Аксёненко**, *В.Б. Голуб***

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

E-mail: entoma@mail.ru*, v.golub@inbox.ru**

Аннотация. Работа посвящена изучению сопряженности ареалов двукрылых подсемейства Phasiinae и их хозяев – полужесткокрылых насекомых фауны среднерусской лесостепи.

Ключевые слова: фазиины, Phasiinae, полужесткокрылые, Heteroptera.

Семейство Tachinidae является одним из крупнейших в отряде двукрылых насекомых (Diptera). В настоящее время мировая фауна тахин насчитывает около 10 тыс. видов, которые распределены между четырьмя подсемействами: Exoristinae, Dexiinae, Phasiinae и Tachininae (O'Hara et al., 2011; Pape et al., 2011). Личинки тахин – первичные эндопаразиты членистоногих, в основном насекомых. Мухи-фазиины (Phasiinae) экологически отличаются от трёх других подсемейств тахин характером паразитирования на личиночной стадии в полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) (Dupuis, 1963; Draber-Mońko, 1964).

Распространение фазиин обусловлено рядом факторов и подчиняется тем же закономерностям, которые действуют в отношении других насекомых. Однако известно, что расселению паразитов во времени и пространстве, помимо прочих факторов, также способствует перемещение зараженных ими хозяев (Кеннеди, 1978). При этом расселительные возможности личинок паразитоидов находятся в полной зависимости от их хозяев (Тобиас, 2004). Такая зависимость паразитоидов от хозяев эволюционно приводит к сопряженности их ареалов.

Исследования проводились на территории среднерусской лесостепи в течение 2009–2015 гг. В общей сложности было собрано и обработано более 3 тыс. экз. фазиин и около 20 тыс. экземпляров полужесткокрылых. Сбор материала, выведение фазиин

из зараженных клопов и препарирование последних на наличие паразитоидов осуществлялись по общепринятым методикам (Рубцов, 1950; Кириченко, 1957; Павловский, 1957; Голуб и др., 1980, 2012).

В результате проведенных исследований для территории среднерусской лесостепи нами было выявлено 45 видов фазиин. Еще один вид (*Opesia cana* Mg.), указанный ранее по единственному экземпляру (Хицова, 1970) с территории заповедника «Галичья гора», нами обнаружен не был. Вероятно, это связано с малой численностью и спецификой распространения этого вида. По мнению некоторых авторов, *Opesia cana* встречается крайне редко (Tschornig, Herting, 1994). Паразито-хозяйинные связи фазиин в условиях среднерусской лесостепи выявлены с 18 видами полужесткокрылых из семейств Nabidae, Miridae, Reduviidae, Lygaeidae, Coreidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae. В основу классификации ареалов была положена схема А.Ф. Емельянова (1974).

У видов клопов-хозяев выделено 5 секторных типов (голарктический, транспалеарктический, суператлантический, панатлантический, западнопалеарктический) и 2 поясные группы (суббореально-субтропическая, бореально-субтропическая). Большая часть этих видов полужесткокрылых – многоядные фитофаги, обитающие в биотопах с различным уровнем увлажнения и инсоляции, что обуславливает их широкое распространение.

Границы ареалов фазиин в целом соответствуют границам ареалов их хозяев-полужесткокрылых. У тех и других в поясном направлении значительно преобладает широкая группа бореально-субтропических видов. Для большей части видов фазиин и клопов характерны широкие секторные типы ареалов (голарктические, транспалеарктические, суператлантические, панатлантические). При этом у исследованных видов фазиин преобладают транспалеарктические ареалы, а у видов клопов – суператлантические.

Группы видов фазиин с транспалеарктическими и голарктическими типами ареалов характеризуются наиболее широкими паразито-хозяйинными связями. Эти виды паразитируют на клопах, имеющих ареалы различных секторных типов с заметным преобладанием суператлантических. У видов фазиин с панатлантическими

скими и суператлантическими типами ареалов отмечено снижение числа видов-хозяев, при этом среди хозяев преобладают виды с транспалеарктическими и суператлантическими типами ареалов. В связи с этим ограничение распространения видов фазиин с панатлантическим типом ареала на восток, вероятно, связано не с расселительными способностями видов-хозяев, а с другими биотическими или абиотическими факторами. Вероятно, это может быть связано с зависимостью имаго фазиин от углеводного питания на цветковых растениях. По нашему мнению, расселительные способности фазиин находятся в зависимости от одновременного наличия в зоне досягаемости как хозяев-полужесткокрылых, так и растений-нектароносов. В пользу этого говорят наши исследования, проведённые в условиях островной фауны озера Кереть в северной части Карелии (Кондратьева и др., 2012). На островах распространены потенциальные виды хозяев-полужесткокрылых, но при этом из цветковых растений имеются главным образом лишь представители семейства вересковых (Ericaceae). С вересковыми растениями фазиины трофически не связаны. Видимо, это одна из основных причин того, почему фазиины там не встречаются.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты 14-04-31644-мол-а и 15-04-02326-а).

Библиографический список

Голуб В.Б. [и др.]. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В.Б. Голуб, Д.А. Колесова, Ю.Б. Шуровенков, А.А. Эльчибаев. Воронеж, 1980.

Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. М., 2012.

Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53 (3). С. 497–522.

Кеннеди К. Экологическая паразитология. М., 1978.

Кириченко А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун. М.; Л., 1957.

Кондратьева А.М., Голуб В.Б., Аксёненко Е.В. К изучению численности некоторых видов полужесткокрылых (Heteroptera) островной фауны озера Кереть в северной части Карелии // Труды Мордовского гос. природ. зап-ка им. П.Г. Смидовича. 2012. Вып. 10. С. 266–271.

Павловский Е.Н. Методы ручного анатомирования насекомых. М.; Л., 1957.

Рубцов И.А. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых. М.; Л., 1950.

Тобиас В.И. Паразитические насекомые-энтомофаги, их биологические особенности и типы паразитизма // Труды Русского энтомологического общества. 2004. Т. 75 (2).

Хицова Л.Н. Изучение фазий (Diptera, Phasiidae) – паразитов полужесткокрылых Воронежской области // Вопросы зоологии, физиологии и биофизики. Воронеж, 1970. С. 59–63.

O'Hara J.E., Wood D.M., Richter V.A., Shima H., Henderson S.J. Building a unified classification of the Tachinidae (Diptera) of the World // The Tachinid Times. 2011. No. 24. P. 22.

Pape T., Blagoderov V., Mostovski M.V. Order Diptera Linnaeus, 1758 // Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa. 2011. Vol. 3148. P. 222–229.

Tschorsnig H.-P., Herting B. Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie). 1994. No. 506.

**ABOUT CORRELATION AREAS OF PHASIINS' FLIES
(DIPTERA: TACHINIDAE: PHASIINAE) AND AREAS
OF THEIR BUG HOSTS (HETEROPTERA) OF FAUNA
OF FOREST-STEPPE OF EUROPEAN RUSSIA**

E.V. Aksenenko, V.B. Golub

Voronezh State University, Voronezh, Russia.

Abstract. Paper is devoted to studying correlation areas of flies of subfamily Phasiinae and areas of their bug hosts of fauna of forest-steppe of European Russia.

Key words: Phasiins' flies, Phasiinae, bugs, Heteroptera.

УДК 592. 772 (4)

**ОБЗОР КТЫРЕЙ РОДА *HOPLOTRICLIS* HERMANN, 1920
(DIPTERA, ASILIDAE)**

Д.М. Астахов

Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия.

E-mail: dmitriy_astachov@mail.ru

Аннотация. Дано сравнение особенностей строения гениталий самцов *Hoplotriclis artemisicola* Lehr, 1969 и *H. pallasii* (Wiedemann, 1828) с замечаниями по экологии и образу жизни видов.

Ключевые слова: ктыри, морфология, гениталии самца, Asilidae, *Hoplotriclis*.

В 1920 г. Ф. Германн описал род *Hoplotriclis* Hermann, 1920 (ex *Dasypogon*) с единственным видом *Hoplotriclis pallasii* (Wiedemann, 1828) (Hermann, 1920). Вид *Hoplotriclis pallasii* (Wiedemann, 1828) известен из Нижнего Поволжья (Astakhov, 2011), Северного Кавказа (Рихтер, 1968), Румынии, Греции, Украины, Турции, Казахстана (Engel, 1930; Лер, 1970; Lehr, 1988) и имеет западнотетийский тип ареала (Астахов, 2015). Вторым видом рода *Hoplotriclis* известен из Казахстана и Туркмении (Лер, 1969, 1970; Lehr, 1988). В первоописании *Hoplotriclis artemisicola* Lehr, 1969 приводится подробное текстовое описание, но полностью отсутствуют иллюстрации деталей внешнего строения, а также сведения об устройстве генитального аппарата самца этого вида. Нами изучен паратип из коллекции Зоологического института РАН с определениями П.А. Лера, а также подготовлены подробные фотографии деталей внешнего строения и деталей строения гениталий самца *H. artemisicola*.

Hoplotriclis pallasii (Wiedemann, 1828) охотится над поверхностью травянистой растительности и кустов и относится к экологической группе эпифитобионтов (Астахов, 2012). *Hoplotriclis artemisicola* Lehr, 1969 встречается на разнотравных степных и пустынных склонах предгорий и равнин (Лер, 1970) и, вероятно, также относится к группе эпифитобионтов.

На основе ранее опубликованных (Лер, 1969, 1970; Астахов, 2015) и новых данных составлена подробная определительная таблица видов рода *Hoplotriclis* Hermann, 1920, а также впервые

приводится описание генитальных структур самца *Hoplotriclis artemisicola* Lehr, 1969, у которого гоностиль на вершине вытянут в длинный отросток; эдеагус короткий, прямоугольный на вершине, аподема эякулятора крупная; гипандрий маленький цилиндрический, и сравнение их с генитальными структурами самца *Hoplotriclis pallasii* (Wiedemann, 1828), в которых гоностиль на вершине вытянут в короткий крепкий отросток; эдеагус вытянутый треугольный, аподема эякулятора маленькая; и трапециевидный гипандрий. Отличия между видами во внешних признаках сводятся к различиям в опушении лицевого бугорка и среднеспинки, которые у *H. pallasii* в густых белых волосках, а у *H. artemisicola* голые или в желтовато-белых волосках; постпедицел длиннее двух базальных члеников усиков более чем в 2 раза или равен по длине базальным членикам усиков соответственно.

Hoplotriclis artemisicola Lehr, 1969.

– *Hoplotriclis birulai* Lehr, 1970.

Материал. Паратип: Казахстан. Алма-Ата, предгорья между Глубокой и Прямой щелями, 3.VII.1936, (А.А. Бируля), 1 ♂.

Hoplotriclis pallasii (Wiedemann, 1828).

Материал. Россия. Волгоградская область, Калачёвский район, хутор Логовский, типчаково-ковыльная степь, 16–17.VI.2011, (Д.М. Астахов) 1 ♂, 1 ♀; там же, 4.VI.2012, (Д.М. Астахов), 1 ♀; хутор Первомайский, типчаково-ковыльная степь, 5–6.VI.2010, (Д.М. Астахов), 1 ♂, 2 ♀. Ставропольский край, Пятигорск, 5.VI.1899, 1 ♀ (Демокидов); Крым, Керчь, 26.V.1900, 1 ♀ (А.В. Яцентковский).

Автор выражает искреннюю благодарность коллективу отделения жесткокрылых Лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН за возможность подготовить иллюстрации на бинокулярном микроскопе Leica MZ 95 с камерой DFC 290.

Библиографический список

Астахов Д.М. Ландшафтно-стациональное распределение ктырей (Diptera, Asilidae) Нижнего Поволжья // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92, вып. 2. С. 287–302.

Астахов Д.М. Хищные мухи-ктыри (Diptera, Asilidae) Нижнего Поволжья // Труды Русского энтомологического общества. 2015. Т. 86, вып. 1.

Лер П.А. Ктыри трибы Laphystini (Diptera, Asilidae) фауны СССР // Зоологический журнал. 1969. Т. 48, № 2. С. 233–240.

Лер П.А. Обзор ктырей родов *Hoplotriclis* Herm., *Anthiphrisson* Loew, *Philonicus* Loew // Фауна и экология насекомых Средней Азии. Душанбе, 1970. С. 107–135.

Рихтер В. А. Хищные мухи-ктыри (Diptera, Asilidae) Кавказа. Л., 1968.

Astakhov D.M. Robber fly species (Diptera: Asilidae) new to the lower Volga area // Zoosystematica Rossica. 2011. Vol. 20, No. 2. P. 338–339.

Engel E.O. 24. Asilidae // E. Lindner. Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart, 1930. Bd. 4. S. 1–491.

Lehr P.A. Family Asilidae / Catalogue of Palearctic Diptera. Athericidae-Asilidae. 1988. Vol. 5. P. 197–326.

REVIEW OF ROBBER-FLIES OF THE GENUS *HOPLOTRICLIS* HERMANN, 1920 (DIPTERA, ASILIDAE)

D.M. Astakhov

Volgograd State University, Volgograd, Russia.

Abstract. Comparison of the male genitalia of the species *Hoplotriclis artemisicola* Lehr, 1969 and *Hoplotriclis pallasii* (Wiedemann, 1828) with notes on ecology and life style are given.

Key words: robber flies, morphology, male genitalia, Asilidae, *Hoplotriclis*.

УДК 595.772:57.082(571.56)

ИЗУЧЕННОСТЬ КОРОТКОУСЫХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA, BRACHYCERA) ЯКУТИИ

А.К. Багачанова^{1*}, *Э.П. Нарчук*^{2**}

¹Институт биологических проблем криолитозоны
Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия.

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: a.k.bag@ibpc.ysn.ru*, chlorops@zin.ru**

Аннотация. На территории Якутии зарегистрировано 1239 видов, 422 рода и 41 семейство круглошовных двукрылых (Diptera, Brachycera), что составляет 16 % этих насекомых в фауне России.

Ключевые слова: двукрылые, Diptera, Brachycera, фауна, Якутия.

Двукрылые насекомые благодаря многообразию форм и экологической пластичности являются постоянным и значительным компонентом населения северных экосистем. В сообщении подытоживаются результаты более чем векового периода изучения фауны короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera) на территории Якутии.

Начальный этап изучения двукрылых в Якутии связан с именами участников различных экспедиций, собиравших насекомых во второй половине XIX в. в бассейнах рек Оленёк, Лена, Яна, Индигирка и Колыма. Это геологи А.Л. Чекановский (1875), И.Д. Черский (1891), П.В. Оленин (1900–1901), зоологи О.Ф. Герц, Е.В. Пфиценмейер (1901), С.А. Бутурлин (1905–1908). Первые сведения о фауне двукрылых нескольких семейств в низовьях рек Лены и Яны опубликованы в начале XX в. Фрейем (Frey, 1915) по результатам полярной экспедиции барона Э. Толля. В советский период значительный вклад в познание двукрылых был сделан участниками Комиссии по изучению производительных сил ЯАССР Л.В. Бианки, А.И. Ивановым, М.И. Ткаченко (1925–1927 гг.). С середины прошлого века двукрылых исследовали сотрудники Зоологического института РАН К.Б. Городков, Э.П. Нарчук, В.В. Злобин, а также В.И. Сычевская (сборы хранятся в ЗИН РАН), А.Н. Желоховцев, Л.В. Зимина и Р.А. Каменская (сборы хранятся в Зоомузее МГУ) и сотрудники Палеонтологического института РАН В.Г. Ковалев, И.Н. Сукачева, В.А. Же-

рихин. В последующем эти материалы использовали многие специалисты в ревизиях, обзорах, сводках и определителях по фауне СССР и России. Изучение синантропных мух Якутии значительно пополнило фауну короткоусых двукрылых (Сычевская, 1972, Веселкин, 1985). К.Б. Городков (1978) исследовал фауну сем. Helomyzidae. Изучение двукрылых как компонентов животного населения природных ландшафтов началось в 1970-х гг. лабораторией энтомологии Института биологии ЯФ СО АН СССР и продолжается в настоящее время совместно с ведущими специалистами по соответствующим семействам из Санкт-Петербурга, Москвы и Новосибирска. Сем. Tabanidae изучала Васюкова (1971, 1978, 1982); сем. Syrphidae – Багачанова (1990), Chloropidae – Багачанова, Нарчук (2011), Нарчук, Багачанова (1999, 2012); Stratiomyidae, Sciomyzidae, Agromyzidae, Conopidae, Bombyliidae, Chamaemyiidae – Нарчук, Багачанова (1999, 2005, 2008, 2009, 2010a, 2010b, 2012, 2013), Ephydriidae – Кривошеина, Багачанова (2004), Drosophilidae – Винокурова (2003), Dolichopodidae – Grichanov, Bagachanova (2006), Tachinidae – Рихтер (2010). Некоторые данные о распространении в Якутии двукрылых из разных семейств содержатся в Определителе насекомых Дальнего Востока России (Определитель, 1999–2006). На данный момент по опубликованным данным в фауне Якутии выявлено 1239 видов из 422 родов и 41 семейства подотряда Brachycera, что составляет всего 16 % фауны этих же семейств в России. Из подотряда Brachycera Orthorrhapha известно 398 видов и 129 родов из 9 семейств; из подотряда Cyclorrhapha секции Aschiza – 281 вид, 67 родов и 3 семейства; из секции Schizophora подсекции Acalyptrata – 398 видов, 129 родов и 19 семейств, подсекции Calyptrata – 361 вид, 173 рода и 10 семейств. С учётом неопубликованных данных по 10 семействам известный объём фауны Brachycera Якутии, по-видимому, превысит 1500 видов. Дополнения ожидаются в семействах Therevidae, Phoridae, Opomyzidae, Anthomyzidae, Asteiidae, Chyromyidae, Anthomyiidae, Empididae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Pipunculidae, Muscidae, которые изучены недостаточно. По степени изученности видового состава можно отметить семейства Syrphidae – 274 вида, 95 % от предполагаемого состава, Chloropidae – 97 видов (70 %),

Tachinidae – 147 видов (50 %), Dolichopodidae свыше 90 видов (50 %) и Agromyzidae – 81 вид (50 %). Характерной особенностью фауны изученных семейств Brachycera Якутии является обеднённость таксономического состава по сравнению с прилегающими регионами и северными районами Восточной Европы, что объясняется криосемиаридными условиями региона. Фауна Sciomyzidae находится в промежуточном положении между аридной фауной Монголии и гумидными фаунами Дальнего Востока и Аляски. Отмечен низкий эндемизм у двукрылых Якутии, как и в других отрядах насекомых, например Heteroptera (Винокуров, 1979). Особый колорит фауне двукрылых Якутии придает значительное продвижение далеко на север за Полярный круг теплолюбивых степных видов из семейств Conopidae, Bombyliidae, Chloropidae и Tachinidae, распространение которых приурочено к степным реликтовым участкам Центральной и Северо-Восточной Якутии.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН (гос. тема № 01201351183) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-54-53038) (для Э.П. Нарчук).

Библиографический список

Багачанова А.К. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск, 1990.

Багачанова А.К., Кривошеина М.Г. Фауна мух береговушек (Diptera, Ephydriidae) аласных лугов Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия) // Зоологический журнал. 2004. Т. 83, № 1. С. 71–74.

Багачанова А.К., Нарчук Э.П. К фауне злаковых мух подсемейств Rhodesiellinae и Oscinellinae Якутии (Diptera, Chloropidae) // Труды Русского энтомологического общества. 2011. Т. 82. С. 106–119.

Васюкова Т.Т. К вопросу изучения слепней (Diptera, Tabanidae) Якутии // Вредные насекомые и гельминты Якутии. Якутск, 1971. С. 50–55.

Васюкова Т.Т. Видовой состав и особенности распространения слепней в Центральной и Южной Якутии // Исследование биологических ресурсов в Якутии. Якутск, 1978. С. 132–137.

Васюкова Т.Т. Слепни северо-таежных редколесий Якутии // Вопросы региональной гигиены, санитарии и эпидемиологии. Якутск, 1982. С. 156–158.

Вервес Ю.Г., Зражевский С.Ф., Цибульский А.И. Некоторые группы двукрылых Усть-Ленского заповедника и сопредельных территорий // Антропогенные воздействия на природу заповедников. М., 1990. С. 136–142.

Веселкин Г.А. Особенности фауны и экологии зоофильных мух Якутии // Материалы по фауне и экологии насекомых Якутии. Якутск, 1985. С. 73–79.

Винокуров Н.Н. Насекомые полужесткокрылые (Heteroptera) Якутии. Л., 1979.

Винокурова А.В. Состав фауны мух-дрозофилид (Diptera: Drosophilidae) Якутии // Энтомологические исследования в Якутии. Якутск, 2003. С. 99–106.

Городков К.Б. Двукрылые семейства Helomyzidae (Diptera) // Эколого-фаунистические исследования насекомых Якутии. Якутск, 1978. С. 64–70.

Кривошеина М.Г., Багачанова А.К. Фауна мух-береговушек (Diptera, Ephydriidae) аласных лугов Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия) // Зоологический журнал. 2004. Т. 83, № 1. С. 71–74.

Кривошеина М.Г. [и др.]. Фауна мух береговушек (Diptera, Ephydriidae) долинных лугов Средней Лены в пределах Центральной Якутии / М.Г. Кривошеина, А.К.Багачанова, Н.К.Потапова, Т.Г. Евдокарова // Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы: труды Третьей Междунар. конф. Якутск, 2006. С. 68–75.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Злаковые мухи (Diptera, Chloropidae) лугов и аласов Центральной Якутии // Энтомологическое обозрение. 1999. Т. 78, вып. 2. С. 363–375.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Мухи-львинки (Diptera, Stratiomyidae) Якутии // Евразийский энтомологический журнал. 2005. Т. 4, вып. 3. С. 237–242.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. К фауне мух-моллюскоедов (Diptera, Sciomyzidae) Якутии // Энтомологическое обозрение. 2009. Т. 88, вып. 3. С. 581–595.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Минирующие мухи (Diptera: Agromyzidae) Западной и Центральной Якутии (Россия) // Евразийский энтомологический журнал. 2010а. Т. 9, вып. 3. С. 525–534.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Новые данные по фауне мух-большоголовок (Diptera: Conopidae) Якутии // Евразийский энтомологический журнал. 2010б. Т. 9, вып. 4. С. 661–665.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Инвентаризация злаковых мух в подсемействе Chloropinae Якутии (Diptera, Chloropidae) // Биологические проблемы криолитозоны: материалы Всерос. конф., посвященной 60-летию со дня образования Института биологических проблем криолитозоны СО АН РАН. Якутск, 2012. С. 128–129.

Нарчук Э.П., Багачанова А.К. Мухи серебрянки (Diptera, Chamaemyiidae) Якутии // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12, вып. 1. С. 70–78.

Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лер. Т. 6. Двукрылые и блохи. Владивосток, 1999–2006. Ч. 1–4.

Рихтер В.А. К фауне тахин (Diptera, Tachinidae) Якутии // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 4. С. 789–804.

Сычевская В.И. О синантропных мухах Якутии // Фауна и экология насекомых Якутии. Якутск, 1972. С. 144–157.

Frey R. Diptera Brachycera aus den arktischen Küstengegenden Sibiriens. Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900-1903, sous la direction du Baron E. Toll. Section E: Zoologie. Volume II, livr.10 // Zapiski Imperatorskoi Akademii Nauk (VIII), Fiziko-Matematicheskoe Otdeleniye. 1915. Vol. 29, No. 10. P. 1–35.

Grichanov I.Ja., Bagachanova A.K.. New data on the distribution of Dolichopodidae (Diptera) in Yakutia (Siberia) // An International Journal of Dipterological Research. 2006. Vol. 17, No. 2. P. 127–140.

Kuznetzova N.V. Further records of Sphaerocerinae and Copromyzinae from Siberia (Diptera: Sphaeroceridae) // An

International Journal of Dipterological Research. 1993. Vol. 4, No. 3. P. 181–183.

Kuznetzova N.V. Further records of Limosininae from Siberia (Diptera: Sphaeroceridae) // An International Journal of Dipterological Research. 1994. Vol. 5, No. 1. P. 87–90.

Kuznetzova N.V. Notes on species of Crumomyia Macquart from Siberia (Diptera, Sphaeroceridae), with description of a new species // Acta Zoologica Fennica. 1995. Vol. 199. P. 25–27.

Nartshuk E.P., Bagachanova A.K. To the fauna of thick-headed flies (Diptera: Conopidae) of Yakutia (Russia) // An International Journal of Dipterological Research. 2008. Vol. 19, No. 2. P. 109–117.

INVESTIGATION OF DIPTERA BRACHYCERA INSECTS OF YAKUTIA

A.K. Bagachanova¹, E.P. Nartshuk²

¹Institute of Biological Problems of the permafrost zone of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

Abstract. There are recorded 1239 species, 422 genera and 41 families of Diptera, Brachycera on the territory of Yakutia (East Siberia, Russia). It represents 16 % of these insects in the fauna of Russia.

Key words: Diptera, Brachycera, fauna, Yakutia.

УДК 595.773.1

АНАЛИЗ ТИПОВ АРЕАЛОВ ГОЛАРКТИЧЕСКИХ ВИДОВ МУХ-ЖУРЧАЛОК (DIPTERA, SYRPHIDAE)

А.В. Баркалов

Институт систематики и экологии животных
Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия.

E-mail: bark@eco.nsc.ru

Аннотация. Проведён анализ хорологической структуры мух-журчалок, встречающихся в обеих частях Голарктики. В основу классификации ареалов положена схема, предложенная К.Б. Городковым (1983, 1984). Всего с голарктическим (в узком смысле) типом ареалов насчитывается 109 видов сирфид, подавляющее большинство которых имеет циркумголарктическое распространение. Двадцать четыре из них распространены повсеместно от Арктики до субтропиков, тринадцать имеют температурный ареал, охватывающий бореальную и неморальную зоны и одиннадцать отмечены от Арктики до зоны широколиственных лесов или их аналогов в Сибири. Вторыми по числу идут ареалы видов, широко распространённых в Евразии (трансевразийские) и отмеченных в какой-либо части Неарктики (14 видов). Конфигурацию ареалов нескольких видов в настоящее время можно объяснить только недостаточной степенью изученности горных и северных районов Азии и Северной Америки.

Ключевые слова: Голарктика, распространение, мухи-журчалки, Syrphidae.

Материал и методы исследований

Наш анализ проведён на основании собственных материалов, а также литературных сведений, опубликованных в последние годы. Распространение в европейской части Палеарктики сверено с электронным каталогом Спейта (Speight, 2012). Распространение в Северной Америке принято по каталогу (Wirth et al., 1965) с изменениями и дополнениями, опубликованными в последние годы (Young, 2012; Locke, Skevington, 2013 Skevington, 2015).

Наши материалы получены в экспедициях на Таймыр (2010–2012), Чукотку (2013–2014 гг.), и на полуостров Ямал (2015). Мухи собирались с помощью ловушек Малеза, жёлтых тарелок, энтомологического кошени и индивидуальным отловом. Все эти методы в совокупности позволяют собрать репрезентативный материал в сжатые сроки полярного лета. В работе принята методология классификации ареалов, предложенная К.Б. Городковым (1983, 1984) для гумидных территорий Палеарктики.

Результаты

Исследование хорологии голарктических таксонов возможно только в хорошо изученных группах, богато представленных в обоих полушариях. Этим критериям соответствует семейство мух-журчалок, или сирфид (*Syrphidae*). К настоящему времени это одно из самых хорошо изученных в мировой фауне семейств двукрылых насекомых. В его составе насчитывается 109 видов с различными типами голарктических ареалов.

Анализ полученной информации позволяет сделать следующие выводы:

1. Подавляющее большинство видов, имеющих голарктические ареалы, широко распространены в обеих областях, т.е. имеют транспалеарктические и транснеарктические ареалы. Вместе они составляют циркумголарктический тип ареала, на который приходится 55,14 % от всего состава голарктических ареалов мух-журчалок. По всей видимости, в эту группу входят виды, проникшие из одной части Голарктики в другую при контактах материков, произошедших в начале плейстоцена, и (или) виды, способные к быстрой колонизации новых территорий. Все они должны были обладать большой экологической пластичностью, чтобы заселить новые территории и удержать их за собой в процессе конкуренции с аборигенными таксонами. О том, что эти виды были таковыми, свидетельствует то, что практически все они имеют большую широтную составляющую ареалов. Двадцать четыре из них распространены повсеместно от Арктики до субтропиков. Тринадцать имеют температурный ареал, охватывающий бореальную и неморальную зоны, и одиннадцать – отмечены от Арктики до зоны широколиственных лесов или их аналогов в Сибири.

2. Неожиданно мало видов имеют циркумарктический, циркумаркто-бореальный и циркумбореальный типы ареалов – один, семь и два соответственно. Все эти виды в настоящее время составляют основу тундровых и лесотундровых фаун Голарктики, а чисто арктический *Conosyrphus tolli* Frey нигде не выходит за пределы зоны тундр. Явное превосходство видов с умеренными экологическими предпочтениями над типично тундровыми может свидетельствовать о том, что экологические условия времен контактов Евразии и Северной Америки не всегда были экстремальны, как об этом

свидетельствуют сторонники гляциальной теории берингийских контактов.

3. Вторым по числу идут ареалы видов, широко распространённых в Евразии (трансевразийские) и отмеченных в какой-либо части Неарктики (14, или 13,08 %). Среди них есть виды, в американской части ареала охватывающие только запад Неарктики, и есть виды, доходящие до центральной части Северной Америки. Многие из них в Северной Америке отмечены лишь на Аляске, другие по горам доходят до штатов Невада и Колорадо. На наш взгляд, эти виды – типичные представители палеарктических мигрантов, заселивших Неарктику через берингийские «мосты». Тот факт, что в Палеарктике они встречаются от Великобритании до Чукотки, больше подтверждает их евразийское происхождение, хотя, конечно, это следует принимать с определённой степенью условности, в силу невозможности прямого подтверждения данного предположения.

4. Два вида можно назвать «собственно берингийскими» – *Neosciasia sphaerophoria* Curr. и *Eristalis gomojunovae* Viol. Распространены они в восточной части Северной Евразии и в западной части Северной Америки. По экологическим предпочтениям эти виды тяготеют к арктическим тундрам и северным лесам.

5. Небольшая группа видов имеет аркто-альпийское распространение, т.е. встречается в зональных и высокогорных тундрах. По долготной составляющей ареалов эти виды сильно различаются. Два из них имеют циркум-ареалы, т.е. встречаются во всей Голарктике. Этот тип ареала вполне объясним схожими экологическими условиями в зональных и горных тундрах и тем, что виды оказались достаточно хорошо адаптированы к таким условиям. Менее широко распространён один вид – *Chrysosyrphus alaskensis* (Shann.), распространённый в тундрах Сибири и Аляски. В высокогорных тундрах все эти виды встречаются выше границы леса, не спускаясь в горные леса.

6. Конфигурацию ареалов нескольких видов в настоящее время можно объяснить только недостаточной степенью изученности горных и северных районов Азии и Северной Америки. Так, например, *Dasysyrphus pinastri* (DeGeer) и *Sphaerophoria scripta* (L.) имеют трансевразийское распространение в Палеарктике и единственную точку в Гренландии. *Platycheirus discimanus* (Lw.) в Пале-

арктике имеет распространение такое же, как и указанные выше два вида, но в Неарктике отмечен только в восточной её части. Еще один вид – *Eristalis oestracea* (L.), пока обнаружен в западной и центральной Палеарктике и в центральной Неарктике. При этом в палеарктической части ареала все эти виды широко распространены в широтном аспекте, т.е. встречаются от лесотундры до широколиственных лесов и степей. Еще более неожиданное распространение имеют три вида из рода *Platycheirus* – *Pl. alpigenus* Bark., Nielsen, *Pl. woodi* Vock. и *Pl. speighti* Verlinden. Первый вид известен из одной точки в высокогорьях Алтая и из одной точки в Колорадо, второй – из среднегорий Алтая и из Юкона и третий – из высокогорий Альп и Аляски. Еще один вид – *Pl. splendidus* Rotheray, обнаружен в Западной Европе и во всей Неарктике.

Все указанные типы распространения видов можно объяснить их толерантностью к низким температурным условиям, что, на наш взгляд, является обязательным условием прохождения через «берингийский фильтр». Берингийские «мосты» были основным, генеральным путём становления рецентной бореальной фауны двукрылых насекомых, однако существовал и в настоящее время набирает все большее значение еще один путь – расселение видов, связанных с какой-либо деятельностью человека. О существенной роли такого типа распространения видов в последнее время поступает все больше информации. Так, у мух-журчалок таких видов семь, что составляет 6,5 % от всех голарктических видов. В основном это виды, занесённые в Неарктику с луковицами культурных растений (виды родов *Eumerus* и *Merodon*), а также виды, личинки которых проходят развитие в навозе и гниющих органических остатках (виды родов *Eristalis* и *Syritta*).

Библиографический список

Городков К.Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. Л., 1983. С. 26–33.

Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР. Л., 1984. С. 3–20.

Locke M.M., Skevington J.H. Revision of Nearctic *Dasysyrphus* Enderlein (Diptera: Syrphidae) Zootaxa. 2013. Vol. 3660, No. 1. P. 1–80.

Skevington J.H. Nearctic Syrphidae Checklist // Canadian National Collection of Insects, Arachnids and Nematods. 2015. CNC Diptera web page development. URL: http://www.canacoll.org/Diptera/Staff/Skevington/Syrphidae/Syrphidae_Nearctic_Checklist.htm.

Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae (Diptera). Syrph the Net, the database of European Syrphidae. Vol. 69. Syrph the Net publications. Dublin, 2012.

Young A.D. Revision of the Nearctic species of *Platycheirus* Lapeletier and Serville (Diptera: Syrphidae) // Thesis for the degree of Master of Science in Environmental Biology. Guelph, 2012.

ANALYSIS OF AREA TYPES OF THE HOLARCTIC SPECIES OF HOVER FLIES (DIPTERA, SYRPHIDAE)

A.V. Barkalov

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Abstract. The analysis of areal types of hover flies found in both parts of the Holarctic was conducted. The classification of areas laid scheme proposed by K.B. Gorodkov (1983, 1984). Total with the Holarctic (in the narrow sense) type of areas there are 109 species of hover flies, most of which have circumpolar distribution. Twenty-four of them latitudinally are distributed from the Arctic to the subtropics, thirteen have temperate areas encompassing boreal and nemoral zones, and eleven – observed from the Arctic to the zone of deciduous forests or their analogues in Siberia. The second largest ranges of species are widely distributed in Eurasia (transeuroasian) and noted in any part of the Nearctic (14 species). The configuration of areas of several species currently can be explained only by the lack of knowledge from mountains and northern regions of Asia and North America.

Key words: Holarctic, distribution, hover flies.

УДК 595.77

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛОМЕТРИИ ФОРМЫ КРЫЛЬЕВ И ХАРАКТЕРА ЖИЛКОВАНИЯ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA)

*О.А. Беляев**, *С.Э. Фарисенков***, *В.С. Чуканов*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: olegent@yandex.ru*, littleblacktriangle@gmail.com**

Аннотация. На представителях 29 семейств двукрылых проведён морфометрический анализ влияния аллометрии на форму крыльев и характер жилкования. С уменьшением размеров тела у длинноусых двукрылых уменьшается удлинение крыла, а у короткоусых смещается центр площади крыла в апикальном направлении. Аллометрические смещения элементов жилкования, общие для всех исследованных групп, выявлены не были, однако в каждом из подотрядов можно выделить часто встречающиеся изменения в расположении отдельных жилок.

Ключевые слова: Diptera, двукрылые, аллометрия, форма крыла, геометрическая морфометрия, размеры тела.

Форма крыльев имеет непосредственное адаптивное значение для насекомых (Kölliker-Ott et al., 2003). В ряде работ было показано влияние размеров тела на расположение элементов жилкования и форму крыла насекомых как на уровне отрядов и семейств (Расницын, 1980; Danforth, 1989), так и на межвидовом и видовом уровнях (Dujardin et al., 2003; Gidaszewski et al., 2009). Цель настоящего исследования – выявление изменений формы крыла и аллометрических различий в характере жилкования двукрылых в зависимости от размеров тела. В связи с этим на широком круге объектов был проведён корреляционный анализ удлинения крыла и расположения центра площади относительно размерных характеристик насекомых, а также в пределах отдельных семейств проведён анализ методами геометрической морфометрии.

Работа выполнена на 561 особи двукрылых, относящихся к 77 видам из 29 семейств. Используемый для исследования материал был собран в летние месяцы 2010–2015 гг. в парках Москвы и на территории Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского. Большинство видов представлено самцами в силу того, что их масса тела не претерпевает существенных из-

менений на разных стадиях репродуктивного цикла. Исключения были сделаны для небольшой части видов, преимущественно гематофагов, в случаях, когда поиск и отлов самцов в достаточном количестве оказался затруднительным. В ряде работ было показано наличие полового диморфизма формы крыла (Pretorius, 2005; Serrano-Maneses et al., 2008), который составляет существенную долю внутривидовой изменчивости формы (Gidaszewski et al., 2009) и имеет как аллометрическую, так и неаллометрическую составляющие, поэтому в настоящем исследовании каждый вид представлен одним полом.

Массу тела насекомых измеряли на аналитических весах. В качестве меры длины тела использовали длину торакса, поскольку общая длина тела достаточно сильно варьирует относительно массы. По фотографиям крыльев, полученных на микроскопе с апохроматическими объективами, в программе Autocad были измерены площадь (S), длина (l), расположение центра площади крыла и расстояние от центра площади до апекса (l_c). Было рассчитано удлинение крыла: $AR = l^2/S$. Для оценки расположения центра площади использовали соотношение l_c/l , позволяющее выявить его относительное смещение вдоль продольной оси крыла. Для каждого вида были вычислены медианные значения характеристик.

Для анализа методами геометрической морфометрии была отобрана большая часть материала (424 особи 59 видов из 20 семейств), исходя из количества особей, достаточного для получения статистически значимых результатов. Для представителей каждого семейства в отдельности созданы конфигурации меток I и II типа (Павлинов, Микешина, 2002; Zeldish et al., 2004), что позволило анализировать различия в расположении элементов жилкования как гомологичных структур.

Оцифровка меток и создание файлов с декартовыми координатами меток и контурами крыльев выполнены в программах TpsUtil и TpsDig (Rohlf, 2004; Rohlf, 2005). Морфометрический анализ координат проведён в программе MorphoJ (Klingenberg, 2011). Статистический анализ данных выполнен с помощью программы Statistica.

Для выявления влияния размеров тела на удлинение крыла и расположение центра площади были вычислены коэффициенты корреляции по Спирмену медианных значений удлинения и l_c/l относительно массы тела и длины торакса в пределах отряда и каждого из подотрядов. Корреляционный анализ в целом не выявил для отряда *Diptera* статистически значимую зависимость удлинения от размерных характеристик. Отдельно для длинноусых двукрылых выявлена прямая зависимость удлинения от массы тела и длины торакса. У короткоусых двукрылых с уменьшением размеров тела центр площади крыла смещается в сторону его апекса.

Анализ методами геометрической морфометрии был проведён отдельно для представителей каждого семейства, чтобы достичь максимально возможного покрытия метками, так как характер жилкования внутри отряда существенно варьирует. Жилкование крыльев внутри семейства также бывает далеко не однотипным, поэтому в одних случаях часть видов была исключена из анализа (например, *Syrphidae*), в других случаях негомологичные участки не были покрыты метками (например, *Limoniidae*).

Регрессионный анализ показал, что центроидный размер находится в прямой зависимости от массы тела и длины торакса. Поэтому в качестве критерия, отражающего размеры тела, можно использовать центроидный размер.

Для выявления изменений в расположении элементов жилкования был проведён регрессионный анализ прокрустовых координат относительно центроидного размера. Также при помощи данного метода определена процентная доля аллометрического изменения формы как доля предсказанной регрессии относительно полной (Gidaszewski et al., 2009).

Доля аллометрического изменения формы крыла существенно различается в выбранных группах и составляет от 15 % до 70 %. Процент предсказанной регрессии прямо зависит от диапазона размеров исследуемых особей в каждой группе, так как он положительно коррелирует с коэффициентом вариации центроидного размера. Тем не менее данная зависимость не является строгой и некоторые семейства отклоняются от общей тенденции (*Dolichopodidae*, *Empididae*, *Tabanidae*, *Muscidae*).

Анализ аллометрического компонента изменчивости формы крыла методом тонких пластин не выявил каких-либо общих для всех тенденций в изменении расположения элементов жилкования при изменении центроидного размера. При этом у *Brachycera-Cyclorrhapha* с уменьшением центроидного размера наблюдается смещение $r-m$ в апикальном направлении и $dm-cu$ в базальном (*Calliphoridae*, *Muscidae*, *Sarcophagidae*, *Sepsidae*, *Tachinidae*), а также расширение крыла в апикальной части (*Calliphoridae*, *Scatophagidae*, *Syrphidae*, *Tachinidae*), что согласуется со смещением центра площади крыла к апикальной области. Для *Brachycera-Orthorrhapha* характерно базальное смещение места впадения R_{2+3} (*Asilidae*, *Dolichopodidae*, *Empididae*, *Rhagionidae*, *Tabanidae*). Для *Nematocera* отмечено смещение $r-m$ в сторону основания крыла и места впадения CuA_2 в апикальном направлении (*Chironomidae*, *Limoniidae*, *Tipulidae*).

Авторы выражают благодарность Т. Zeegers, В.Э. Пилипенко, Н.Е. Вихреву, И.Я. Гричанову, И.В. Шамшеву, С.В. Айбулатову, С.Н. Лысенкову, Д.М. Астахову, Э.П. Нарчук, Е.И. Балакиревой.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда (№ 14-14-00208).

Библиографический список

Павлинов И.Я., Микешина Н.Г. Принципы и методы геометрической морфометрии // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63, № 6. С. 473–493.

Расницын А.П. Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых. М., 1980.

Danforth B.N. The evolution of hymenopteran wings: the importance of size / Journal of Zoology (London). 1989. Vol. 218. P. 247–276.

Dujardin J.P., Le Pont F., Baylac M. Geographical versus interspecific differentiation of sand flies (Diptera: Psychodidae): a landmark data analysis // Bulletin of Entomological Research. 2003. Vol. 93, No. 1. P. 87–90.

Gidaszewski N.A., Baylac M., Klingenberg C.P. Evolution of sexual dimorphism of wing shape in the *Drosophila melanogaster* subgroup / BMC Evolutionary Biology. 2009. Vol. 9 (110). P. 1–11.

Klingenberg C.P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics // *Molecular Ecology Resources*. 2011. Vol. 11. P. 353–357.

Kölliker-Ott U.M., Blows M.W., Hoffmann A.A. Are wing size, wing shape and asymmetry related to field fitness of *Trichogramma* egg parasitoids? / *OIKOS*. 2003. Vol. 100. P. 563–573.

Pretorius E. Using geometric morphometrics to investigate wing dimorphism in males and females of Hymenoptera – a case study based on the genus *Tachysphex* Kohl (Hymenoptera: Sphecidae: Larrinae) // *Australian Journal of Entomology*. 2005. Vol. 44, No. 2. P. 113–121.

Rohlf F.J. TpsUtil, file utility program. version 1.26 / Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook. New York, 2004. Available from: <http://life.bio.sunysb.edu/morph>

Rohlf F.J. TpsDig, digitize landmarks and outlines, version 2.05 / Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook. New York, 2005. Available from: <http://life.bio.sunysb.edu/morph>

Serrano-Maneses M.A. [et al.] Sexual selection, sexual size dimorphism and Rensch's rule in Odonata / M.A. Serrano-Meneses, A. Córdoba-Aguilar, M. Azpilicueta-Amorín, E. González-Soriano, T. Székely // *Journal of Evolutionary Biology*. 2008. Vol. 21, No. 5. P. 1259–1273.

Zelditch M.L. [et al.]. Geometric morphometrics for biologists: a primer / M.L. Zelditch, D.L. Swiderski, H.D. Sheets, W.L. Fink. New York; London, 2004.

RESEARCH ON ALLOMETRY OF WING SHAPE AND CHARACTER OF VENATION OF DIPTERANS (DIPTERA)

O.A. Belyaev, S.E. Farisenkov, V.S. Chukanov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. Morphometric analysis of influence of allometry on wing shape and character of venation was conducted on representatives of 29 families of Diptera. Reduction in body size in nematocerans is accompanied by reduction in aspect ratio, in brachycerans – by shift of wing area center towards apex. Allometric shifts of venation elements common for all the groups studied were not revealed, however it is possible to point out commonly occurring changes in position of single veins in each suborder. The work was supported by Russian Science Foundation (14-14-00208).

Key words: Diptera, allometry, wing shape, geometric morphometrics, body size.

УДК 595.77

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА
ПОВЕРХНОСТИ КРЫЛЬЕВ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA)
РАЗНЫХ РАЗМЕРНЫХ И ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП**

*О.А. Беляев**, *С.Э. Фарисенков***, *В.С. Чуканов*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: olegent@yandex.ru*, littleblacktriangle@gmail.com**

Аннотация. Изучено влияние размеров тела на длину и плотность расположения микроструктур поверхности крыла у представителей 23 семейств двукрылых. При уменьшении размеров тела длина микротрихий крыловой мембраны близ переднего костального и заднего края сокращается, а их плотность увеличивается. Длина макротрихий переднего костального и заднего края крыла, а также расстояние между ними прямо зависят от размеров тела. Удлинение крыла также оказывает влияние на характер микроскульптуры.

Ключевые слова: Diptera, двукрылые, микрорельеф поверхности крыльев, микротрихии, макротрихии, сканирующая микроскопия, размеры тела.

На широком круге объектов проведён сравнительный анализ микрорельефа поверхности крыльев двукрылых с целью установления связи размеров тела с длиной волосковидных микроструктур и плотностью их расположения.

Работа выполнена на представителях 47 видов двукрылых из 23 семейств, собранных в летние периоды 2010–2015 гг. в парках Москвы и на территории Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского. От каждого вида для исследования отбирали особь, имеющую среднюю массу по выборке. Массу тела выбранных особей измеряли на аналитических весах. В качестве меры длины тела использовали длину торакса, поскольку общая длина тела достаточно сильно варьирует. Одно из крыльев использовали для получения фотографии на микроскопе с апохроматическими объективами и последующих измерений его длины (l) и площади (S) в программе Autocad. Рассчитывали удлинение крыла по формуле $AR = l^2/S$.

При помощи сканирующих электронных микроскопов Hitachi TM3000 и JEOL JSM-6380LA были получены снимки различных

участков верхней поверхности другого крыла: переднего костального края, центральной области и участка анальной лопасти близ заднего края крыла. По полученным методом СЭМ фотографиям в программе Adobe Photoshop измеряли длину волосковидных структур (микротрихий на крыловой мембране, макротрихий на заднем крае крыла и переднем костальном), рассчитывали расстояние между макротрихиями, а также подсчитывали количество микротрихий на 1000 мкм^2 поверхности.

Статистический анализ данных проводили в программе Statistica.

Корреляционный анализ показал, что в пределах отряда существует зависимость длины и плотности расположения микротрихий от размеров тела. При этом с уменьшением размеров тела длина микротрихий на участках крыловой мембраны близ переднего костального и заднего края сокращается, а плотность их расположения возрастает. Для микротрихий центральной зоны крыла не наблюдаются корреляции с массой и длиной тела, площадью и длиной крыла, либо данные корреляции настолько слабы, что коэффициент достоверности ниже порога в 5 %. Удлинение крыла, по-видимому, связано с длиной и плотностью расположения микротрихий, так как во всех исследованных зонах крыловой пластины при уменьшении удлинения их размер увеличивается, а плотность расположения становится меньше.

При более детальном анализе обнаружилось, что внутри отдельных подотрядов имеются небольшие отклонения от общих тенденций. Для представителей *Brachycera-Cyclorrhapha* уменьшение размеров микротрихий с увеличением их количества более характерно для костальной и центральной зоны. У видов *Brachycera-Orthorrhapha* длина и плотность микротрихий не коррелирует с размерными характеристиками, по-видимому, в силу сравнительно небольшого диапазона размеров тела исследованных представителей данной группы.

Длина макротрихий переднего костального и заднего края крыла, а также расстояние между ними прямо зависят от размеров тела в пределах отряда. Обнаружено, что с уменьшением удлинения крыла сокращается длина макротрихий на заднем крае крыла. В пределах подотрядов данные зависимости статистиче-

ски достоверны только для Nematocera. Кроме того, у длинноусых двукрылых длина и плотность макротрихий костального края уменьшаются вместе с размерами тела.

Авторы благодарны В.Э. Пилипенко, С.Н. Лысенкову, Н.Е. Вихреву, И.Я. Гричанову, И.В. Шамшеву, Е.И. Балакиревой.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда (№ 14-14-00208).

**COMPARATIVE STUDY OF WING MICROSCULPTURE
OF DIPTERANS (DIPTERA) OF DIFFERENT SIZE
AND TAXONOMIC GROUPS**

O.A. Belyaev, S.E. Farisenkov, V.S. Chukanov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. The effect of body size on length of microstructures and density of their location per unit of the wing surface was studied in representatives of 23 families of Diptera. Reduction of body size is accompanied by reduction of length of microtrichia on the wing membrane close to front costal and rear edges and increase of their density. Length of macrotrichia of front costal and rear edges along with the distance between them is directly dependent on the body size. Aspect ratio also effects the character of microsculpture. The work was supported by Russian Science Foundation (14-14-00208).

Key words: Diptera, body size, microsculpture, microstructures, microtrichia, macrotrichia, SEM.

УДК 575.224.23/.234:595.771

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ
СОСТОЯНИЕ ГИГАНТСКИХ ХРОМОСОМ ЛИЧИНОК
CHIRONOMUS ANNULARIUS MEIGEN, 1818
(*CHIRONOMIDAE*, *DIPTERA*) ИЗ ВОДОЁМОВ
С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ**

С.И. Белянина

Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия.

E-mail: microtus43@mail.ru

Аннотация. Изучены гигантские хромосомы личинок *Chironomus annularius* Meigen, 1818, взятых из пересыхающего летом мелкого водоёма на окраине Саратова, зимой из мелкого канала оросительной системы в тающей снежно-ледяной массе у села Ущерпье Клинцовского района Брянской области. В исследованных популяциях личинок наблюдается высокий уровень межклеточного и межиндивидуального полиморфизма по хромосомным морфотипам. Эти изменения можно отнести как к морфозам, так и к неканонической изменчивости, которая, как известно, может проявляться в изменении упаковки хроматина без повреждения ДНК. Деятельность ядрышка и колец Бальбиани ослаблена, но отмечено появление пуфов de novo, как, возможно, срочный ответ генома на действие факторов, нарушающих жизнедеятельность клеток. Изученные популяции высокополиморфны по гетерозиготным инверсиям, что является, по-видимому, одним из генетических приспособительных механизмов высокой выживаемости вида в экстремальных условиях.

Ключевые слова: хирономида *Chironomus annularius*, гигантские хромосомы, экстремальные условия.

Личинки *Chironomus* способны жить в экстремальных условиях среды. По нашим наблюдениям они многочисленны в пересыхающих летом водоёмах на окраине Саратова; способны выносить промерзание, что отмечено нами для личинок, обитающих в мелководном канале оросительной системы у села Ущерпье Клинцовского района Брянской области. Как отражаются такие условия среды на морфофункциональном состоянии хромосомного аппарата этого вида и составе его кариофондов из этих популяций?

Изучены гигантские хромосомы из клеток слюнных желез личинок *Ch. annularius*, обитающих в пересыхающем в течение июня мелком водоёме в Смирновском ущелье на окраине Саратова (5–12 июня 2011 г.) и в мелком канале оросительной системы (при наступившей оттепели в январе 2015 г. в тающей снежно-ледяной массе) у села Ущерпье Брянской области (13.01.2015 г.)

Готовили окрашенные ацеторсеином давленные препараты клеток слюнных желез личинок. Использовали цитологические карты хромосом из нашей работы (Беянина, 1981). Учитывали архитектуру хромосомного набора, степень компактности дисков, состояние теломерных районов хромосом, активность ядрышкового организатора (ЯО) в хромосомах II и IV, колец Бальбиани (КБ) в хромосоме IV, пуфов в хромосоме III, а также появление спонтанных пуфов. Уровень гетерозиготности популяций определяли по среднему числу гетерозиготных инверсий (ГИ) на особь.

У личинок из водоёма в Смирновском ущелье структура хромосомных дисков часто неотчетлива из-за их сжатия или размытости. ЯО в хромосоме II неактивен, КБ и ЯО в хромосоме IV слабо активны. Хромосома IV – с нарушением конъюгации гомологов. В кариотипах личинок встречено от одной до трёх парацентрических ГИ, среднее число их на особь 1,7. Теломерные районы в ряде длинных хромосом разрыхлены. В хромосоме I при ГИ в плече A в одном из гомологов отмечен пуф *de novo*.

Структура хромосом личинок из канала оросительной системы у села Ущерпье сильно варьирует – от хромосом с сильно сжатыми дисками до распластанных со слабо проявляющимися дисками, при этом в пределах одной и той же слюнной железы может наблюдаться мозаицизм по этим вариантам. Теломерные районы длинных хромосом иногда распылены, в них могут выявляться гетерохроматиновые скопления. ЯО в хромосомах II и IV и КБ в хромосоме IV, пуфы в хромосоме III, как правило, неактивны. Встречены пуфы *de novo*. Хромосома IV часто со значительным нарушением конъюгации гомологов – вплоть до почти полного их расхождения. Обнаружена личинка, у которой в середине хромосомы IV наблюдался распад на хромонемы. За исключением одной перицентрической инверсии в хромосоме III все

ГИ в кариофонде этой популяции – парацентрические. Среднее число ГИ на особь 1,8.

В исследованных нами популяциях *Ch. annularius* наблюдается высокий уровень межклеточного и межиндивидуального полиморфизма по хромосомным морфотипам в клетках слюнных желез личинок. Изменение архитектоники хромосом, выражающееся в разной морфологической выраженности структуры дисков в хромосомах, можно отнести как к морфозам, так и к неканонической изменчивости, которая, как известно, может проявляться на хромосомном уровне в изменении упаковки хроматина. Деятельность транскрипционно активных районов хромосом ослаблена, но отмечено появление пуфов *de novo*, что, возможно, объясняется срочным ответом генома на действие факторов, нарушающих жизнедеятельность клеток. Для *Ch. annularius* из разных популяций характерен высокий инверсионный полиморфизм (Белянина, 1981; Петрова, Михайлова, 1986). Исследованные нами популяции этого вида также высокополиморфны по гетерозиготным инверсиям, что является, возможно, одним из генетических механизмов высокой выживаемости *Ch. annularius* в этих условиях.

Библиографический список

Белянина С.И. Сравнительная кариотипическая характеристика *Chironomus annularius* (Diptera, Chironomidae) из различных географических зон // Зоологический журнал. 1981. Т. 60, № 7. С. 1030–1039.

Петрова Н.А., Михайлова П.В. Популяционно-кариологическое исследование некоторых видов хирономид // Цитология. 1986. Т. 28, №7. С.727–734.

**MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL STATE OF GIANT
LARVAL CHROMOSOMES OF *CHIRONOMUS ANNULARIUS*
MEIGEN, 1818 (CHIRONOMIDAE, DIPTERA)
FROM WATER RESERVOIRS WITH HABITATION'S
EXTREME CONDITIONS**

S.I. Belyanina

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,
Saratov, Russia.

Abstract. The larvae of *Chironomus annularius* are able to live under extreme environmental conditions. How such environmental conditions have an effect on morphofunctional state of giant chromosomes in the cells of salivary glands of larvae? The giant chromosomes of the larvae of *Ch. annularius* from the shallow reservoir which slowly dried up during summer in Smirnovskoe Gorge at the Saratov outskirts and in the shallow canal of irrigative system near village Ushcherpie of Klintsovsky district of Bryansk oblast (affected by Chernobyl disaster) in melting snow-ice masse during winter were studied. In the studied populations of *Ch. annularius* in the larvae which live in the extreme conditions the high level of intercellular and interindividual polymorphism by chromosomal morphotypes in the salivary glands` cells was observed. These changes belongs not only to morphosis but to the noncanonical variability, which can be realize, as is known, in the changes of chromatin packaging without DNA damage. The activity of transcriptionally active regions of chromosomes – nucleolus and Balbiani rings was depressed. But the appearance of puffs *de novo* can be treated as possible quick answer of genome to the action of factors, which disturbed the vital activity of the cells was registered. The populations of *Ch. annularius* studied by us from the reservoirs with extreme environmental conditions have high level of polymorphism by heterozygous inversions. This fact is the example of one in genetic adaptive mechanisms of high survival rate of *Ch. annularius* in such conditions.

Key words: Giant chromosomes, larvae of *Chironomus annularius*, habitation in extreme environment.

УДК 595.773.4

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МОРФОЛОГИИ И СИСТЕМАТИКЕ
РОДА *SICUS SCOPOLI*, 1763 (DIPTERA: CONOPIDAE)
РОССИИ**

И.Д. Бессонова**, *Т.В. Галинская**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: irinabessonova8@gmail.com*, nuha1313@gmail.com**

Аннотация. Была изучена внешняя морфология самцов и самок рода *Sicus Scopoli*, а также морфология генитальных аппаратов методом ручного анатомирования. На основании полученных данных и данных литературы составлен определительный ключ для 6 видов рода *Sicus*, обитающих на территории России.

Ключевые слова: Conopidae, *Sicus*, морфология, гениталии самцов.

Мухи семейства Conopidae (Большеголовки) относятся к отряду Diptera подотряду Brachycera Cyclorhapha. Семейство распространено всесветно и насчитывает около 830 видов. В Палеарктике – 172 вида, в России – 100. Conopidae – средней величины или мелкие мухи с большой пузырчатой головой. Тело обычно стройное или относительно короткое, вальковатое. Усики длинные с концевой аристой или короткие с щетинкообразной дорсальной аристой. Крылья с ячейкой r^5 обычно замкнутой; анальная ячейка обычно длинная, редко короткая. Ноги длинные, простые или с утолщенными бедрами. Самки отличаются от самцов наличием своеобразного выроста на пятом стерните (так называемая тека). Встречаются мухи не часто, их можно видеть на цветах, где они питаются, или выкашивать в траве; время лета – по преимуществу жаркие периоды лета и начала осени. Личинки развиваются в теле имаго различных перепончатокрылых, главным образом жалящих (пчело- и особразных). Взрослая грушевидная личинка располагается в брюшке хозяина узким концом вперед и заполняет собой всю полость брюшка, которое к этому времени заметно растягивается; окукливается личинка там же, хозяин к этому времени уже погибает, и муха выходит, разрывая межсегментные перепонки

Род *Sicus* Scopoli, 1763 – усики явно короче лба; ариста утолщенная в основной половине. Щупики длинные. По бокам среднеспинки несколько длинных красных щетинок. Крылья затемненные. Брюшко самца вальковатое, у самок – цилиндрическое. Тело и ноги красновато-коричневые или частично черные; на брюшке нечеткие серебристые перевязи. Личинки рода *Sicus* паразитируют на шмелях.

Род включает 10 валидных видов: *S. abdominalis* Kröber, 1915; *S. alpinus* Stuke, 2002; *S. caucasicus* Zimina, 1963; *S. chvalai* Stuke, 2004; *S. femoralis* Rondani, 1865; *S. ferrugineus* (Linnaeus, 1761); *S. fusenensis* Ouchi, 1939; *S. nigritarsis* Zimina, 1975; *S. nishitapensis* (Matsumura, 1916); *S. ogumae* (Matsumura, 1916). На территории России встречаются 6 видов: *S. abdominalis*, *S. caucasicus*, *S. chvalai*, *S. ferrugineus*, *S. fusenensis*, *S. nigritarsis*, *S. nishitapensis*.

Для видов России на данный момент существуют два ключа Л.В. Зиминой (1970; 1999) – для Европейской части и для Дальневосточного региона. Также в последние годы было описано несколько новых видов, часть видов переименована, часть – вынесена из рода. В связи с этим перед нами стояла цель провести комплексное изучение рода *Sicus* Палеарктики. В соответствии с целью были поставлены задачи: изучить морфологию имаго и генитального аппарата самцов и самок; сделать на основании этих данных ключ для определения видов.

Были исследованы коллекции Зоологического музея МГУ и Зоологического института РАН. Была изучена внешняя морфология мух (самцов и самок), а также морфология генитальных аппаратов методом ручного анатомирования. Внешний вид и генитальные аппараты всех изученных видов были сфотографированы с использованием фотоаппарата Canon EOS-40D с объективом Canon MP-E 65 мм.

На основании полученных данных и данных литературы (Зиминая, 1963; Зиминая, 1975; Ouchi, 1939; Stuke, 2002; 2004) составлен ключ для определения 6 видов, обитающих на территории России. Показано, что у самок довольно однотипные гениталии, препараты не позволяют различать близкие виды, для их определения важно расположение теки относительно тергитов. Самцы

S. ferrugineus и *S. chvalai* похожи по внешней морфологии и по генитальным аппаратам соответственно, не было выявлено достоверного отличия между ними. Для точного диагноза этих видов необходимы дальнейшие исследования.

Работа выполнена на базе МГУ имени М.В. Ломоносова (гостема АААА-А16-116021660095-7), сбор и хранение материала профинансированы грантом РФФИ № 14-50-00029 «Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем».

Библиографический список

Зими́на Л.В. Три новых вида двукрылых (Diptera, Syrphidae et Conopidae) // Зоологический журнал. 1963. Т. 42, № 2. С 297–299.

Зими́на Л.В. Conopidae // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Т. 5: Двукрылые, блохи. Л., 1970. Ч. 2. С. 104–112.

Зими́на Л.В. Мухи-большоголовки (Diptera Conopidae) фауны СССР. Род *Sicus* Scop., 1763 // Энтомологическое обозрение. 1975. Т. 54, вып. 1. С. 180–185.

Зими́на Л.В. Conopidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лер. Т. 6: Двукрылые и блохи. Владивосток, 1999. Ч. 1. С. 523–531.

Ouchi Y. On some Conopid Flies from Eastern China, Manchoukuo, Northern Korea // The journal of the Shanghai science institute / Diptera sinica: Conopidae Entomological report. 1939. Vol. 4, No. 18. P. 191–214.

Stuke J.-H. A new species of *Sicus* from Central Europe (Diptera: Conopidae) // Mitteilungen der Schweizer Entomologischen Gesellschaft. 2002. Vol. 75. P. 245–252.

Stuke J.-H. Anmerkungen zu einigen Arten der Gattung *Sicus* Scopoli, 1763 mit der Beschreibung einer neuen Art aus dem Altai (Diptera: Conopidae) // Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Verein. 2004. Bd. 29. S. 85–92.

**NEW DATA OF MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS
OF *SICUS* SCOPOLI, 1763 (DIPTERA: CONOPIDAE)
OF RUSSIA**

I.D. Bessonova, T.V. Galinskaya

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Abstract. The flies of family Conopidae belong to the order Diptera, suborder Brachycera Orthorrhapha. The family is distributed worldwide and includes about 830 species: in Palearctic region – 172, in Russia – 100. Nowadays there are two keys (Zimina, 1979; Zimina, 1999) for the species distributed on the territory of Russia: for the European region and for the Far-Eastern region. During last several years there were described some new species, some species were re-named, and some species were taken out from the genus. Concerning this, our goal was to make a complex research of *Sicus* genus in Palearctic region. We studied the collection of flies in Zoological Museum of MSU and Zoological Institute, RAS. We studied external morphology of flies (both, male and female) as well as morphology of genital apparatus of both sexes. We used manual dissection of genitalia after holding them in KOH. The identification key for species inhabiting the territory of Russia was made, based on our findings and data from scientific literature.

Key words: Conopidae, *Sicus*, morphology, male genitalia.

УДК 591.771 (479)

**ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МОШЕК
(DIPTERA: SIMULIIDAE)
КАВКАЗА**

И.А. Будаева, Л.Н. Хицова

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

E-mail: irbudaeva@yandex.ru

Аннотация. Общий список мошек Кавказа включает 100 видов из 2 подсемейств и 18 родов. Среди них на территории Северного Кавказа выявлено 47 видов мошек, Закавказья – 87 видов. Обсуждается своеобразие фаун отдельных территорий Кавказа.

Ключевые слова: мошки, Simuliidae, фауна, Кавказ.

В мировой фауне насчитывается более 2100 видов мошек (Simuliidae), распространенных всесветно, за исключением Антарктики, пустынных безводных областей, некоторых океанических островов и архипелагов (Adler, Crosskey, 2015). Значительная часть симулиид распространена в Ориентальной, Неотропической и Неарктической областях земного шара, в Палеарктике зарегистрировано около 28 % фауны мошек. В России и сопредельных территориях отмечено 473 вида, входящих в 35 родов 7 триб, два подсемейства (Янковский, 2002).

На территории Кавказского региона фауна и биология симулиид изучены неравномерно: основная часть исследований проводилась в разные годы второй половины XX в. в Закавказье (Джафаров, 1960; Мачивариани, 1967; Тертерян, 1968). Данные о фауне и экологии мошек Северного Кавказа немногочисленны. И.А. Рубцовым описаны новые виды из этого региона (Рубцов, 1940б, 1956), сведения о распространении содержатся в кратких сообщениях (Рубцов, 1940а; Проневич, 1945; Антипина и др., 1979).

Исследование фауны и экологии мошек, преимущественно преимагинальных стадий (личинки и куколки), проводилось нами в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике им. Х.Г. Шапошникова (северо-западные отроги Главного Кавказского хребта и склоны Передового хребта) на высотах от 600 до 2300 м н.у.м. (бассейн р. Киша). Изучались также мошки

Тебердинского государственного заповедника (бассейн р. Теберда, в водотоках, расположенных на высотах от 1200 до 2800 м н.у.м. (Хицова, Будаева, 2014). Отлов и обработка материала произведены по стандартной методике (Рубцов, 1956). Учтены все доступные нам сведения о мошках Северного Кавказа и Закавказья. При идентификации материала авторы придерживались системы семейства, разработанной И.А. Рубцовым и А.В. Янковским (Рубцов, 1956; Янковский, 2002). Вследствие существующих различий в подходах к классификации симулиид и синонимии видовых таксонов отечественных и зарубежных авторов (Adler, Crosskey, 2015) количество указываемых в литературных источниках видов может различаться.

Обработка и анализ собранного материала позволяют отнести к фауне Кавказского региона (Северный Кавказ и Закавказье) 100 видов мошек из 2 подсемейств и 18 родов, среди них на территории Северного Кавказа выявлено 47 видов из 13 родов семейства. Нами обнаружено 11 видов, ранее не отмеченных в фауне Северного Кавказа в административных границах России: *Prosimulium petrosum* Rubzov, 1955; *Prosimulium tomosvaryi* (Enderlein, 1921); *Wilhelmia paraequina* (Puri, 1933); *Cnetha angustata* (Rubzov, 1956); *Cnetha djafarovi* (Rubzov, 1962); *Cnetha floriae* (Djafarov, 1954); *Cnetha geigelensis* (Djafarov, 1954); *Cnetha murvanidzei* (Rubzov, 1955); *Nevermannia crassicaulis* (Rubzov, 1955); *Odagmia debaculi* (Terteryan, 1952); *Odagmia fontana* (Terteryan, 1951). Большинство из них ранее были указаны только для сопредельных государств Закавказья (бывшие республики СССР).

Фауна мошек Закавказья представлена 87 видами. В Армении обнаружено 63 вида, что определяется не столько региональным богатством фауны, сколько интенсивными исследованиями, не прекращавшимися до последнего времени (Kachvoryan et al., 2005; Чубарева, Петрова, 2008). В Азербайджане зарегистрировано 53 вида симулиид, в Грузии – 44.

Анализ на уровне родов фауны отдельных территорий Кавказского региона позволяет констатировать высокую степень сходства (индекс Чекановского-Серенсена) – от 81,48 % (между Северным Кавказом и Азербайджаном) до 96 % (между Север-

ным Кавказом и Грузией), что может свидетельствовать об общих путях их становления. Сопоставление эндемичных элементов фаун Северного Кавказа и Закавказья на уровне видов выявляет существенное их своеобразие. Наибольшее сходство фауны мошек Северного Кавказа отмечено с Грузией, граничащей с рассматриваемым регионом и занимающей южный макросклон Большого Кавказского хребта. Коэффициент фаунистического сходства между Северным Кавказом (западная часть) и Грузией превышает аналогичные показатели, выявляемые при сравнении фауны мошек Северного Кавказа с другими странами Закавказья, и составляет по видам 57,14 %. Таким образом, прослеживается тенденция более тесного обмена симулидами между Северным Кавказом и Грузией, чем с другими территориями Закавказья. Не исключено, что при накоплении фаунистических сведений по мошкам центральной и особенно восточной части Северного Кавказа будет установлено более высокое сродство фауны симулид рассматриваемого региона и Азербайджана.

На основе изучения литературы (отечественной и зарубежной) и собственных исследований представляется возможным утверждать, что из 100 видов мошек Кавказа 23 могут быть отнесены к эндемикам этого региона, из которых на Северном Кавказе выявлено 8 (Хицова, Будаева, 2012), а в Закавказье – 20 видов. Наибольшее число эндемиков (17 видов) отмечено в Армении, что составляет около 27 % фауны страны, в Азербайджане и Грузии обнаружено по девять эндемичных видов мошек (17 % и 20 % соответственно от общего фаунистического состава). На современном этапе изученности фауны мошек Северного Кавказа доля эндемиков к общему числу видов этого региона составляет 17%.

Так как фауна мошек Кавказа изучена крайне неравномерно, предполагаем, что в ходе дальнейших исследований список видов мошек Северного Кавказа может увеличиться в 1,5–2 раза, главным образом за счёт исследований горных рек бассейна Каспийского моря, предгорий, альпийских и субальпийских высокогорий северного склона Большого Кавказа.

Библиографический список

Антипина И.И., Чумакова И.В., Труфанов Г.В. К фауне мошек (Simuliidae) Центрального Кавказа // Паразитология. 1979. Т. 8, № 3. С. 262.

Джафаров Ш.М. Семейство Мошки (Simuliidae, Diptera) // Фауна Азербайджана. Двукрылые насекомые. Баку, 1960.

Мачавариани Н.А. Мошки (Diptera, Simuliidae) Грузии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тбилиси, 1967.

Рубцов И.А. Simuliidae Севана и Предкавказья // Труды Севанской гидробиологической станции. 1940а. Т. 6. С. 79–85.

Рубцов И.А. Мошки (Simuliidae). М.; Л., 1940б.

Рубцов И.А. Мошки (сем. Simuliidae). 2-е изд. М.; Л., 1956.

Проневич Т.А. К биологии, экологии и видовому составу семейства Simuliidae центральной части северных склонов Кавказского хребта // Работы Северо-Кавказской гидробиологической станции. 1945. Т. 4, № 2–3. С. 13–16.

Тертерян А.Е. Мошки (Simuliidae). Ереван, 1968.

Хицова Л.Н. Будаева И.А. Мошки (Diptera, Simuliidae) Северо-Западного Кавказа. Воронеж, 2014.

Хицова Л.Н., Будаева И.А. Об эндемичных видах мошек (Diptera, Simuliidae) Северного Кавказа // Вестник ВГУ. Сер.: Химия. Биология. Фармация. 2012. Вып. 2. С. 215–219.

Чубарева Л.А., Петрова Н.А. Цитологические карты поли-тенных хромосом и некоторые морфологические особенности кровососущих мошек России и сопредельных стран (Diptera: Simuliidae): атлас. СПб.; М., 2008.

Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). СПб., 2002.

Adler P.H., Crosskey R.W. World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. URL: <http://www.clemson.edu/cafls/biomia/pdfs/blackfly-inventory>.

Kachvoryan E.A. [et al.]. Biodiversity of black flies in Armenia / E.A. Kachvoryan, P.H. Adler, D. Werner, K.V. Harutyunova, M.V. Harutyunova // British Simuliid Group Bulletin. 2005. No. 23. P. 21.

**FAUNISTIC REVIEW OF BLACKFLIES
(DIPTERA: SIMULIIDAE) OF THE CAUCASUS**

I.A. Budaeva, L.N. Khitsova

Voronezh State University, Voronezh, Russia.

Abstract. Data on the fauna of blackflies of the Caucasus are presented. The total list includes 100 species from 2 subfamilies and 18 genera. 47 species are recorded on the North Caucasus, 87 species – on the Transcaucasus. The peculiarity fauna of different territories of the Caucasus is discussed.

Key words: blackflies, Simuliidae, fauna, Caucasus.

УДК 502:351.853 +595.77

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОПРОСУ ОХРАНЫ
ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA)
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Б.И. Вольфов

Министерство природных ресурсов Краснодарского края,
Краснодар, Россия.

E-mail: borisvolfov@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается состояние охраны двукрылых насекомых и их местообитаний в Краснодарском крае, основные направления природоохранной работы по данной группе.

Ключевые слова: двукрылые, Краснодарский край, охрана, Красная книга, местообитания.

Охрана двукрылых насекомых – важное, но недостаточно развитое направление в природоохранной работе. Исторически сложилось, что в вопросах охраны двукрылые долгое время находились «в тени» таких отрядов насекомых, как жуки, бабочки, перепончатокрылые. Отчасти это можно объяснить малыми размерами двукрылых, относительной сложностью их видовой идентификации, сравнительно малым количеством специалистов-диптерологов и большой неравномерностью их распределения по регионам России. Имеют место и существующий в обществе негативный стереотип, связанный со словом «мухи», вызывающий, в том числе, несерьезное отношение к проблемам их охраны, недостаточный уровень информированности общественности и сотрудников природоохранных органов и организаций относительно необходимости охраны двукрылых. Вместе с тем двукрылые являются чрезвычайно многочисленной группой, весьма разнообразной по своим экологическим предпочтениям, практически каждое семейство двукрылых имеет в своем составе эндемичные или субэндемичные для Северо-Западного Кавказа виды, реликты, стенобионтные и узкоареальные виды, многие из которых обитают на территориях, подвергающихся сильному антропогенному прессу, таким образом, важность охраны двукрылых не вызывает сомнений.

Одно из основных направлений охраны двукрылых – нормативное закрепление статуса видов, нуждающихся в особой охране. Такое закрепление достигается включением видов двукрылых в Красные книги Российской Федерации и регионов России. В действующую Красную книгу Российской Федерации (перечень видов утвержден приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 19 декабря 1997 г. № 569) по неизвестным причинам ни один вид двукрылых не был включен. В первое издание Красной книги Краснодарского края (1994 г., не была закреплена нормативным правовым актом) также не вошел ни один вид мух. В дальнейшем осуществление полномочий по ведению Красной книги Краснодарского края перешло к Министерству природных ресурсов Краснодарского края и предшествующим ему органам исполнительной власти. Не вошли двукрылые и в «Список животных Краснодарского края, подлежащих особой охране», утвержденный постановлением главы администрации Краснодарского края от 26 июля 2001 г. № 670 «О Красной книге Краснодарского края». Впервые двукрылые были занесены во второе (ныне действующее) издание Красной книги Краснодарского края, вышедшее в 2007 г. (Перечень таксонов животных, занесённых в Красную книгу Краснодарского края, утвержден постановлением главы администрации Краснодарского края от 8 сентября 2006 г. № 783). В Красную книгу Краснодарского края были занесены 16 видов двукрылых из 9 семейств – долгоножки (*Tipulidae*) (1 вид), длиннохоботницы (*Nemestrinidae*) (2 вида), ктыри (*Asilidae*) (1 вид), жужжала (*Bombylidae*) (1 вид), зеленушки (*Dolichopodidae*) (1 вид), толкунчики (*Empididae*) (1 вид), журчалки (*Syrphidae*) (6 видов), львинки (*Stratiomyidae*) (2 вида), тахины (*Tachinidae*) (1 вид). 3 вида отнесены к категории «находящиеся под угрозой уничтожения», 6 видов – к категории «редкие», 7 видов – к категории «уязвимые». С одной стороны, данные действия явились безусловным прогрессом в деле сохранения двукрылых региона, с другой стороны, налицо сильная диспропорция количества включенных в Красную книгу Краснодарского края видов двукрылых и представителей других крупных отрядов насекомых. Так, при сопоставимом числе видов двукрылых, чешуекрылых и

жесткокрылых в фауне Краснодарского края, в Красную книгу Краснодарского края включены 104 вида жуков, 48 видов бабочек и всего лишь 16 видов мух и комаров. Эту диспропорцию необходимо изменить при подготовке третьего издания Красной книги Краснодарского края. Подготовка третьего издания и ревизия перечня включенных в него видов происходит в настоящее время (выход издания планируется на 2017 г.). Помимо видов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края, 14 видов двукрылых (12 видов журчалок, 2 вида зеленушек) внесены в «Перечень таксонов животных, растений и грибов, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде Краснодарского края (животные)», также утвержденный упомянутым постановлением главы администрации Краснодарского края от 8 сентября 2006 г. № 783.

Другим важным аспектом охраны двукрылых является стоимостная оценка вреда, причиняемого им в результате нарушений природоохранного и иного законодательства, а также в результате санкционированной деятельности (строительство, добыча полезных ископаемых и т.п.), и расчёт ущерба. В целях создания условий для компенсации вреда, причиняемого объектам животного и растительного мира, занесённым в Красную книгу Краснодарского края, а также повышения экологической ответственности природопользователей и граждан приказом департамента природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края от 19 апреля 2011 г. № 65 утверждены Методические рекомендации по исчислению размера вреда окружающей среде от уничтожения (изъятия из природной среды, травмирования) объектов животного и растительного мира, занесённых в Красную книгу Краснодарского края, или нарушения среды их обитания. Данные рекомендации применяются при исчислении размера вреда, причиненного объектам животного мира и среде их обитания, в случаях выявления фактов нарушения законодательства Российской Федерации и Краснодарского края в области охраны животного мира и среды его обитания, наступление которых устанавливается в ходе федерального государственного надзора за соблюдением законодательства в области охраны и использования объектов животного мира, а также

среды их обитания, на основании натуральных обследований, инструментальных определений, измерений, лабораторных анализов и экспертных оценок; на стадии проектирования для расчета вреда, который может быть причинен объектам животного и растительного мира, занесённым в Красную книгу Краснодарского края, и среде их обитания в ходе реализации планируемой хозяйственной и (или) иной деятельности; при расчете вреда за санкционированное изъятие объектов животного и растительного мира, занесённых в Красную книгу Краснодарского края. Упомянутые методические рекомендации содержат таксы для исчисления размера взыскания за вред, причиненный юридическими и физическими лицами добыванием или уничтожением объектов животного мира, занесённых в Красную книгу Краснодарского края. Таксовая стоимость одной особи двукрылого насекомого, занесённого в Красную книгу Краснодарского края, установлена в размере 300 р., размер взыскания за уничтожение, разрушение 1 га места обитания популяции двукрылого насекомого, занесённого в Красную книгу Краснодарского края, составляет 500 минимальных месячных оплат труда в Российской Федерации (50000 р.), за нарушение, загрязнение 1 га места обитания популяции двукрылого насекомого, занесённого в Красную книгу Краснодарского края, составляет 100 минимальных месячных оплат труда в Российской Федерации (10000 р.). К настоящему моменту в Краснодарском крае уже наработана практика исчисления и взыскания ущерба двукрылым, нанесенного в результате нарушений природоохранного законодательства по искам в судебном порядке и добровольного возмещения вреда в результате санкционированной деятельности.

Принятие эффективных управленческих решений в области охраны объектов животного мира, в том числе охраны двукрылых, невозможно без наличия максимально полных и актуальных данных об их разнообразии, распространении и экологических особенностях в регионе. Именно эти задачи решают мониторинговые исследования, организуемые и финансируемые министерством природных ресурсов Краснодарского края. С 2012 по 2016 г. в рамках ведомственной целевой программы «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности

Краснодарского края на 2012–2014 гг.» (утверждена постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 25 августа 2011 г. № 889), государственных программ Краснодарского края «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов, развитие лесного хозяйства» на 2014–2020 годы» (утверждена постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 14 октября 2013 г. № 1200) и «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов, развитие лесного хозяйства» (утверждена постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 20 ноября 2015 г. № 1057) в целях исполнения полномочий по ведению государственного учета численности объектов животного мира, государственного мониторинга и государственного кадастра объектов животного мира в пределах Краснодарского края, обязательств Российской Федерации по Конвенции о биологическом разнообразии министерством природных ресурсов Краснодарского края организовано проведение 10 научно-исследовательских работ по выявлению и актуализации видового состава, распространения, особенностей экологии (высотное, биотопическое распределение, питание), численности, хозяйственного значения двукрылых, разработке мер их охраны, определению компонентов биологического разнообразия Краснодарского края из числа двукрылых, имеющих важное значение для его сохранения и устойчивого использования. В рамках данных работ проведены инвентаризация, актуализация и мониторинг фауны Краснодарского края в отношении 845 видов двукрылых из семейств Dolichopodidae, Syrphidae, Empididae, Hybotidae, Stratiomyidae, Asilidae, Bombyliidae, Limoniidae, Xylophagidae, Coenomyiidae, Conopidae и надсемейств Tabanoidea, Nemes-trinoidea, Oromyzoidea, Clusioidea, Carnoidea. В отношении каждого из упомянутых таксонов исследована фауна урбанизированных территорий. В ходе научных работ в каждом из упомянутых таксонов выделены виды, рекомендованные для включения в Красную книгу Краснодарского края (7 видов из семейства зеленушек, 5 видов из семейства журчалок, 6 видов из семейства толкунчиков, 6 видов из семейства гиботид, 5 видов львинок, работы по остальным группам, упомянутым ранее, проводятся на момент

написания настоящей статьи). Указанные предложения будут использованы при подготовке нового перечня объектов животного мира, занесённых в Красную книгу Краснодарского края и третьего издания Красной книги Краснодарского края, которые ведутся в настоящее время министерством природных ресурсов Краснодарского края и комиссией по редким и охраняемым объектам животного и растительного мира Краснодарского края. Помимо внесения новых видов двукрылых в Красную книгу Краснодарского края сведения, полученные в ходе упомянутых научных работ, используются при планировании создания новых и корректировке границ существующих особо охраняемых природных территорий, при проведении государственной экологической экспертизы проектной документации объектов капитального строительства, при согласовании министерством природных ресурсов Краснодарского края генеральных планов муниципальных образований Краснодарского края и рассмотрении проектной документации объектов капитального строительства на предмет охраны объектов животного мира, при документировании и оценке нанесенного вреда объектам животного мира и среде их обитания и доказывании вины лиц и организаций, нарушивших природоохранное законодательство, и предъявлении им исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения природоохранного законодательства, при исполнении министерством природных ресурсов Краснодарского края полномочий по ведению мониторинга, кадастра и учета объектов животного мира Краснодарского края, по исполнению обязательств Российской Федерации по международным договорам в области охраны окружающей среды. Схожие по типу научные работы (в значительно меньшем масштабе) проводит в отношении двукрылых вверенной ему особо охраняемой природной территории федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный заповедник «Утриш»».

Также в рамках указанной государственной программы Краснодарского края министерство природных ресурсов Краснодарского края организует и финансирует работы по выявлению участков важнейших местообитаний беспозвоночных животных, в том числе критических местообитаний, в целях сохранения

естественных местообитаний компонентов биологического разнообразия Краснодарского края и экосистем. Работы предусматривают исследования видового состава редких видов насекомых, включая вид (виды), определяющие зоологическую значимость участка, плотности популяций редких видов, их экологических предпочтений, подготовку общей экологической характеристики участков, включающей данные о трофических растениях (в случае участков, выявленных для видов-фитофагов), определение степени трансформации выявленных местообитаний, действующих и вероятных перспективных факторов негативного воздействия на участки, выявление зоологически значимых частей местообитаний. Исследования ведутся в отношении местообитаний двукрылых и жесткокрылых насекомых. В результате реализации данного мероприятия в 2015 г. было выявлено и исследовано 5 участков важнейших местообитаний беспозвоночных животных, в настоящее время ведутся работы в отношении еще 10 местообитаний. Полученные сведения предполагается использовать в целях создания малых особо охраняемых природных территорий зоологического профиля с заповедным режимом охраны (микрозаповедников, памятников природы).

Таким образом, несмотря на недооцененность в целом роли двукрылых как традиционных и привычных объектов мониторинга и охраны, на территории Краснодарского края в настоящее время активно ведется природоохранная работа в их отношении сразу по нескольким направлениям. Можно надеяться, что ее результатом в долгосрочной перспективе станет сохранение видового разнообразия двукрылых Краснодарского края, стабилизация и увеличение численности и региональных ареалов редких видов мух и комаров.

Библиографический список

Красная книга Краснодарского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Краснодар, 1994.

Красная книга Краснодарского края (животные) / науч. ред. А. С. Замотайлов. 2-е изд. Краснодар, 2007.

**THE MODERN APPROACHES TO THE PROTECTION
OF DIPTERIAN INSECTS
(DIPTERA) IN KRASNODAR TERRITORY**

B.I. Volfov

Ministry of Natural Resources of Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia.

Abstract. In the article is considered the questions about the conservation of dipterian insects and their habitats in Krasnodar Territory and the main directions of environmental protection for this group.

Key words: Diptera, Krasnodar Territory, conservation, Red Book, biotopes.

УДК 595.773.4: 591.4

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ
СКЛЕРИТОВ И МУСКУЛАТУРЫ ГЕНИТАЛИЙ САМЦОВ
НИЗШИХ АКАЛИПТРАТ (DIPTERA: NERIOIDEA,
DIOPSOIDEA И TEPHRITOIDEA) И НОВЫЕ ДАННЫЕ
ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЛОГЕНИИ НАДСЕМЕЙСТВ
Т.В. Галинская^{1*}, О.Г. Овчинникова^{2**}, А.И. Шаталкин^{3***},
Н.Ю. Оюн^{1,4****}, А.А. Тетерина^{4,5}**

¹Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Москва, Россия.

²Зоологический институт РАН, Санкт Петербург, Россия.

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Зоологический музей, Москва, Россия.

⁴Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия.

⁵Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва, Россия.

E-mail: nuha1313@gmail.com*, brach@zin.ru**, shatalkin@zmmu.msu.ru***,
nad_oyun@mail.ru****

Аннотация. Изучены склериты и мускулатура гениталий и прегенитальных сегментов самцов представителей семейств Micropezidae (Nerioidea); Psilidae, Nothybidae, Diopsidae (Diopsoidea); Ulidiidae, Platystomatidae и Tephritidae (Tephritoidea) методом ручного анатомирования. На основании проведённого сравнительно-морфологического анализа выявлены апоморфии для надсемейств и основные направления преобразований склеритов и мускулатуры гениталий и прегенитальных сегментов самцов внутри надсемейств. Данные для построения молекулярных дендрограмм получены на основании сиквенсов участков генов 18S и COI. Полученные деревья подтверждают морфологические построения.

Ключевые слова: Nerioidea, Diopsoidea, Tephritoidea, гениталии самцов, склериты, мускулатура, размер тела.

Взгляды на родственные отношения в Nerioidea, Diopsoidea и Tephritoidea нельзя назвать устоявшимися. МакАлпайн (McAlpine, 1989), Вигман с соавторами (Wiegmann et al., 2011) дают схему филогении этих групп, её же принимают за основу и Синклер с соавторами (Sinclair et al., 2013), однако мускулатура гениталий самцов была изучена у единичных представителей этих надсемейств, а мускулатура прегенитальных сегментов ранее не изучалась. Изучение склеритов и мускулатуры гениталий самцов было проведено по ме-

тодике Овчинниковой и Галинской (Овчинникова, 1989; Galinskaya, Ovtshinnikova, 2015).

Данные для построения молекулярных дендрограмм получены на основании сиквенсов участков генов 18S (1800 п.н.) и COI (658 п.н.). Дендрограммы построены в программе RAxML (Stamatakis, 2006) с использованием метода ML на основании модели GtrGamma. Деревья были визуализированы в программе FigTree v.1.4.2 (Rambaut, 2014).

Нами принимается за синапоморфию круглошовных мух (Diptera, Cyclorhapha) асимметрия прегенитальных склеритов (VI, VII, и VIII сегменты), за аутапоморфию – свободная аподема эякулятора (Hennig, 1976) и соответственно одна пара мышц компрессоров аподемы эякулятора M23, не связанных с другими склеритами (Овчинникова, 1989).

Надсемейство Neriioidea нами принимается в следующем объеме: Micropezidae (включая Calobatidae), Neriidae, Cypselosomatidae, Tanypezidae, Strongylophthalmyidae и Megamerinidae (включая Gobriidae). Надсемейство характеризуется асимметрией прегенитальных сегментов VI и VII и мышц этих сегментов, а также наличием парамер на фаллопоедеме и идущих от них парамеральных рук. При этом Micropezidae и Neriidae характеризуются отдельным синтергостернитом VIII. Семейства Cypselosomatidae, Tanypezidae, Strongylophthalmyidae и Megamerinidae характеризуются синтергостернитом VII + VIII, при этом граница между сегментами легко различима.

Надсемейство Diopsoidea нами принимается в объеме Somatidae, Psilidae, Nothybidae, Syringogastridae и Diopsidae. Надсемейство характеризуется полной вторичной симметрией гениталий и прегенитальных склеритов, а также полным слиянием сегментов VII + VIII, образующих синтергостернит. Наши данные по строению мускулатуры показывают, что стерральная и тергальная части сегментов VII + VIII частично мембранизованы, а частично входят в состав синтергостернита VII + VIII.

Надсемейство Tephritoidea является сестринским к Neriioidea и Diopsoidea и характеризуется следующими плезиоморфиями: асимметрия и частичная редукция прегенитальных сегментов и

мышц VI, VII, VIII сегментов, отсутствие слияния этих сегментов; иногда и асимметрия генитальных склеритов и мышц.

В этих трёх надсемействах мы можем проследить параллельное возникновение парных структур в гипандриальном комплексе. У *Psilidae* эти структуры (парамеры) возникают как придатки фаллаподемы и не имеют мускулатуры. У *Diopsidae* эти структуры (прегониты) отчленяются от гипандрия и имеют мускулатуру, связывающую их и с гипандрием и с фаллаподемой, а также с эпандрием, что подтверждает их гипандриальную природу. У *Nothybidae* эти структуры (постгониты) сочленены с гипандрием и имеют мускулатуру, связывающую их с фаллаподемой, что также подтверждает их гипандриальную природу. У *Micropezidae* эти структуры (постгониты или парамеры) возникают как придатки фаллаподемы и не имеют мускулатуры; однако у них имеются склериты (постгонитальные руки или парамеральные руки), сочлененные с гипандрием и постгонитами и имеющие мускулатуру, связывающую их с гипандрием, что также подтверждает их гипандриальную природу.

При этом у *Diopsidae* возникают мышцы гипандрия M42 и расщепляются мышцы фаллаподемы M2. У *Nothybidae* расщепляются мышцы фаллаподемы, а у *Micropezidae* возникают мышцы гипандрия M42. У *Psilidae* и *Tephritidae* таких процессов не происходит.

Таким образом, возникновение различных парных структур в гипандриальном комплексе в изученных семействах можно рассматривать как модель образования различных гипандриальных придатков более продвинутых *Cyclorrhapha* (пре- или постгонитов). Отщепление от гипандрия небольших склеритов с их отдельной мускулатурой имеет большое функциональное значение, так как позволяет производить более точные движения для фиксации брюшка самки при копуляции. У *Cyclorrhapha* в основном плане строения не имеется склеритов, сочлененных с гипандрием и имеющих мышцы, в отличие от гоностилей *Orthorrhapha*. Мы можем предположить, что эти склериты с мускулатурой, соединенные с гипандрием, возникали в эволюционной истории *Cyclorrhapha* несколько раз независимо в разных группах. Этот процесс мы называем синдромом гипандриального распада.

Так как этот процесс происходил параллельно в разных группах, то признаки придатков гипандрия не получается использовать для уточнения родственных отношений на уровне таксонов выше ранга семейства. Признаки прегенитальных сегментов, наоборот, имеют значение при построении надсемейственной филогении.

На основании полученных нами молекулярных дендрограмм семейство Megamerinidae сближается с Micropezidae и Neriidae, что подтверждает наши построения на основании морфологических рядов склеритов и мышц гениталий и прегенитальных сегментов.

Работа Т.В. Галинской выполнена на базе МГУ имени М.В. Ломоносова (гостема АААА-А16-116021660095-7) и профинансирована РФФ (14-14-00208); работа А.И. Шаталкина профинансирована РФФИ (грант № 16-04-01358-а); работа О.Г. Овчинниковой выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема № 01201351183) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-04-03457-а).

Библиографический список

Овчинникова О.Г. Мускулатура гениталий самцов двукрылых *Brachycera–Orthorrhapha* (Diptera) // Труды Зоологического института АН СССР. 1989. Т. 190.

Galinskaya T.V, Ovtshinnikova O.G. Musculature of the male genitalia in the tribe Ulidiini (Diptera, Ulidiidae) // Entomological Review. 2015. Vol. 95, No. 1. P. 31–37.

Hennig W. Das Hypopygium von *Lonchoptera lutea* Panzer und die phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen der Cyclorrhapha (Diptera) // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie). 1976. Nr. 283. S. 63.

McAlpine J.F. Phylogeny and classification of the Muscomorpha // Manual of Nearctic Diptera / Ed. McAlpine JF. Ottawa, 1989. Vol 3. P. 1397–1518.

Rambaut A. Tree Figure Drawing Tool Version 1.4.2 2006-2014. URL: <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.

Sinclair B.J., Cumming J.M., Brooks S.E. Male terminalia of Diptera (Insecta): a review of evolutionary trends, homology and phylogenetic im-

plications // *Insect Systematics & Evolution*. 2013. Vol. 44, No. 3–4. P. 373–415.

Stamatakis A. RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models // *Bioinformatics*. 2006. Vol. 22, No. 21. P. 2688–2690.

Wiegmann B.M. [et al.]. Episodic radiations in the fly tree of life / B.M. Wiegmann, M.D. Trautwein, I. Winkler, N.W. Barr, J.-W. Kim, C. Lambkin, M.A. Bertone, B.K. Cassel, K.M. Bayless, A.M. Heimberg, B.M. Wheeler, J.H. Skevington, T. Pape, B.J. Sinclair, A. Borkent, V. Blagoderov, J. Caravas, S.N. Kutty, K.J. Peterson, U. Schmidt-Ott, G.E. Kampmeier, F.C. Thompson, D.A. Grimaldi, A.T. Beckenbach, G.W. Courtney, M. Friedrich, R. Meier, D.K. Yeates // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011. Vol. 108. P. 5690–5695.

**MAIN DIRECTIONS OF TRANSFORMATION
OF SCLERITES AND MUSCLES OF MALE PREGENITAL
AND GENITAL SCLERITES OF SUPERFAMILIES
NERIOIDEA, DIOPSOIDEA И TEPHRITOIDEA (DIPTERA)
WITH NEW DATA OF MOLECULAR PHYLOGENY
OF SUPERFAMILIES**

***T.V. Galinskaya*¹, *O.G. Ovtshinnikova*², *A.I. Shatalkin*³,
N.Yu. Oyun^{1,4}, *A.A. Teterina*^{4,5}**

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

³Zoological Museum, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

⁴Vavilov Institute of General Genetics of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

⁵A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Abstract. Sclerites and musculature of the male genital and pregenital segments of families Micropezidae (Nerioidea); Psilidae, Nothybidae, Diopsidae (Diopsoidea); Ulidiidae, Platystomatidae and Tephritidae (Tephritoidea) were studied. Based on morphological analysis we revealed apomorphies for three superfamilies and main directions of transformation of sclerites and muscles of male pregenital and genital sclerites inside superfamilies. Molecular dendrograms were constructed based on sequences of genes 18S and COI. Molecular dendrograms confirm morphological data.

Key words: Nerioidea, Diopsoidea, Tephritoidea, male genitalia, sclerites, musculature, body size.

УДК 595.773.4

**FAUNISTIC SURVEY OF SNAIL-KILLING FLIES (DIPTERA,
SCIOMYZIDAE) IN THE CENTRAL BLACK SOIL REGION
OF RUSSIA**

S.P. Gaponov

Voronezh state University, Voronezh, Russia.

E-mail: Gaponov2003@mail.ru

Abstract. Data of fauna and ecology of the snail-killing flies of the Central Black Soil Region of Russia have been analyzed. The list of Sciomyzidae includes 54 species. Data of the host/prey were given for 18 species of Sciomyzidae.

Key words: Sciomyzidae, fauna, snail-killing flies, host, prey, Central Black Soil Region.

Family Sciomyzidae (snail-killing flies) contains about 600 species, of which 100–110 can be found in Russia. Currently, the family includes subfamilies Salticellinae and Sciomyzinae (tribae Sciomyzini, Tetanocerini). Larvae of snail-killing flies are predators or parasitoids of molluscs; *Sepedon knutsoni* and *Sepedonella nana* use freshwater oligochaetes for their larval development (Knutson, Vala, 2011). Species whose larvae attack aquatic molluscs are usually predators feeding on several preys (Rozkošný, 1987). Species whose larvae are connected with semi-terrestrial or terrestrial snails or slugs are either parasitoids or predators with some features of parasitoids. Based on the degree of environmental connections with water and the hosts (prey), Sciomyzidae can be divided into aquatic, semi-aquatic (semi-terrestrial) and terrestrial ecological groups. Partial saprophagy of some snail-killing fly larvae has been discussed (Panteleeva, Gaponov, 2015). Fauna, morphology and some elements of ecology of snail-killing flies in Russia's Middle Don Region and Central Black Soil Region have been studied during the last 15 years (Gaponov, 2002, 2003, 2004, 2009; Gaponov, Pershina, 1998; Gaponov, Rezneva-Pershina, 2000; Panteleeva, Gorban, 2000). These results can now be updated with the new data presented here.

Imago of snail-killing flies have been collected in their typical environment using standard entomological nets in different areas of Voronezh, Tambov, Kursk, Lipetsk and Belgorod Regions.

Current fauna of snail-killing flies in the Central Black Soil Region of Russia comprise 54 species from 21 genera. Of these, 15 species were identified for the first time by this study. The list of species includes: *Colobaea bifasciella* (Fallén, 1820), *Colobaea distincta* (Meigen, 1830), *Colobaea pectoralis* (Zetterstedt, 1847), *Colobaea punctata* (Lundbeck, 1923), *Ditaeniella grisescens* (Meigen, 1830), *Pherbellia albocostata* (Fallén, 1820), *Pherbellia schoenherri* (Fallén, 1826), *Pherbellia argyra* Verbeke, 1967, *Pherbellia cinerella* (Fallén, 1820), *Pherbellia dorsata* (Zetterstedt, 1846), *Pherbellia dubia* (Fallén, 1820), *Pherbellia griseola* (Fallén, 1820), *Pherbellia nana* (Fallén, 1820), *Pherbellia obtusa* (Fallén, 1820), *Pherbellia pilosa* (Hendel, 1902), *Pherbellia scutellaris* (Roser, 1846), *Pteromicra glabricula* (Fallén, 1820), *Pteromicra angustipennis* (Staeger, 1845), *Pteromicra leucopeza* (Meigen, 1838), *Pteromicra oldenbergi* (Hendel, 1902), *Sciomyza simplex* (Fallén, 1820), *Sciomyza lucida* (Hendel, 1902), *Sciomyza testacea* Macquart, 1835, *Tetanura pallidiventris* (Fallén, 1820), *Anticheta analis* (Meigen, 1830), *Anticheta brevipennis* (Zetterstedt, 1846), *Anticheta atriseta* (Loew, 1849), *Coremacera marginata* (Fabricius, 1775), *Coremacera catenata* (Loew, 1847), *Dichetophora finlandica* Verbeke, 1964, *Dictya umbratum* (Linnaeus, 1758), *Elgiva cucularia* (Linnaeus, 1767), *Elgiva sollicita* (Harris, 1780), *Elgiva divisa* Loew, 1845, *Euthycera chaerophylli* (Fabricius, 1798), *Euthycera stictica* (Fabricius, 1805), *Hydromya dorsalis* (Fabricius, 1775), *Ilione lineata* (Fallén, 1820), *Ilione albiseta* (Scopoli, 1763), *Ilione rossica* (Mayer, 1953), *Limnia paludicola* Elberg, 1965, *Limnia unguicornis* (Scopoli, 1763), *Pherbina coryleti* (Scopoli, 1763), *Pherbina intermedia* Verbeke, 1848, *Psacadina vittigera* (Schiner, 1864), *Psacadina verbekei* Rozkošný, 1975, *Psacadina zernyi* (Mayer, 1953), *Renocera pallida* (Fallén, 1820), *Sepedon spinipes* (Scopoli, 1763), *Sepedon sphegea* (Fabricius, 1775), *Tetanocera elata* (Fabricius, 1781), *Tetanocera ferruginea* Fallén, 1820, *Tetanocera robusta* Loew, 1847 and *Trypetoptera punctulata* (Scopoli, 1763).

Breeding data representing 14 Sciomyzidae host/prey species are reported for the first time. In total, 18 Sciomyzidae host/prey species are known for the Region. As a host/prey species *Colobaea bifasciella* uses Lymnaeidae: *Lymnaea stagnalis* (L., 1758), *Stagnicola palustris* (Muller, 1774); *Colobaea distincta* – Lymnaeidae: *L. stagnalis*, *Galba*

truncatula (Müller, 1774), *Peregriana peregra* (Müller, 1774); *Colobaea punctata* – Planorbidae: *Planorbis planorbis*, Limnaeidae: *G. truncatula*; *Pherbellia argyra* – Planorbidae: *Planorbis planorbis* (L., 1758); *Anisus septemgyratus* (Rossmäessler, 1858); *Planorbis carinatus* (Müller, 1774); *Pherbellia cinerella* – Succineidae: *Succinea oblonga* Drap., *Succinea putris* L.; *Pteromicra angustipennis* – Lymnaeidae: *Galba truncatula*, Physidae: *Physa fontinalis* (L., 1758); *Sciomyza testacea* – Succineidae: *Succinea putris*; *Tetanura pallidiventris* – Pupillidae: *Vertigo antivertigo*, Zonitidae: *Zonitoides nitidus* Muller; *Coremacera marginata* – Zonitidae: *Zonitoides nitidus*; *Elgiva divisa* – Limnaeidae: *Limnea stagnalis*; *Euthycera chaerophylli* – Limacidae: *Agriolimax agrestis*; *Ilione albiseta* – Physidae: *Physa fontinalis*; *Limnia unguicornis* – Succineidae: *Succinea putris*; *Sepedon spegea* – Lymnaeidae: *Peregriana peregra*; *Stagnicola palustris*; *Tetanocera ferruginea* – Lymnaeidae: *Lymnaea stagnalis*; *Galba truncatula*; *Tetanocera elata* – Limacidae: *Agriolimax agrestis* (L.), *A. reticulatus* (Müller), *Tetanocera robusta* – Limacidae: *Limax* sp.; *Trypetoptera punctulata* – Pupillidae: *Vertigo antivertigo* Drap., Zonitidae: *Zonitoides nitidus*.

The majority of species of Sciomyzidae in the region are predators at larval stage (42 species); some of them have features of parasitoids. 12 species are parasitoids at their larval stage. Some occurrences of saprophagy on dead molluscs were observed for larvae of *Pherbellia cinerella*, *Colobaea pectoralis*, *C. punctata*, *Ditaeniella grisescens*, *Pteromicra* spp., *Sciomyza simplex*, *Pherbina coryleti*, *Limnia paludicola*, some *Tetanocera*. The typical aquatic species in the region are *Ilione albiseta*, *Renocera pallida*, *Sepedon spinipes*, *S. spegea* and *Tetanocera ferruginea*. Several species are semi-terrestrial, including *Pherbellia schoehnerri*, *Sciomyza testacea* and *Trypetoptera punctulata*. Terrestrial larvae are characteristic of *Euthycera chaerophylli*, *Coremacera marginata*, *Dichetophora*, *Tetanura pallidiventris*, *Trypetoptera punctulata*, *Pherbellia cinerella*, *Limnea anguicornis* and *Tetanocera elata*.

References

Gaponov S.P. Biology and egg stage of Sciomyzidae (Diptera) of the Central Black Soil Region. M., 2002. 53 с. Deposited in VINITI 13.03.02, № 466 - B2002.

Gaponov S.P. Morphology and evolution transformation of the eggs of Diptera. Voronezh, 2003.

Gaponov S.P. Egg morphology, development and system of the snail-killing flies (Diptera, Sciomyzidae) // Materials of the II All-Russian symposium of Amphibiotic and aquatic insects: fauna, ecology, morphology and evolution of amphibiotic and aquatic insects Russia. Voronezh, 2004. P. 18–28.

Gaponov S.P. Ecological and faunistic peculiarities of the snail-killing flies (Diptera, Sciomyzidae) of the Middle Podonie // Ecology, evolution and systematics of animals. Materials of All-Russian scientific-practical conference with international membership. Ryazan, 2009. P. 56–57.

Gaponov S., Pershina V. At the fauna of Sciomyzidae (Diptera) in the Central Black Soil Region of Russia // Abstract Volume of 6th European Congress of Entomology. 1998. Vol. 1. P. 349.

Gaponov S.P., Rezneva-Pershina V.A. At fauna and biology of the snail-killing flies (Diptera, Sciomyzidae) of Middle Podonie // Conditions and problems of the Central Russian forest-steppe ecosystems. Voronezh, 2000. Vol. 14. P. 67–73.

Knutson L.V., Valá J.-C. Biology of Snail-killing Sciomyzidae Flies. Cambridge, New York, 2011.

Panteleeva N.Yu., Gaponov S.P. New data of saprophagous larvae of acalyptratae flies (Diptera, Brachycera, Acalyptrata) of Middle Podonie I. Superfamilies Platypezoidea, Syrphoidea, Nerioidae, Diopsoidea, Tephritoidea, Lauxanioidea and Sciomyzoidea // Vestnik of Voronezh State University, Series Chemistry, Biology, Pharmacy. 2015. № 3. P. 78–84.

Panteleeva N.Yu., Gorban S.A. At study of the flies of Family Sciomyzidae in the Central Black Soil Region // Conditions and problems of the Central Russia forest-steppe ecosystems. Vol. 14. Voronezh, 2000. P. 72–80.

Rozkošný R. A review of Palaearctic Sciomyzidae (Diptera) // Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis, Biologia. 1987.

**ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МУХ-СЦИОМИЗИД
(DIPTERA, SCIOMYZIDAE) ЦЕНТРАЛЬНО-
ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

С.П. Гапонов

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

Аннотация. Обобщены данные по фауне и экологии мух-сциомизид Центрального Черноземья. Список видов сциомизид включает 54 вида. Приведены данные о связях с хозяевами (жертвами) для 18 видов сциомизид.

Ключевые слова: Sciomyzidae, мухи-моллюскоедки, фауна, хозяин, жертва, Центрально-Черноземный регион.

УДК 595.77:502.17(470.62)

**ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ НЕКОТОРЫХ
КОРОТКОУСЫХ ПРЯМОШОВНЫХ ДВУКРЫЛЫХ
(DIPTERA: BRACHYCERA ORTHORRHARNA)
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ»**

А.А. Гетман

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: kozhina_a_a@mail.ru

Аннотация. Анализ распространения 109 видов короткоусых двукрылых, отмеченных для Утришского заповедника, позволил выделить 8 основных типов ареалов, среди которых доминирует европейско-западноскифский тип (55 %).

Ключевые слова: двукрылые, Кавказ, заповедник «Утриш», фауна, хорология.

Государственный природный заповедник «Утриш», основанный в 2010 г. на базе заказника, расположен в западной части Краснодарского края, на северном побережье Чёрного моря недалеко от города-курорта Анапа. Площадь заповедника составляет 10 тыс. га. Наиболее древнее растительное сообщество заповедника – фисташково-можжевеловые редколесья, в которых количество средиземноморских видов достигает 62 %. Присутствуют ландшафты плоскогорных степей, на юго-восток по побережью можжевельник сменяется грабниками и переходит в субтропические леса. Такое близкое соседство разнообразных растительных сообществ формирует богатую фауну с видами, присущими различным природным зонам (Эколого-экономическое обоснование..., 2009).

Диптерофауна Утришского заповедника находится в состоянии интенсивного исследования. В последние несколько лет опубликован ряд работ, содержащих сведения по различным таксонам на этой территории (Гладун, Гетман, 2015а, б; Кустов, 2015; Kustov, Grichanov, Getman, 2016). Хорологических исследований двукрылых здесь ранее не проводилось, однако имеются работы по другим ООПТ Краснодарского края. Так, Т.В. Михайличенко (2014) провела подобное исследование для заказника «Камышанова Поляна», а публикации С.Ю. Кустова (2006, 2009), Б.И. Вольфова (2010),

В.В. Гладуна (2013) и С.В. Нестеренко (2014) отражают данные ареалогического анализа двукрылых из отдельно взятых семейств на территории Северо-Западного Кавказа.

Для проведения нашего исследования использовался материал собственных сборов автора за 2014–2015 гг., а также материалы кафедры зоологии Кубанского государственного университета. Отлов проводился при помощи энтомологического сачка и ловушек Малеза. Для хорологического анализа были использованы сведения по глобальному распространению 109 видов короткоусых прямошовных двукрылых из 9 семейств, большинство из которых (71 вид) принадлежит к надсемейству Empidoidea (Kustov, Grichanov, Getman, 2016). Распространение этих видов в Палеарктике взято с ресурса Fauna Europaea, для типизации ареалов использована схема общего биогеографического районирования, предложенная А.Ф. Емельяновым (1974). Согласно схеме, территория заповедника находится на стыке Евксинской горной провинции Европейской неморальной области и Причерноморской равнинной провинции Скифской области.

Установлено, что исследуемые виды отмечены в 55 провинциях Палеарктики, относящихся к 7 её областям. Все они были включены в исходную матрицу. В результате анализа, осуществлённого по методу полной связи (манхэттенского расстояния), виды разделились на несколько групп, обособившихся по сходству распространения.

Первая группа видов, с Восточно-азиатским типом ареалов, объединяет виды, тяготеющие к самым восточным областям Палеарктики – Стенопейской и Ортрийской. Кроме того, эти виды встречаются в Восточноевросибирских провинциях Бореальной области и Ирано-Туранских провинциях Сетийской области. В эту группу включено 3 вида: *Hybomitra montana* (семейство Tabanidae), *Holopogon nigripennis* и *Eutolmus sedakoffii* (Asilidae).

Во второй группе, с Ближневосточно-азиатским типом ареалов, объединено 4 вида с более широкими ареалами – помимо провинций, характерных для видов из первой группы, они встречаются в Сахаро-Аравийских провинциях. Это *Syntormon pallipes* (Dolichopodidae), *Bombylius fimbriatus* (Bombyliidae), *Chloromyia speciosa* и *Beris geniculata* (Stratiomyidae).

Третья группа видов, с Центральноазиатским типом ареалов, содержит виды, которые в основном приурочены к бореальным ареалам Южной Сибири (Ангарская, Западномонгольская и Восточномонгольская провинции) и пустынным районам центральной Азии (Ирано-Туранская подобласть и провинции Центральноазиатской подобласти за исключением Тибетской и Няншанской). К этой группе относится 6 видов: *Dolichopus nubilis*, *Dolichopus latilimbatus*, *Dolichopus griseipennis* (Dolichopodidae), *Hemipenthes morio*, *Bombylius major* (Bombyliidae) и *Odontomyia ornata* (Stratiomyidae).

В четвёртую группу, с Юго-западно-палеарктическим ареалом, входят виды, широко распространённые в западных и южных областях Палеарктики – в провинциях Западноевросибирской подобласти Бореальной области, Европейской неморальной области и Сахаро-Аравийской подобласти и западных провинциях Ирано-Туранской подобласти Сетийской области. В этот кластер включено 10 видов: *Didymachus picipes*, *Dioctria lateralis* (Asilidae), *Microphor holosericeus* (Microphoridae), *Bombylius discolor* (Bombyliidae), *Chloromyia formosa* (Stratiomyidae) и пять видов семейства Dolichopodidae.

Пятая группа, с Бореально-скифским типом ареалов, объединяет виды, которые связаны в основном со Скифской степной и Бореальной областями и избегают пустынных территорий. В эту группу входит 3 вида: *Dolichopus claviger*, *Dolichopus cilifemoratus* (Dolichopodidae) и *Cyrtopogon centralis* (Asilidae).

В шестой группе видов, с Бореально-сетийским типом ареалов, собрано 4 вида, обитающих в основном в среднеазиатских провинциях Сетийской области и в 1–3 провинциях Бореальной области. Это *Dolichopus unguatus* (Dolichopodidae), *Leptogaster pubicornis* (Asilidae), *Adoxomyia obscuripennis* (Stratiomyidae) и *Platypalpus pallidiseta* (Hybotidae).

Седьмая группа, с Европейско-западноскифским типом ареалов, является самой многочисленной, в неё входит 60 широко распространённых видов, которые встречаются во всей Европейской неморальной области, Средиземноморской подобласти Гесперийской области, 1–2 провинциях Скифской области и 1–4 провинциях Сетийской области.

В восьмую группу выделены эндемики Кавказа, встреченные лишь в двух провинциях – Евксинской провинции Европейской неморальной области и Причерноморской провинции Скифской степной области. Эндемичными являются 15 видов, относящихся к надсемейству Empidoidea: *Xanthochlorus luridus*, *Sciapus polozhentsevi*, *Poecilobothrus varicoloris* (Dolichopodidae), *Rhamphomyia tuberifemur*, *Rhamphomyia caucasica*, *Empis zamotajlovi*, *Empis xanthopoda*, *Empis socrus*, *Empis pseudoconcolor*, *Empis nagalevskii*, *Empis hirta*, *Empis grichanovi*, *Empis alanica*, *Empis afipsiensis* (Empididae) и *Platypalpus pseudosilvahumidus* (Hybotidae).

Таким образом, на территории заповедника обитает 14 % эндемичных видов и 55 % видов Европейско-скифского типа ареалов, все остальные группы видов составляют 3–9 % каждый. Зоогеографически фауна короткоусых прямошовных двукрылых Утришского заповедника составлена преимущественно европейскими неморальными, западноскифскими и эндемичными видами с включением сестьских элементов фауны.

Библиографический список

Вольфов Б.И. Эколого-фаунистический обзор мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2010.

Гладун В.В. Фауна и экология мух-толкунчиков трибы Empidini (Diptera, Empididae) Северо-Западного Кавказа // Труды Русского энтомологического общества. 2013. Т. 84 (1). С. 38–41.

Гладун В.В., Гетман А.А. Двукрылые насекомые (Diptera) государственного природного заповедника «Утриш». Ч. 1: Надсемейство Syrphoidea // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 53 (2). С. 86–97.

Гладун В.В., Гетман А.А. Двукрылые насекомые (Diptera) государственного природного заповедника «Утриш». Ч. 2: Надсемейство Conopoidea // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVIII Межресп. научно-практической конференции, посвященной 40-летию биологической станции «Камышанова Поляна» им. проф. В.Я. Нагалева. Краснодар, 2015. С. 100–103.

Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, вып. 3. С. 497–522.

Кустов С.Ю. Зоогеографический анализ фауны мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85, вып. 1. С. 64–74.

Кустов С.Ю. Предварительные данные об эмпидоидных двукрылых (Diptera: Empididae, Nybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) заповедника «Утриш» // Охрана биоты в государственном природном заповеднике «Утриш»: научные труды. Майкоп, 2015. Т. 3 (2014). С. 202–210.

Кустов С.Ю., Шамшев И.В., Замотайлов А.С. Зоогеографический анализ фауны мух из семейств Nybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 20 (5). С. 122–127.

Михайличенко Т.В. Хорологический анализ диптерофауны ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104 (10). С. 1–11.

Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». М., 2009.

Kustov S.Yu., Grichanov I.Ya., Getman A.A. The Empidoidea (Diptera) of the Utrish Nature Reserve, Russia // Halteres. 2016. Vol. 7. P. 46–63.

Fauna Europaea. Version 2.6. 2015. URL: <http://www.fauna-eu.org/>.

CHOROLOGICAL ANALYSIS OF DIPTERA (BRACHYCERA ORTHORRHAPHA) OF STATE NATURE RESERVE «UTRISH»

A.A. Getman

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The chorological analysis of fauna of Diptera (Brachycera, Orthorrhapha) insects for 109 species is given. The fauna consists from 8 types of distribution and the main part of species belongs to European-westscythian (55 %).

Key words: Diptera, Caucasus, Nature Reserve «Utrish», fauna, chorology.

УДК 595.77 (470.620)

**К ПОЗНАНИЮ МУХ-ТОЛКУНЧИКОВ
(DIPTERA, EMPIDIDAE), ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ
ГОРОДА КРАСНОДАРА**

В.В. Гладун

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: vladimirgladun@gmail.com

Аннотация. Статья содержит список видов мух-толкунчиков, обитающих на территории города Краснодара. Приведены сведения по экологическим особенностям эмпидид, обитающих в городских условиях.

Ключевые слова: мухи-толкунчики, Empididae, Кавказ, Краснодар, урбанизированные территории, экология.

Город Краснодар – активно разрастающийся населённый пункт с быстро увеличивающимися пригородными территориями. С ростом города уничтожаются естественные биоценозы, а на их месте создаются урбоценозы со своеобразными экологическими нишами. Все это приводит к формированию особого городского комплекса животного населения. Изучение городской фауны и экологии животных в условиях интенсивного роста города позволит оценить состояние окружающей среды и темпы её изменения, лучше понять направленность развития и функционирование антропогенных экосистем.

Работы по изучению диптерофауны г. Краснодара немногочисленны (Вольфов, 2009; Кустов, 2002, 2003). Комплексных исследований эмпидид на территории города не проводилось, имеются только фрагментарные сведения (Кустов, Гладун, 2011; Кустов, Шамшев, 2011, 2014; Kustov, Shamshev, 2013).

Материал для нашего сообщения собирался нами с 2007 г. в различных районах города и в пригороде, также были проанализированы коллекционные материалы Кубанского государственного университета (Краснодар). Во время сборов использовались общепринятые методики.

Из 169 видов Empididae, известных на Кавказе (Kustov, 2014), 17 видов (~10 %) встречаются на территории Краснодара. Список видов включает: *Empis livida*, *E. socrus*, *E. xanthopoda*, *E. albopilosa*, *E. acinerea*, *E. grichanovi*, *E. femorata*, *E. calcarata*, *E. tessella-*

ta, *E. confusa*, *Hilara brevistyla*, *H. woodiella*, *Rhamphomyia sulcata*, *R. sulcatella*, *R. caucasica*, *R. tuberifemur*, *R. laevipes*. Распределение видов по родам следующее: 10 видов относятся к роду *Empis*, 2 вида – к *Hilara* и 5 видов – к *Rhamphomyia*. Среди найденных в Краснодаре и его пригородах эмпидид 5 видов являются эндемиками Кавказа: *E. socrus*, *E. xanthopoda*, *E. grichanovi*, *R. caucasica*, *R. tuberifemur*.

В городских условиях представлены не все фенологические группы эмпидид, по сравнению с природными местообитаниями. В условиях города выявлены только ранневесенние, весенние и раннелетние виды. Летние и летне-осенние представители семейства отсутствуют в городе. Это, вероятно, связано с высокими температурами и продолжительным засушливым периодом, обуславливающими низкую влажность. Ранневесенние виды толкунчиков вылетают с началом цветения *Salix* и *Taraxacum*, их лёт начинается в 3-й декаде марта. Массовый вылет наблюдается в начале 2-й декады апреля – в конце 2-й декады мая. Раннелетние виды исчезают к середине 3-й декады июня, питаются на растениях из рода *Crataegus*. По частоте встречаемости большинство толкунчиков города являются обычными видами. К очень редким можно отнести 4 вида: *R. caucasica*, *R. laevipes*, *R. tuberifemur*, *H. brevistyla*. За время исследований они были собраны в 1–2 экземплярах. Массовыми являются 4 вида: *E. albopilosa*, *E. tessellata*, *E. calcarata*, *E. livida*. Кормовой базой Empididae на территории Краснодара выступают цветущие фруктовые деревья и кустарники, а также декоративные травянистые растения.

Городские условия оказываются выгодными только для синантропных видов, которых среди эмпидид нет. Придерживаясь классификации Б. Клауснитцера (1990), большинство эмпидид можно отнести к гемерофобам, меньшую часть составляют гемеродиафоры. Население мух-толкунчиков Краснодара можно разделить на две группы. Первая группа включает 13 видов, индифферентных присутствию человека: *E. albopilosa*, *E. socrus*, *E. acinerea*, *E. livida*, *E. confusa*, *E. calcarata*, *E. tessellata*, *E. femorata*, *R. sulcatella*, *R. sulcata*, *R. tuberifemur*, *R. laevipes*, *H. woodiella*. Вторая группа объединяет 4 вида, предпочитающих незаселённые

человеком территории: *E. xanthopoda*, *E. grichanovi*, *R. caucasica*, *Hilara brevistyla*.

Таким образом, население эмпидид, выявленное на территории Краснодара, является по происхождению обеднённой фауной интразональных сообществ пойменных лесов равнинного пояса и полезащитных лесополос агроценозов и их экотонов. В пределах городской черты, вероятно, способны обитать только эвритопные виды, обладающие высокой экологической пластичностью, т.е. широким спектром кормовых ресурсов как для имаго, так и для личинок, а также устойчивостью к вредным воздействиям разного происхождения. Встречаемость в городских условиях остальных видов Empididae очевидно связана со сходными условиями обитания этих мух в городских лесонасаждениях и в природных биотопах. Особое значение для сохранения видового разнообразия эмпидид в условиях Краснодара имеют водные объекты и территории, занятые искусственными древесными насаждениями (лесопарки, скверы, ботанический сад и дендрарий), а также остатки сохранившихся пойменных лесов вдоль русла реки Кубань.

Библиографический список

Вольфов Б.И., Ярошенко В.А. К изучению фауны и экологии мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) города Краснодара // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXII Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2009. С. 40–41.

Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М., 1990.

Кустов С.Ю. Фауна мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) г. Краснодара // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XV Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 173–176.

Кустов С.Ю. К фауне и экологии мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) урбанизированных территорий Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2003. Т. 82, вып. 3. С. 779–788.

Кустов С.Ю., Гладун В.В. Особенности распространения и экологии эмпидид подрода *Xanthempis* Bezzi рода *Empis* L. (Dip-

tera, Empididae) на Северо-Западном Кавказе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 28. С. 82–87.

Кустов С.Ю., Шамшев И.В. Обзор мух-толкунчиков подрода *Leptempis* Collin, 1926 рода *Empis* Linnaeus, 1758 (Diptera: Empididae) Кавказа, с описанием трёх новых видов // Кавказский энтомологический бюллетень. 2011. Т. 7, вып. 2. С. 241–251.

Кустов С.Ю., Шамшев И.В. Обзор мух-толкунчиков группы видов *Empis* (str.) *pennipes* (Diptera: Empididae) Кавказа, с описанием пяти новых видов // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, вып. 1. С. 170–184.

Kustov S.Yu. The Empididae s.l. fauna of the Caucasus (Diptera: Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) // 8th International Congress of Dipterology. Abstract Volume. Potstdam, 2014. P. 192.

Kustov S.Yu., Shamshev I.V. New species of *Empis* (s. str.) (Diptera: Empididae) from the Northwest Caucasus // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2013. Vol. 317, No. 1. P. 45–53.

**TO THE KNOWLEDGE OF DANCE-FLIES (DIPTERA,
EMPIDIDAE) OCCURRING ON THE TERRITORY
OF KRASNODAR CITY**

V.V. Gladun

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The article presents the list of species of the dance-flies known from the territory of Krasnodar city. Some ecological features of empidids inhabiting urban areas are discussed.

Key words: Empididae, Caucasus, Krasnodar, the urbanized territory, ecology.

УДК 595.7:1-751.2(470.620)

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДВУКРЫЛЫХ
НАСЕКОМЫХ (DIPTERA) В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТОВ
ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАНИЯ
ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ МИКРОЗАКАЗНИКОВ
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

*А.А. Голова**, *А.А. Евтушенко***, *С.Ю. Кустов****

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: lelyk96@mail.ru*, hbnhjwsns@yandex.ru**,

semenkustov@rambler.ru***

Аннотация. На основании исследования фауны мегаразнообразного отряда Diptera предлагаются возможности их использования как удобных мониторинговых объектов при создании энтомологических микрозаказников на территории Краснодарского края. Приводится краткий пример составления характеристики микрозаказника «Лагонакский» с использованием некоторых маркерных и охраняемых таксонов двукрылых.

Ключевые слова: двукрылые, микрозаказники, охрана, Краснодарский край.

Северо-Западный Кавказ, большая часть которого находится на территории Краснодарского края, – один из наиболее богатых в фаунистическом отношении регионов России (Konstantinov et al., 2009). При этом максимальное разнообразие животных отмечается в горнолесных и субальпийских сообществах, которые вмещают многие тысячи видов беспозвоночных животных, прежде всего насекомых, в связи с чем наиболее значительный интерес, с точки зрения выделения важнейших местообитаний для энтомофауны, представляют лесная и субальпийская зоны Краснодарского края.

Двукрылые насекомые – один из наиболее многочисленных отрядов, что делает возможным использовать их как важных мониторинговых объектов. В то же время их роль остается недооцененной в связи со слабой исследованностью многих таксонов. Сегодня в мировой фауне насчитывается до 250 тыс. видов (Нарчук, 2003). На территории России, по современным оценкам, обитает около 20–25 тыс. видов. Показательно, что известная фауна двукрылых Северо-Западного Кавказа включает представителей

по меньшей мере 80 семейств. Установлено, что только на относительно небольшой территории заказника «Камышанова Поляна» (около 3000 га), расположенного в зоне смешанных лесов, двукрылые насекомые представлены 432 идентифицированными видами из 78 семейств (Михайличенко, Кустов, 2012).

Основным постулатом в данной работе мы обозначили выделение важнейших местообитаний, находящихся в первую очередь на наиболее бурно развивающихся и осваиваемых территориях с целью максимально возможной изоляции этих местообитаний для сохранения их уникальной энтомофауны. Оценка природоохранной значимости того или иного участка следует производить по ряду критериев, таких как общее биоразнообразие, наличие и количество эндемичных, реликтовых и редких таксонов, уровень антропогенной нагрузки и вероятность антропогенной трансформации и др.

Для использования двукрылых насекомых в мониторинговых целях целесообразно оценить наиболее важные в отношении каждого из указанных критериев таксоны. В ряде крупных семейств двукрылых можно выделить лишь по одному или несколько эндемичных родов, что немного, например *Filipitschenkia* (Stratiomyidae), *Guzeriplia* (Dolichopodidae) и др. Мы объясняем это молодостью кавказской диптерофауны, проиллюстрированной на ряде групп (Кустов, 2015), а также сравнительно высокой мобильностью мух. Однако уровень видового эндемизма внутри отдельно взятых подродов двукрылых (например, Empididae: *Empis*: *Xanthempis*) может превышать 90 % (Кустов, 2013). В целом на материале по двукрылым насекомым показано, что уровень видового эндемизма сильно различается в различных семействах, а для некоторых из них он может быть чрезвычайно высок. Так, в хорошо изученном, многочисленном и широко распространённом семействе Dolichopodidae из 207 известных видов (Grichanov, Volfov, Kustov, 2007) к эндемичным относятся 8 (3,8 %) (Вольфов, 2009). Среди Syrphidae из 257 эндемиками являются 14 видов (5,5 %) (Кустов, 2006). Для семейства Stratiomyidae эндемичными для Северо-Западного Кавказа являются 5 видов из 60, зарегистрированных в регионе, что составляет 8,3 % (Нестеренко, 2014). Другая ситуация наблюдается в группе семейств эмпидо-

идов (Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae), являющихся в значительной степени топически приуроченными, где эндемичные виды составляют 45 % от всей фауны. Среди реликтовых таксонов удобны для наблюдения виды родов *Hormopeza*, *Iteaphila*, *Trichopeza*, *Gloma*, *Heleodromyia* и др., которые отличаются значительной древностью: представители трёх последних родов известны из балтийского янтаря (Urlich, 2003).

В связи с изложенным нам представляется актуальным выделение важнейших местообитаний энтомофауны при использовании двукрылых насекомых в качестве объектов для обоснования создания энтомологических микрозаказников в Краснодарском крае. Далее мы приводим пример выделения такого участка на территории Краснодарского края.

Участок «Лагонакский». Локализация и ландшафтное описание: Апшеронский р-н, Лагонакский хребет между горами Разрытая и Мезмай по границе с Республикой Адыгея. Границы: участок представляет собой субальпийский ландшафт, расположенный вдоль Лагонакского хребта. Его южной границей является административная граница Республики Адыгея, проходящая по вершине Лагонакского хребта. При этом субальпийские луга и высокогорное криволесье северного склона Лагонакского хребта предлагаются в качестве важнейшего местообитания беспозвоночных. Северной границей участка по склону будет служить естественная граница смешанного леса. С ландшафтно-биотопической точки зрения Лагонакский хребет – часть Лагонакского нагорья на границе Краснодарского края и Республики Адыгея, хребет протянулся от окрестностей пос. Гуамка (представляющего куэсту Скалистого хр.) к плато Лаго-Наки и Фишт-Оштенскому горному массиву. Высоты не превышают 2000 м над ур. м., выражен скальный рельеф с карстовыми проявлениями (подземные формы карста на хребте изучены крайне слабо). Важнейшими высотами являются горы Разрытая, Буква, Житная и Матук. Хребет плавно переходит в массив Мезмай, за которым восточнее расположен массив Мурзикао. В природной зоне Лагонакского нагорья и Фишт-Оштенского массива это единственная столь значимая территория, занятая субальпийскими сообществами, расположенная на территории Краснодарского края.

Созологически значимые таксоны и их характеристика. *Empis crassa* Nowicki, 1868 (Empididae): локально распространённый в регионе вид, маркерный таксон для сообществ высокогорного криволесья и субальпийских лугов; *Empis kubaniensis* Shamshev et Kustov, 2007 (Empididae): региональный эндемик, маркерный таксон для сообществ высокогорного криволесья и субальпийских лугов; *Empis hamatophalus* Kustov et Mikhaylichenko, 2013 (Empididae): региональный эндемик, маркерный таксон для сообществ высокогорного криволесья и субальпийских лугов; *Empis longiphallus* Kustov et Shamshev, 2014 (Empididae), региональный эндемик, редкий вид; *Rhamphomyia dombai* Barták, 1983 (Empididae), кавказский эндемик, редкий вид; *Wiedemannia kustovi* Sinclair et Shamshev, 2014 (Empididae), региональный эндемик, редкий вид, маркерный таксон для субальпийских ручьёв; *Trichoclinocera grichanovi* Sinclair, Shamshev 2014 (Empididae): вид, известный по нескольким экземплярам, по-видимому, узкоареальный региональный эндемик, обитатель русел высокогорных ручьёв; *Platypalpus gazaryani* Kustov, Shamshev and Grootaert, 2014 (Hybotidae): региональный эндемик, маркерный таксон высокогорных сообществ; *Tachydromia arrogans* (Linnaeus, 1761) (Diptera: Hybotidae): узкораспространённый субальпийский литофил, маркерный таксон для высокогорных сообществ; *Arctophila bombiformis* (Fallen, 1810) (Syrphidae), крупный малочисленный вид, характерный для высокогорных сообществ; *Syrphocheilosia claviventris* (Strobl, 1909) – редкий среднеевропейско-евксинский вид, обитатель среднегорных лесов и высокогорного криволесья; *Spazigaster ambulans* (Fabricius, 1798) (Syrphidae), типичный обитатель субальпийских сообществ Лагонакского нагорья, малочисленный вид; *Scaeva lagodechiensis* Kuznetsov, 1985 (Syrphidae): региональный эндемик, редкий охраняемый вид, маркерный таксон для субальпийских лугов.

Виды, включенные в Красную книгу Краснодарского края. *Scaeva lagodechiensis* (Syrphidae), категория 2 УВ.

Лимитирующие факторы. Насекомые угнетаются в результате выпаса скота и лошадей, интенсивной рекреационной нагрузки в форме джипинга, мотокросса, интенсивного вытаптывания неорганизованными пешими туристами. Пограничное по-

ложение хребта создает предпосылки для незаконных разработок леса, которые крайне негативно сказываются на состоянии популяций редких видов. Обнаружены лесовозные дороги и волока, соединяющие краснодарскую и адыгейскую части этого горного массива. В связи с особенностями восстановления субальпийских лугов, особенно на выраженных склонах, любое антропогенное воздействие является чувствительным, а зачастую и летальным для экосистемы и, следовательно, для её обитателей.

Необходимые меры охраны. Организация региональной ООПТ. Ограничение хозяйственной деятельности и неорганизованного туризма. Запрещение выпаса скота. Организация и маркировка туристических маршрутов, информационное обеспечение территории. Запрещение туристических стоянок. Уборка мусора. Постоянный мониторинг зоологически важных таксонов. Введение полного запрета на передвижение на любом виде транспорта.

Библиографический список

Вольфов Б.И. К изучению фауны и экологии мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника // Животный мир горных территорий. М., 2009. С. 27–31.

Кустов С.Ю. Зоогеографический анализ фауны мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85, вып. 1. С. 64–74.

Кустов С.Ю. Зоогеография мух-толкунчиков подрода *Xanthempis* Bezzi, 1909 (Diptera, Empididae) Палеарктики // Труды Русского энтомологического общества. 2013. Т. 84, вып. 1. С. 69–75.

Михайличенко Т.В., Кустов С.Ю. Таксономический состав и особенности экологии двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) природного заказника «Камышанова Поляна» // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, № 2. С. 333–338.

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.

Нестеренко С.В. Эколого-фаунистический обзор мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа и Крыма: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2014.

Grichanov I.Ya., Volfov B.I., Kustov S.Yu. New records of Dolichopodidae (Diptera) from the Caucasus // An International Journal of Dipterological Research. 2007. Vol. 18, No. 4. P. 279–296.

Konstantinov A.S., Korotyaev B.A., Volkovitsh M.G. Chapter 7. Insect biodiversity in the Palearctic Region // R. Footit, P. Adler (eds.). Insect Biodiversity: Science and Society. 1st edition. Chichester, 2009. P. 107–162.

Kustov S.Yu. The Empididae s.l. fauna of the Caucasus (Diptera: Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) // 8th International Congress of Dipterology. Abstract Volume. Potstdam, 2014. P. 192.

Urlich H. How recent are the Empidoidea of Baltic amber? // Studia dipterologica. 2003. Vol. 10, No. 1. P. 321–327.

**TO THE QUESTION ABOUT USING OF DIPTERIAN
INSECTS FOR THE JUSTIFY OF ORGANIZE
THE MICRORESERVES ON THE KRASNODAR TERRITORY
(RUSSIA)**

A.A. Golova, A.A. Evtushenko, S.Yu. Kustov
Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The article presents the offer of using of Diptera as the convenient objects of monitoring for justify of organizing the entomological microreserves on the Krasnodar Territory. The brief example of the characteristic of one of these reserves «Lagonakskiy» with using of markers and protected taxa of Diptera is given.

Key words: Diptera, microreserves, protection, Krasnodar Territory.

УДК 595.7

**Триба MUSCINI (DIPTERA: MUSCIDAE) РОССИИ:
СИСТЕМАТИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

И.А. Гомыранов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: gomyranov@yandex.ru

Аннотация. В работе рассматривается одна из основных триб семейства Muscidae – Muscini. Впервые приводится анализ генитальных структур всех самцов трибы Muscini, обитающих на территории страны. Также уточняется возможность применения признаков полового аппарата для видовой идентификации. Приводятся данные по распространению всех видов трибы, обнаруженных на территории России, включая виды, ранее не отмечавшиеся на территории страны: *Neomyia laevifrons* (Loew) и *Pyrellia semilutea* Malloch.

Ключевые слова: Diptera, Muscidae, Muscini, систематика, распространение.

Семейство Muscidae Latreille, 1802 (Diptera) представляет собой большую группу мух (больше 4500 видов из более чем 86 родов в мировой фауне), относящуюся к мускоидному комплексу калиптратных двукрылых (Carvalho et al., 2005). Это разного размера мухи (2–18 мм) с очень разнообразными обликом и экологией. Распространены практически повсеместно. В России насчитывают не менее 400 видов мусцид (Muscidae) (Нарчук, 2003), из которых 41 составляет трибу Muscini подсемейства Muscinae.

Семейство характеризуется высоким видовым разнообразием, различной степенью морфологической дифференциации родов, сложностью видовой идентификации большинства представителей семейства. Крайне мало известно о фаунистическом составе мусцид многих регионов, в том числе на территории нашей страны. Вместе с тем постоянно описываются новые виды, и это говорит о необходимости и перспективности проведения фаунистических обследований в целях изучения мусцид. Такие обследования сдерживались во многом по причине отсутствия современных региональных и общих определителей. Семейство Muscidae представляет также большой интерес как объект фило-

генетических и эволюционных исследований. Ряд общих вопросов, касающихся систематики и филогенетического положения данной группы мух, их биологии и экологии, до сих пор остаются нерешенными.

Наиболее полная работа по изучению трибы Muscini была проведена Зиминим (1951). Он дает детальное описание видов, приводит рисунки гениталий, а также определительные таблицы для родов и трибы в целом. Однако в связи с тем, что в настоящее время ведутся активные работы по систематике трибы, описываются новые виды и выделяются новые рода – работа Зимина требует дополнения и изменений. Грегор с соавторами (Gregor et al., 2005) приводит ключи для всех европейских видов трибы, а также короткие диагнозы и рисунки генитальных структур некоторых видов. Лобанов делает ревизию рода *Eudasyphora*, также приводит фаунистические сводки для отдельных территорий (Lobanov, Yakovlev, 1997) и детально рассматривает систему семейства на основе морфологии личинок и яйцеклада самок. Также имеются фаунистические сводки Сорокиной и Понта, затрагивающие определённые территории, такие как Сибирь (Sorokina, Pont, 2010) и Алтайские горы (Sorokina, 2012).

Основной целью работы было комплексное изучение морфологии, систематики и фауны трибы Muscini (Diptera, Muscidae) России. В соответствии с целью были поставлены и решались следующие задачи:

1. Изучение видового состава и распространения Muscini России по коллекционным материалам Зоологического музея МГУ, Зоологического института РАН, Museum für Naturkunde и данным литературы.

2. Составление полных определительных таблиц всех российских видов трибы Muscini в связи с тем, что существующие таблицы либо устарели, либо пригодны для определения видов отдельных регионов.

3. Детальное изучение морфологии гениталий самцов видов трибы Muscini (для большинства видов впервые).

Для выполнения работы проводились сборы материала в различных регионах страны: Карелия, Московская область, Приморский край, острова Кунашир и Сахалин. Были обработаны, поми-

мо собственных сборов, коллекции Зоологического музея МГУ (Москва), Зоологического института РАН (Санкт-Петербург) и Museum für Naturkunde (Берлин). Всего было исследовано более 10000 экземпляров, относящихся к 41 виду и 8 родам трибы Muscini. Изучены типовые серии, голотипы и паратипы следующих видов: *Musca amita* Hennig, *M. larvipara* Portshinskiy, *Pyrellia secunda* Zimin, *Dasyphora setitibia* Zimin, *D. paraversicolor* Zimin, *D. gussakovskii* Zimin. Среди типовых серий *Pyrellia secunda*, *Dasyphora paraversicolor* и *D. gussakovskii* были выделены лектотип и паралектотипы.

Все изученные виды были сопровождены коротким описанием с наиболее характерными признаками. Описания были дополнены фотографиями генитальных структур.

Было изучено строение терминальных структур самцов у большинства российских видов трибы с получением высококачественных цифровых фотографий.

Анализ генитальных структур показал, что они хорошо подходят для разделения видов. Так, практически идентичные по внешней морфологии виды *Polietes lardaria* (Fabricius) и *P. meridionalis* Peris et Llorente хорошо различаются по форме сурстилей (параметр) и церкальных пластинок, то же самое наблюдается между *Eudasyphora cyanella* (Meigen) и *E. zimini* (Hennig).

Вид *Eudasyphora pavlovskyi* (Zimin, 1951), известный по одной самке из Приморского края, был первоначально описан в роде *Dasyphora*, от всех представителей которого он действительно хорошо отличается. Этот вид имеет голые глаза, что позволяет относить его к роду *Eudasyphora*, где он неотличим от *E. cyanella* (Meigen), что дает нам возможность считать его новым синонимом последнего.

Форма гениталий не зависит от географического района. Так, гениталии *Musca domestica* из Восточного Памира, Москвы, Турции и Египта не образуют отдельных групп при многомерном шкалировании. Применение метода главных компонент говорит о том, что форма и размер гениталий довольно стабильны и являются надежным видовым признаком.

О распространении мусцид говорить очень сложно из-за недостатка материала. На всех картах хорошо видны группировки

точек в определённых регионах страны (Санкт-Петербург, Москва, Кавказ, Алтай, Новосибирск, Якутия, Амурская область и Приморский край), по которым легко установить основные места сбора данной группы мух. Однако можно сказать, что род *Dasyphora* тяготеет к южным районам, где придерживается горных областей и имеет не очень большой ареал, вероятно, это связано с тем, что это молодая группа. Представители рода *Eudasyphora* (*E. zimini* и *E. cyanella*) распространены главным образом в различных частях Кавказа и Южной Европы, и имеют также небольшой ареал. Род *Musca* имеет очень широкое распространение, что связано с синантропностью многих видов (*Musca domestica*, *M. larvipara* и др.).

В ходе изучения этикеточных данных нами обнаружено, что виды *Neomyia laevifrons* и *Pyrellia semilutea* (Приморский край) никогда ранее не отмечались для территории России.

По итогам работы были сделаны следующие выводы:

1. На территории России обитает 44 вида из 8 родов трибы Muscini.

2. Составлены оригинальные полные определительные таблицы для видов и родов трибы Muscini. Добавлены новые определительные признаки внешней морфологии.

3. Впервые полностью проведён анализ генитальных структур самцов (38 видов). На основании полученных данных выявлены диагностические различия между видами и родами.

4. Предложен новый младший синоним *Eudasyphora pavlovskiyi* для вида *Eudasyphora cyanella*.

5. Составлены карты распространения по этикеточным данным и данным литературы. Виды *Neomyia laevifrons* (Loew) и *Pyrellia semilutea* Malloch впервые отмечены для территории России.

Библиографический список

Зимин Л.С. Два новых вида рода *Dasyphora* Rob.-Desv. (Diptera, Muscidae) из Средней Азии // Энтомологическое обозрение. 1945. Т. 28, вып. 1–2. С. 116–120.

Зимин Л.С. Семейство Muscidae. Настоящие мухи // Фауна СССР. Л., 1951. Т. 181, вып. 4.

Лобанов А.М., Яковлев Е.Б. Мухи семейства Muscidae (Diptera) заповедника «Кивач», флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. Петрозаводск, 1997. Вып. 1. С. 43–50.

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.

De Carvalho C.J.B., Couri M.S., Pont A.C., Pamplona, Lopes S.M. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region // Zootaxa. 2005. Vol. 860. P. 1–282.

Gregor F., Rozkošný R., Barták M., Vaňhara J. The Muscidae (Diptera) of Central Europe // Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia. 2002. Vol. 107.

Pont A.C. Family Muscidae // Catalogue of Palaearctic Diptera. Scathophagidae-Hypodermatidae / Á. Soós, L. Papp (eds). Budapest, 1986. Vol. 11. P. 57–215.

Shinonaga S. A Monograph of the Muscidae of Japan // Tokyo, 2003.

Sorokina V.S. Fauna of Muscidae (Diptera) of the Altai Mountains // Proceedings of the Russian Entomological Society. 2012. Vol. 83, No. 1. P. 193–222.

Sorokina V., Pont A.C. An annotated catalogue of the Muscidae (Diptera) of Siberia // Zootaxa. 2010. Vol. 2597. P. 1–87.

TRIBE MUSCINI OF RUSSIA (DIPTERA: MUSCIDAE): SYSTEMATICS AND DISTRIBUTION

I.A. Gomyranov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. The article is devoted to one of the major tribes of the family Muscidae – Muscini. For the first time an analysis male genital structures of all Russian species of this tribe, and also explains the use of the genital apparatus to identify the species. The article presents data on the distribution of all species of tribe, occurring on the territory of Russia, including species that have never been observed in the country: *Neomyia laevifrons* (Loew) and *Pyrellia semilutea* Malloch.

Key words: Diptera, Muscidae, Muscini, systematics, distribution.

УДК 575.17: 595.77

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАЛЯРИЙНЫХ
КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE, ANOPHELES)
ДОНСКОГО БАССЕЙНА**

М.И. Гордеев*, А.В. Москаев**

Московский государственный областной университет, Москва, Россия.

E-mail: mi.gordeev@mgou.ru*, av.moskaev@mgou.ru**

Аннотация. Исследовали хромосомный состав малярийных комаров (Diptera, Culicidae) *Anopheles messeae* Fallén, 1926; *An. maculipennis* Meigen, 1818; *An. hyrcanus* Pallas, 1771 в бассейне Дона и в Московском регионе. В популяциях полиморфного вида *An. messeae* преобладали особи с «южными» инверсиями XL₁, XL₀, 2R₀, 3R₀ и 3L₀. Популяции лесостепной зоны отличаются от популяций степной зоны снижением частот инверсий 3R₁ и 3L₁. В популяции южно-таежной зоны (Московский регион) наблюдается высокая частота инверсионных гомозигот 2R₁₁ и гетерозигот 2R₀₁. Обсуждается влияние на хромосомный полиморфизм природных условий в различных ландшафтно-климатических зонах.

Ключевые слова: хромосомный полиморфизм, малярийные комары, ландшафтно-климатические зоны, *Anopheles*.

С 2001 г. в Московском государственном областном университете выполняются исследования хромосомного полиморфизма у малярийных комаров Европейской части России. За это время был выявлен высокий уровень хромосомной изменчивости у ряда видов-двойников комплекса *Anopheles maculipennis*, особенно у малярийного комара *An. messeae*. Ранее в работах томской школы цитогенетиков было показано, что у этого вида имеется самый обширный ареал в Палеарктике, что инверсии играют важную адаптивную роль, что существует клинальное распределение частот инверсий с запада на восток и с юга на север (Стегний, 1991). Но даже в одном регионе смежные популяции комаров различаются по кариотипическому составу. Эти различия устойчивы и воспроизводятся из года в год, несмотря на наличие сезонной динамики инверсионных частот. Установлено, что хромосомный полиморфизм поддерживается за счёт дифференциальной приспособленности альтернативных гомозигот по инверсиям на разных этапах сезонного цикла. Отмечено, что особи с «северными» и «южными» инверсиями отличаются по ряду адаптивных

признаков: плодовитости и жизнеспособности имаго, конкурентоспособности личинок, чувствительности к паразитам и патогенам, устойчивости личинок к асфиксии (острому кислородному голоданию) и недостатку пищи, к действию температуры и других абиотических факторов (Гордеев, 1998). Было установлено, что в северных местообитаниях Европейской части России, в Карелии и Республике Коми, в условиях потепления климата происходит продвижение на север комаров *An. messeae* с «южными» инверсиями (Гордеев, Москаев, 2014). Одновременно отмечено смещение в более высокие широты северной границы ареала у комара *An. maculipennis*, а также распространение комаров этого вида на восток, из Поволжья к Южному Уралу, в Челябинскую и Оренбургскую области.

Связь кариотипической структуры популяций с ландшафтно-климатическими зонами была сформулирована в результате изучения популяций малярийных комаров Поволжья в 2013–2014 гг. В этих исследованиях впервые было показано, что кариотипическая структура популяций *An. messeae* Верхнего, Среднего и Нижнего Поволжья меняется при переходе от одной ландшафтной зоны к другой (Гордеев, Москаев, 2016). Популяции разных ландшафтно-климатических зон значительно отличаются по частотам инверсий хромосом XL, 2R, 3R и 3L. Была высказана рабочая гипотеза, что высокий уровень хромосомной изменчивости позволяет комарам *An. messeae* обитать в различных климатических поясах. С целью проверки этой гипотезы нами были выполнены исследования видового состава и кариотипической структуры популяций малярийных комаров в бассейне Дона.

Материалы и методы

В 2014–2015 гг. были проведены полевые исследования местообитаний малярийных комаров по линии Москва – Задонск – Воронеж – Верхний Мамон – Ростов-на-Дону. Выборки личинок 4-го возраста малярийных комаров получены в типичных местах выплода в верхнем, среднем и нижнем течении Дона. Изученные местообитания малярийных комаров находились в различных ландшафтно-климатических зонах: лесостепной зоне (Липецкая обл, Задонский р-н, с. Рогожино, пруд в лесу; выборка 09.08.15 г., число особей $n = 100$); на границе лесостепной и степной зон

(Воронежская область, Верхнемамонский р-н, с. Осетровка, озеро; выборка 10.08.15 г., $n = 102$); степной зоне (Ростовская область, Аксайский р-н, пос. Красный Колос, пруд; выборка 22.08.15 г., $n = 45$). Кроме того, получена выборка малярийных комаров в Ростове-на-Дону (интразональное местообитание с луговой растительностью и древесно-кустарниковыми насаждениями – пруд в пойме Дона; выборка 19.06.14 г., $n = 81$). Для сравнения был изучен состав малярийных комаров в местообитании южно-таежной подзоны (г. Москва, природно-исторический парк «Косинский»; выборка 29.06.15 г.; $n = 87$). Личинок фиксировали спирт-уксусной смесью (3:1). Диагностику малярийных комаров осуществляли по морфологическим признакам (Гуцевич и др., 1970), а также цитогенетически. Из слюнных желез готовили временные препараты политенных хромосом по лактоацеторсеиновой методике (Перевозкин, 2007). У полиморфного вида *An. messeae* регистрировали гомо- и гетерозиготы по парацентрическим инверсиям (Стегний, 1991). Всего в перечисленных местообитаниях было исследовано 415 кариотипов личинок.

Результаты и обсуждение

Во всех изученных местообитаниях малярийных комаров доминировал *An. messeae*, кроме водоёма в пос. Красный Колос Аксайского р-на Ростовской области, где в условиях низкой плотности *An. maculipennis* преобладал над *An. messeae* (75,6 и 24,4 % соответственно; $n = 45$). В Ростове-на-Дону, кроме упомянутых двух видов, найден камышовый малярийный комар *An. hircanus* с долей 5,8 % в выборке ($n = 81$). Хромосомный состав популяций *An. messeae* в бассейне Дона типичен для лесостепной и степной зон юга Русской равнины (Гордеев и др., 2012). В лесостепной и степной зонах практически все особи гомозиготны по инверсии $2R_0$ (одна гетерозигота $2R_{01}$ найдена в Липецкой области). Частота инверсии XL_0 у самцов и самок варьирует от 33,8 до 55,9 %. На юге возрастает частота инверсии $3R_1$, с 3,6 % до 12,5 % ($\chi^2 = 7,24$; $df = 2$; $p < 0,05$). По-видимому, это связано с более мягким климатом в Приазовье. Кроме того, при движении на юг закономерно растёт частота инверсии $3L_1$, от 0 до 19,7 % ($\chi^2 = 32,04$; $df = 2$; $p < 0,001$). В целом, в лесостепной и степной зонах на юго-западе Русской равнины хромосомная изменчивость невысока. В

сухих степях на юго-востоке Русской равнины доля инверсий $3R_1$ и $3L_1$ увеличивается, но все равно в популяциях преобладают особи с инверсиями $3R_0$ и $3L_0$ (Гордеев и др., 2012). Аналогичный характер хромосомной изменчивости отмечен в популяциях *An. messeae* в лесостепной и степной зонах Западно-Сибирской равнины (Москаев, Гордеев, 2015). В степной зоне на юге Западно-Сибирской равнины отмечено снижение частоты инверсии XL_1 , преимущественно за счёт уменьшения доли гомозигот XL_{11} у самок.

Главное отличие комаров степной и лесостепной зон от популяций таежной зоны определяется составом аутосомы $2R$. Это хорошо видно на примере московской популяции *An. messeae*, обитающей в природно-историческом парке «Косинский». В этой популяции доля гомозигот $2R_{11}$ и гетерозигот $2R_{01}$ составила соответственно $12,8 \pm 3,6 \%$ и $25,6 \pm 4,7 \%$ ($p < 0,001$). По нашему мнению, в степной зоне комары с «северной» инверсией $2R_1$ не способны обеспечить достаточную численность диапаузирующих имаго перед началом зимовки, чтобы весной обеспечить массовое развитие личинок. Особи с инверсией $2R_0$, обладающие более высокой конкурентоспособностью на преимагинальных стадиях развития, заселяют все благоприятные биотопы и вытесняют личинок с инверсией $2R_1$. На севере таежной зоны комары с инверсией $2R_0$ не способны переносить низкие зимние температуры, и в популяциях преобладают гомозиготы $2R_{11}$. Таким образом, при переходе из одной ландшафтно-климатической зоны в другую, в направлении с юга на север и с запада на восток, наблюдается перестройка кариотипической структуры популяций *An. messeae*, которая отражает историю становления популяционно-генетической системы вида.

Работа финансировалась по грантам РФФИ № 13-04-01870 А; № 14-44-03613 р_центр_а; № 16-34-60087 мол_а_дк.

Библиографический список

Гордеев М.И. Адаптивные стратегии в популяциях малярийных комаров: дис. ... д-ра биол. наук, Томск, 1998.

Гордеев М.И., Безжонова О.В., Москаев А.В. Хромосомный полиморфизм в популяциях малярийного комара *Anopheles messeae* (Diptera, Culicidae) на юге Русской равнины // Генетика. 2012. Т. 48, № 9. С. 1124–1128.

Гордеев М.И., Москаев А.В. Динамика хромосомного состава популяций малярийных комаров Республики Коми в условиях потепления климата // Сборник тезисов докладов участников VI съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВО-ГиС) и ассоциированных генетических симпозиумов. Новосибирск, 2014. С. 7.

Гордеев М.И., Москаев А.В. Хромосомный полиморфизм в популяциях малярийного комара *Anopheles messeae* (Diptera, Culicidae) в Поволжье // Генетика. 2016. Т. 52, № 4. С. 401–406.

Гуцевич А.М., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Комары. Семейство Culicidae. Л., 1970.

Москаев А.В., Гордеев М.И. Хромосомный состав малярийных комаров Шумихинского государственного природного зоологического заказника (Курганская область) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия Естественные науки. 2015. № 5. С. 26–33.

Перевозкин В.П. Адаптивный полиморфизм малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis* // Научно-практическое руководство по малярии (эпидемиология, систематика, генетика) / науч. ред. В.Н. Стегний. Томск, 2007. С. 105–145.

Стегний В.Н. Популяционная генетика и эволюция малярийных комаров. Томск, 1991.

**CYTOGENETIC ANALYSIS OF MALARIA MOSQUITOES
(DIPTERA, CULICIDAE, ANOPHELES) IN DON BASIN**

M.I. Gordeev, A.V. Moskaev

Moscow Region State University, Moscow, Russia.

Abstract. The chromosomal structure of malaria mosquitoes (Diptera, Culicidae, *Anopheles*) in Don Basin and in Moscow Region is studied. Three species of malaria mosquitoes have been found in the different habitats: *An. messeae* Fallén, 1926; *An. maculipennis* Meigen, 1818; *An. hyrcanus* Pallas Pallas, 1771. Mosquitoes with «southern» inversions XL_1 , XL_0 , $2R_0$, $3R_0$ and $3L_0$ have prevailed in the populations of polymorphic species *An. messeae*. Populations of forest-steppe zone differ from the populations of the steppe zone by the reduced frequency of inversions $3R_1$ and $3L_1$. The high frequencies of inversion homozygotes $2R_{11}$ and heterozygotes $2R_{01}$ are observed in population of southern taiga zone (Moscow Region). The association of chromosomal polymorphism with various landscape-climatic zones has been discussed.

Key words: chromosomal polymorphism, malaria mosquitoes, landscape-climatic zones, *Anopheles*.

УДК 595.2:59.018:575.21

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАЛДАЙСКОЙ
ПОПУЛЯЦИИ *SIMULIUM NOELLERI* FRIEDERICHS, 1920
(DIPTERA, SIMULIIDAE)**

И.О. Горлов^{1*}, И.А. Будаева^{2}, С.В. Власов^{1***},
П.Х. Адлер^{3****}**

¹Московский государственный областной университет, Мытищи, Россия.

²Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

³Университет Клемсона, Клемсон, США.

E-mail: ivan.etholog@gmail.com*, irbudaeva@yandex.ru**,
vlsergsph@ya.ru***, padler@clemson.edu****

Аннотация. Московская и воронежская популяции *Simulium noelleri* отнесены к цитоформе А по отсутствию дифференцированных половых хромосом. В отличие от цитоформ В и С с определением пола по I хромосоме, в валдайской популяции пол определяется III хромосомой по системе X0, Y0, Y1. Это поддерживает предположение о том, что *S. noelleri* является комплексом криптических видов. Валдайская популяция выделена в цитоформу D.

Ключевые слова: Simuliidae, мошки, инверсионный полиморфизм, половые хромосомы.

Группа *noelleri* включает 10 видов (Adler, Crosskey 2015a), из которых только *Simulium decorum* и *S. noelleri* изучались цитогенетически (Adler, Crosskey, 2015b). *S. noelleri* имеет голарктическое распространение. Многообразие природных зон и условий существования ставит вопрос о единстве вида. Для изученных ранее популяций не отмечено различий в фиксированных инверсиях, однако отличия в сцепленных с полом инверсиях позволили выделить 3 цитоформы: А – с недифференцированными половыми хромосомами; В – с гомозиготной инверсией II-5 у самок и гетерозиготными по ней самцами; С – с гомозиготной инверсией II-3 у самок и гетерозиготными по ней самцами (Adler, Kachvorian, 2001). Понимание, является ли *S. noelleri* единым видом с клинальной изменчивостью кариотипа или это комплекс видов-близнецов, затрудняется тем, что все три цитоформы были описаны из аллопатрических популяций. Решение этого вопроса требует изучения инверсионного полиморфизма в промежуточных популяциях и поиска зон контакта цитоформ.

Материал и методы

Личинки и куколки были собраны в Новгородской области на территории Национального парка «Валдайский», в Московской и Воронежской областях. Фиксацию проводили в спирт-уксусной смеси (3:1). Определение велось по личинкам, куколкам и отпрепарированным из них самцам и самкам по определителю Янковского (Янковский, 2002). Препараты политенных хромосом готовились из слюнных желез личинок по лактоацеторсеиновой методике. Пол личинок определялся по форме гонад. Фотографии хромосом сравнивались со стандартными картами вида (Adler, Kachvorian, 2001), новые инверсии нумеровались вслед за приведенными в работе номерами. Всего изучено 185 личинок.

Результаты

Все изученные личинки имели характерные для вида фиксированные инверсии: IS-1, IS-2, IL-1, IL-2, IS-B, III-1, III-2, отличающие их от подродового стандарта (Rothfels et al. 1978; Adler, Kachvorian, 2001). Других полиморфных инверсий не обнаружено.

Воронежская популяция. В выборках из р. Трещевка (май, август 2015 г.) изучено 15 самцов и 24 самки. В популяции отсутствовали генотипы без инверсий. Представлены инверсии IL-3 (частота 0,26), III-3 (0,14), III-4 (0,15), IS-1 (0,77) и 3 новые инверсии с низкой частотой (0,01). 62 % личинок имели IS-1 в гомозиготном состоянии. Половые хромосомы недифференцированные.

Московская популяция. Изучено 4 самца и 7 самок из ручья у Дмитровского Погоста (июль 2015 г.). 3 личинки не несли инверсий. Представлены инверсии IL-3 (0,14), IL-7 (0,09), III-3 (0,05), III-4 (0,09), IS-1 (0,27). 1 личинка имела IS-1 в гомозиготном состоянии. Половые хромосомы недифференцированные.

Валдайская популяция. Из 5 точек изучено 74 самки и 61 самец. 56 % особей не несли инверсий. Всего обнаружено 19 инверсий и 1 гетеробенд, из них 7 инверсий и 1 гетеробенд – новые. Все перестройки представлены в частотах ниже 0,08, в том числе и широко распространённые III-3 (0,04), III-4 (0,03), IS-1 (0,03). 30 % самцов несли комплекс связанных хромосомных перестроек: IS-2+3+Nb73, который отсутствовал у самок. Подобная структура наблюдалась в коллекциях, собранных в мае 2010, июле 2012 г. и сентябре 2014 г. Максимальное расстояние между точками – 59 км.

Это позволяет нам считать III хромосому половой, с системой определения пола X0-st, Y0-st, Y1-III-2+3+Hb73. Инверсия III-2 (0,07) от начала 81-й секции до центромеры у самок не обнаружена. III-3 (0,07) от начала 75-й секции до маркера «capsule» неизвестна из других популяций. 1 самка несла III-3. Гетеробенд Hb73 (0,08) в середине 73-й секции неизвестен из других популяций. Отдельный гетеробенд несли 1 самец и 2 самки. Аутосомные полиморфизмы в разных точках несли по 33–40 % самцов и самок. Валдайская популяция разделяет с другими популяциями инверсии IS-3, IS-5, IL-3, IL-5, IL-7, IIS-2, IIL-3, IIL-4, IIL-5, IIS-1, IIS-2, IIL-5 (Щербаков, 1965; Adler, Kachvorian, 2001). Все обнаруженные инверсии были представлены только в гетерозиготном состоянии.

Обсуждение

Московская и воронежская популяции не имеют дифференцированных половых хромосом и относятся к цитоформе А. По инверсионному профилю воронежская популяция близка к армянской, но IL-3 не сцеплена с полом. Они также демонстрируют общность с популяциями из Ивановской области и Германии. Уменьшение частоты IIS-1 в северо-восточном направлении позволяет предположить её адаптивный характер.

Валдайская популяция разделяет общие инверсии со всеми описанными популяциями. Она наиболее близка к петергофской популяции, разделяя с ней редкие и не описанные из других популяций IIS-2, IIL-5, а также IIS-2, которая в Петергофе имеет низкую частоту и не образует комплекса с другими инверсиями. Сцепленная в цитоформе В с полом IL-5, в валдайской популяции является редким аутосомным полиморфизмом, как в петергофской и ивановской популяциях. Можно предположить, что эта инверсия имеет адаптивный характер для северных популяций. По цитогенетической структуре валдайская популяция отличается от других высокой частотой стандартных генотипов, высоким разнообразием инверсий, их низкой частотой. Последнее может наблюдаться в краевых популяциях (Adler et al., 2013), однако частота таких распространённых инверсий, как IIS-1 и IIL-4 в петергофской и шведской популяциях на порядок выше. Кроме того, наблюдается сцепление с полом комплекса инверсий в IIS плече. Поддержание сходной структуры в выборках разных лет, разных сезонов и раз-

ных точек сбора позволяет предположить единство валдайской популяции.

Заключение

Есть достоверные свидетельства (Rothfels, 1989), что смена определения пола приводит к процессу видообразования у мошек. Различие в аутосомных полиморфизмах и существенные различия в частотах общих инверсий далее могут поддерживать статус разошедшихся видов (Adler et al., 2013). Различия в половых хромосомах цитоформ В, С (I хромосома) и валдайской популяции (III хромосома), а также различия в профилях аутосомных полиморфизмов поддерживают предположение о том, что *S. noelleri* является комплексом криптических видов. Однако вопрос о статусе цитоформы А и её отношениях с другими цитоформами остается открытым. Возможны 3 варианта: пол в цитоформе А определяется I хромосомой и она может быть связана с цитоформами В или С; пол в цитоформе А определяется III хромосомой, в валдайской популяции наблюдается начало дифференцировки, а различия в профилях аутосомных полиморфизмов связаны с особенностями условий и отбора; цитоформа А самостоятельна или представляет комплекс видов. Из-за отсутствия данных о зоне контакта между цитоформой А и валдайской популяцией мы предлагаем рассматривать последнюю как цитоформу D.

Исследования поддержаны грантом РФФИ-Московская область № 14-44-03613.

Библиографический список

Щербаков Е.С. Адаптивная ценность инверсий в кариофонде вида *Simulium noelleri* Fried // Генетика. 1965. Т.6. С. 97–103.

Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). СПб., 2002.

Adler P.H., Kachvorian E.A. Cytogenetics of the Holarctic black fly *Simulium noelleri* (Diptera: Simuliidae) // Canadian Journal of Zoology. 2001. Vol. 79. P. 1972–1979.

Adler P.H. [et al.]. Macrogenomic evidence for the origin of the black fly *Simulium suzukii* (Diptera: Simuliidae) on Okinawa Island,

Japan / P.H. Adler, Y.T. Huang, W.K. Reeves, S.K. Kim, Y. Otsuka, H. Takaoka // PLoS One. 2013. Vol. 8(8). P. 1–13.

Adler P.H., Crosskey R.W. World Blackflies (Diptera: Simuliidae): A Comprehensive Revision of the Taxonomic and Geographical Inventory [2015]. 2015a. URL: <http://entweb.clemson.edu/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>.

Adler P.H., Crosskey R.W. Cytotaxonomy of the Simuliidae (Diptera): a systematic and bibliographic conspectus // Zootaxa. 2015b. Vol. 3975 (1): P. 1–139. URL: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3975.1.1>

Rothfels K., Feraday R., Kaneps A. A cytological description of sibling species of *Simulium venustum* and *S. verecundum* with standard maps for the subgenus *Simulium* Davies [sic] (Diptera) // Canadian Journal of Zoology. 1978. Vol. 56. P. 1110–1128.

Rothfels K. Speciation in black flies // Genome. 1989. Vol. 32. P. 500–509.

CYTOGENETIC FEATURES OF THE VALDAI POPULATION OF *SIMULIUM NOELLERI* FRIEDERICHS, 1920 (DIPTERA, SIMULIIDAE)

*I.O. Gorlov*¹, *I.A. Budaeva*², *S.V. Vlasov*¹, *P.H. Adler*³

¹Moscow Region State University, Mytishchi, Russia.

²Voronezh State University, Voronezh, Russia.

³Clemson University, Clemson, U.S.A.

Abstract. The Moscow and Voronezh populations of *Simulium noelleri* conform to cytoform A by having microscopically undifferentiated sex chromosomes. Unlike cytoforms B and C, which are defined by different sex-linked inversions in the long arm of chromosome I, the population of *S. noelleri* at Valdai exhibits sex-chromosome polymorphism (X0, Y0, and Y1), with Y1 based on inversions in the short arm of chromosome III. The results support the hypothesis that *S. noelleri* is a complex of cryptic species. The Valdai population is assigned to a new category, cytoform D.

Key words: Black flies, inversion polymorphism, sex chromosomes.

УДК 595.773.1 (479)

**FLIES OF THE FAMILY HYBOTIDAE (DIPTERA:
EMPIDOIDEA) OF D. R. OF CONGO: TAXONOMY
AND DIVERSITY IN VARIOUS TYPES OF FOREST**

P. Grootaert^{1*}, *I. V. Shamshev*^{2**}

¹Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

E-mail: Patrick.Grootaert@naturalsciences.be*, shamshev@mail.ru**

Abstract. Results of the study of predatory flies of the family Hybotidae from Democratic Republic of Congo are presented. The family are represented by 9 genera belonging to subfamilies Hybotinae and Tachydromiinae. Totally 115 species were recorded including 110 new for science. The Hybotidae were more diverse and abundant in young forest than in primary forest.

Key words: Diptera, Hybotidae, Afrotropics, D. R. of Congo.

The predatory flies of the family Hybotidae remains poorly known from Afrotropics. The current knowledge and taxonomic status of the group is almost entirely due to the revision of the Southern African Empididae (s.l.) by Kenneth G.V. Smith (1969). Only a few other smaller studies have been done in Congo, Sierra Leone, Kenya, Madagascar and South Africa. Yang et al. (2007) report 144 species belonging to the Afrotropical Hybotidae. Four hybotid species have been known from D. R. of Congo.

The present paper deals with the Hybotidae that were collected during the Boyekoli Ebale Congo 2010 Expedition. The expedition took place along the Congo River between Kisangani and Bumba in May and June 2010 at the beginning of the dry season. Also, short sampling campaigns were made in the first half of June 2012 and in the end of May and first half of June 2013 in the surroundings of Yangambi (D. R. Congo, Oriental Province). Collections were made in a patchwork of forest types ranging from garden patches, bamboo, over young forest to mixed primary and monodominant (*Gilbertiodendron* J. Léonard) forest. Additionally, materials deposited in Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Brussels) and in some other museums were examined. Whenever possible, species have been barcoded for the COI gene.

The Hybotidae found during this project belonged to only two subfamilies: Hybotinae (genera *Hybos* Meigen, *Syndyas* Loew, *Syneches* Walker) and Tachydromiinae (genera *Crossopalpus* Bigot, *Drapetis* Meigen, *Elaphropeza* Macquart, *Platypalpus* Macquart, *Stilpon* Loew, genus undescribed). Totally 115 species were recorded including 110 new for science that is 75 % of the actual known Afrotropical fauna of the family (Grootaert, Shamshev, 2013, 2014a, 2014b). The subfamily Tachydromiinae dominated absolutely in number of species and in abundance. The genus *Elaphropeza* Macquart was the most diverse among Tachydromiinae (31 species). It has a circumtropical distribution and currently includes 212 named species worldwide (51 species in Afrotropics).

The genus *Platypalpus* was recorded for the first time from D.R. Congo with all 6 species new for science (Grootaert, Shamshev, 2014b). This genus is the largest group of the Hybotidae one of the most speciose genera of Empidoidea on the whole. Currently about 580 species of *Platypalpus* are known worldwide but about 75 % of them were described from the Palaearctic and Nearctic regions. In contrast to the Palaearctic region few *Platypalpus* species are found in tropical lowland forests in the Afrotropical Region (34 species).

The number of Hybotidae specimens collected per time unit is much lower in primary forest than in young forest. This might be related to the multilayer stratification of the understory vegetation in young forest, as a consequence of the variety of light intensity that reaches the understory. Primary forests lack a dense understory which is used by predators as hunting ground and as food source for herbivores.

References

Grootaert P., Shamshev I.V. The flies of the family Hybotidae (Diptera, Empidoidea) collected during the Boyekoli Ebale Congo 2010 Expedition in Democratic Republic of Congo // Zootaxa. 2013. Vol. 3603. P. 1–61.

Grootaert P., Shamshev I. New Tachydromiinae (Diptera: Empidoidea: Hybotidae) from different types of forests along the Congo river (D. R. of the Congo) // Belgian Journal of Entomology. 2014a. Vol. 18. P. 1–34.

Grootaert P., Shamshev I. New species of *Platypalpus* (Diptera: Hybotidae) from the Democratic Republic of the Congo // European Journal of Taxonomy. 2014b. Vol. 103. P. 1–20.

Smith K.V.G. The Empididae of southern Africa (Diptera) // Annals of the Natal Museum. 1969. Vol. 19. P. 1–342.

Yang D. [et al.]. World catalog of Empididae (Insecta: Diptera) / D. Yang, K.-Y. Zhang, G. Yao, J.-H. Zhang. Beijing, 2007.

**МУХИ СЕМЕЙСТВА НУБОТИДАЕ (DIPTERA:
EMPIDOIDEA) Д. Р. КОНГО: ТАКСОНОМИЯ
И РАЗНООБРАЗИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСА**

П. Грутерт¹, И.В. Шамшев²

¹Бельгийский Королевский институт естественных наук,
Брюссель, Бельгия.

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

Аннотация. Представлены результаты исследования хищных мух семейства Hybotidae в Демократической Республике Конго. Семейство представлено 9 родами, относящимися к подсемействам Hybotinae и Tachydromiinae. Всего было найдено 115 видов, включая 110 новых для науки. Семейство Hybotidae разнообразнее и многочисленнее в молодом лесу, чем в первичном.

Ключевые слова: Diptera, Hybotidae, афротропика, Демократическая Республика Конго.

УДК 595.772

**ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
МУХ СЕМЕЙСТВА STRATIOMYIDAE (DIPTERA)
КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

А.В. Дьякова^{1*}, Т.В. Галинская^{1}, Н.Ю. Оюн^{1,2***}**

¹Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Москва, Россия.

²Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия.
E-mail: anndiakova@yandex.ru*, nuha1313@gmail.com**,
nad_oyun@mail.ru***

Аннотация. Stratiomyidae (мухи-львинки) – семейство мух в составе отряда Diptera, населяющее разнообразные, как правило, околородные местообитания. Представляет интерес изучение генетической структуры популяций мух-львинок, обитающих на полуострове Крым. Для проведения популяционно-генетического исследования был совершен подбор микросателлитных локусов на основе последовательностей генома *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758).

Ключевые слова: микросателлиты, популяционная генетика, Stratiomyidae, Крымский полуостров.

Мухи семейства Stratiomyidae относятся к отряду Diptera, подотряду Brachycera Orthorrhapha. Семейство распространено всемирно и насчитывает 2651 вид из 375 родов. В Палеарктике обитает 426 видов из 56 родов, из которых 200 представлены на территории России. Около 100 видов мух-львинок обитает на европейской территории Российской Федерации. Имаго – опылители растений, заселяют различные биотопы, как правило, недалеко от места обитания личинок. Личинки развиваются в воде, а также в гниющей древесине, почве и навозе, под корой деревьев. Имаго обладают различной формой тела, окраска которого иногда металлическая, также встречается мимикрия под ос.

Крымский полуостров уникален в свете популяционных исследований. В Крыму представлены две климатические зоны: умеренно-континентальный и субтропический климатические пояса. Дополнительное разнообразие вносят формы рельефа (горы, холмы, равнины) и антропогенное влияние, уровень которого особенно высок в курортной зоне. В результате на территории полуострова наблюдается высокое видовое разнообразие

Stratiomyidae (Нестеренко, 2013). Подобные географические особенности, а также наличие высотной поясности создают условия для возникновения различий между популяциями мух Stratiomyidae на территории полуострова.

Новые возможности для проведения популяционных исследований представляют методы на основе микросателлитных повторов в геноме. Это короткие нуклеотидные мотивы, тандемные повторы которых относительно равномерно рассеяны по геному (Хемлебен и др., 2003). Достаточно высокий уровень изменчивости микросателлитных повторов позволяет применять их в качестве маркера для изучения генетической структуры популяций (Jarne, Lagoda, 1996).

Подбор микросателлитных локусов проведён на основе последовательностей генома *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Дизайн праймеров осуществлен в программе WebSat. С целью определения локусов, наиболее подходящих для популяционно-генетических исследований, была проведена отработка условий стабильной амплификации изученных микросателлитных повторов и оценка их вариабельности.

Работа выполнена на базе МГУ имени М.В. Ломоносова (гос-тема АААА-А16-116021660095-7), сбор и хранение материала профинансированы грантом РФФ № 14-50-00029 «Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем», генетические исследования профинансированы РФФИ (грант № 16-04-01358–а).

Библиографический список

Нестеренко С.В. К вопросу охраны мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа и Крыма // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 94 (10). С. 1–9.

Хемлебен В. [и др.]. Сателлитные ДНК / В. Хемлебен, Т.Г. Беридзе, Л. Бахман, Я. Коварик, Р. Торрес // Успехи биологической химии. 2003. Т. 43. С. 267–306.

Jarne P., Lagoda P.J.L. Microsatellites, from molecules to populations and back // Trends in Ecology and Evolution. 1996. Vol. 11, No. 10. P. 424–429.

**ANALYSIS OF GENETIC RELATIONSHIPS BETWEEN
CRIMEAN POPULATIONS OF STRATIOMYIDAE FLIES
(DIPTERA)**

A.V. Diakova¹, T.V. Galinskaya¹, N.Yu. Oyun^{1,2}

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

²Vavilov Institute of General Genetics of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

Abstract. Family Stratiomyidae (soldier flies) is included in the order Diptera. These flies inhabit various, usually wetland habitats. Despite their high occurrence, the genetic relationships between populations of Stratiomyidae remain unclear. Thus, it appears important to study the genetic structure of soldier flies' populations inhabiting Crimea. For purposes of genetic studies microsatellite markers were determined, using genome sequences of *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758).

Key words: microsatellites, population genetics, Stratiomyidae, Crimea.

УДК 595.773.1

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
КАЛЛИФОРИД (CALLIPHORIDAE, DIPTERA)
В АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ ПАЛЕАРКТИКИ**

В.К. Зинченко

Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия.
E-mail: vscar@ngs.ru

Аннотация. Приведены новые локалитеты для семи видов мух семейства Calliphoridae на территории Сибири и Средней Азии. *Bellardia pandia* (Walker, 1849) и *B. vulgaris* (Robineau-Desvoidy, 1830) впервые отмечены в Сибири.

Ключевые слова: Calliphoridae, новые находки, распространение, Сибирь, Средняя Азия.

Мухи семейства Calliphoridae широко распространены на всех континентах кроме Антарктиды (133 рода и более 1450 видов). В Палеарктике более 250 видов (Вервес, Хрокало, 2006; Rognes, 1991).

Многие виды имеют широкие ареалы, но известны по большей части только из Европы и Дальнего Востока России. На территории Сибири находки этих видов или единичны, или отсутствуют.

Исследования материалов по Calliphoridae, хранящихся в коллекции Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск), позволили существенно дополнить данные по распространению некоторых видов этого семейства в Сибири и Средней Азии.

Материал и методы исследования

В работе использованы коллекционные материалы ИСиЭЖ СО РАН и собственные сборы. Определения проводились по ключам и описаниям из работ К.Я. Грунина (Грунин, 1970), Ю.Г. Вервеса и Л.А. Хрокало (Вервес, Хрокало, 2006), Х. Шуманна (Schumann, 1974) и определённым экземплярам коллекции института. Распространение видов дано по следующим работам (Грунин, 1970; Вервес, Хрокало, 2006; Schumann, 1974; Verves, 2004).

Список видов

Bellardia bayeri (Jacentkovsky, 1937)

Широко распространён в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе, С. Африке и США (Массачусетс); в Азии известен из Тюменской и Амурской областей, Приморья. Новая точка – с. Тальменка Новосибирской области.

Bellardia grunini Schumann, 1974

Украина, Оренбургская область, Татарстан, Северный Кавказ, Урал, Восточный Саян. Новые точки – Томская область (Тимирязево), Алтай (Телецкое озеро).

Bellardia pandia (Walker, 1849)

Широко распространён в Европе, на восток до Волги. Нами найден в Западной Сибири в окрестностях Новосибирска. Новый вид для фауны Сибири.

Bellardia sibiriensis Schumann, 1974

Известен только из Сибири – Хакасия, Красноярский край и Иркутская область. Новые точки – С. и СВ. Алтай (Кукуя, Черга, Телецкое озеро).

Bellardia stricta (Villeneuve, 1926)

Широко распространён от Центральной Европы до Тихого океана. В Азии известен из З. Сибири, Иркутской и Амурской областей, Якутии, Красноярского и Приморского краёв, Китая (Хэйлундзян). Новые точки – С. и ЮВ. Алтай (Кукуя, Черга, оз. Нарын-Гол), юг полуостровов Ямал (р. Лонготъеган) и Таймыр (р. Захарова Рассоха, Таймырский заповедник: кордон Ары-Мас, р. Котуй), Чукотка (Певек).

Bellardia vulgaris (Robineau-Desvoidy, 1830)

Широко распространён в Центральной и Восточной Европе на восток до Волги, США (Нью Джерси). Нами найден в Западной Сибири в окрестностях Новосибирска. Новый вид для фауны Сибири.

Protocalliphora asiatica Zumpt, 1956

Известен из Киргизии и Узбекистана. Новая точка – Туркмения (гора Душак-Эрекдаг).

Библиографический список

Вервес Ю.Г., Хрокало Л.А. Сем. Calliphoridae // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лер. Т. 6: Двукрылые и блохи. Владивосток, 2006. Ч. 4. С. 15–60.

Грунин Л.Я. Новые для фауны СССР виды калифорид (Diptera, Calliphoridae) // Энтомологическое обозрение. 1970. Т. 49, вып. 2. С. 471–483.

Rognes K. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) of Fenoscandia and Denmark // Fauna Entomologica Scandinavica. 1991. Vol. 24. P. 71–272.

Schumann H. Revision der palaearktischen bellardia-Arten (Diptera, Calliphoridae) // Deutsche Entomologische Zeitschrift. 1974. Bd. 24. S. 231–299.

Verves Yu.G. A review of the «*Onesia*» generic group (Diptera: Calliphoridae). Part 2. The species of the genus *Bellardia* Robineau-Desvoidy // Far Eastern Entomologist. 2004. No. 135. P. 1–23.

NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF BLOWFLIES (CALLIPHORIDAE, DIPTERA) IN THE ASIAN PART OF THE PALAEARCTIC

V.K. Zinchenko

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Abstract. New locations for seven species of the family Calliphoridae flies in Siberia and Central Asia are given. *Bellardia pandia* (Walker, 1849) and *B. vulgaris* (Robineau-Desvoidy, 1830) founded the first time in Siberia.

Key words: Calliphoridae, new records, distribution, Siberia, Middle Asia.

УДК 595.771:576.3 (470.64)

**СТРУКТУРА КАРИОТИПА И ОСОБЕННОСТИ
ХРОМОСОМНОГО ПОЛИМОРФИЗМА *CHIRONOMUS
ULIGINOSUS* KEYL, 1960 (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА
(РЕСПУБЛИКА КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ)**

М.Х. Кармоков

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова
Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Нальчик, Россия.

E-mail: lacedemon@rambler.ru

Аннотация. Приведены первые данные о кариотипе и особенностях хромосомного полиморфизма *Chironomus uliginosus* на Центральном Кавказе. Обнаружено, что кавказские популяции данного вида относятся, возможно, к отдельному подвиду *Ch. uliginosus* 2.

Ключевые слова: политенные хромосомы, кариотип, хромосомный полиморфизм, комары-звонцы, *Chironomus uliginosus*, Центральный Кавказ.

Вид *Chironomus uliginosus* Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae) ранее (Кармоков, 2013) уже был нами отмечен на Центральном Кавказе, однако тогда, в силу недостаточного количества собранного материала, не удалось изучить и описать закономерности и особенности хромосомного полиморфизма данного вида. Последующие дополнительные сборы личинок этого вида позволили заполнить указанный пробел.

Брошков и др. (2008) описали кариотип и хромосомный полиморфизм *Ch. uliginosus* из нескольких российских популяций (Западная Сибирь, Урал). Более позднее исследование (Kiknadze et al. 2010) было посвящено западноевропейским (Нидерланды, Германия) популяциям. В результате изучения особенностей западноевропейских и российских популяций *Ch. uliginosus* последние авторы пришли к выводу, что российские популяции можно охарактеризовать как сильно дивергировавшие географические популяции или даже популяции отдельного подвида, который был предварительно обозначен как *Ch. uliginosus* 2.

По структуре кариотипа и особенностям хромосомного полиморфизма три изученные популяции *Ch. uliginosus* Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарской Республики) от-

несены нами именно к форме *Ch. uliginosus* 2. Для кавказских популяций выявлена своеобразная картина хромосомных инверсий и частот последовательностей дисков политенных хромосом. Обнаружена специфичная для *Ch. uliginosus* 2 последовательность дисков uli2F2 и новая для вида последовательность uli2B3, происходящая от последовательности uli2B1 путём простой одношаговой инверсии. Также отмечено доминирование в изученных популяциях генотипического сочетания uli2G1.1.

Для выяснения таксономического статуса географически удаленных популяций *Ch. uliginosus* необходимы дальнейшие исследования кариотипа и особенностей хромосомного полиморфизма из большего количества популяций различных регионов Европы и России.

Библиографический список

Брошков А.Д., Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Истомина Л.И. Структура кариотипа хирономид *Chironomus uliginosus* Keyl, 1960 (Diptera, Chironomidae) // Евразийский энтомологический журнал. 2008. Т. 7, № 1. С. 57–65.

Кармоков М.Х. Роды *Chironomus* Meigen, 1803 и *Camptochironomus* Kieffer, 1918 (Diptera, Chironomidae) Центрального Кавказа и Предкавказья: систематика, распространение и хромосомный полиморфизм: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2013.

Kiknadze I.I. [et al.]. The karyotype of *Chironomus uliginosus* Keyl (Diptera, Chironomidae) / I.I. Kiknadze, A.G. Istomina, W.F. Wülker, H.J. Vallenduuk // Vestnik Vojis. 2010. Vol. 14. P. 22–30.

**KARYOTYPE STRUCTURE AND CHROMOSOMAL
POLYMORPHISM PECULIARITIES OF *CHIRONOMUS
ULIGINOSUS* KEYL, 1960 (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)
FROM THE CENTRAL CAUCASUS
(REPUBLIC OF KABARDINO-BALKARIA)**

M.Kh. Karmokov

Tembotov Institute of Ecology of Mountain territories
of Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia.

Abstract. First data on karyotype structure and chromosomal polymorphism peculiarities of *Chironomus uliginosus* from the Central Caucasus has been presented. It has been found that Caucasian populations of the species probably belong to distinct subspecies *Ch. uliginosus* 2.

Key words: polytene chromosomes, karyotype, chromosomal polymorphism, non-biting midges, *Chironomus uliginosus*, Central Caucasus.

УДК 595.773.1

**К ИЗУЧЕНИЮ ДВУКРЫЛЫХ СЕМЕЙСТВА
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA)
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ОРЛОВСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»**

И.И. Корнев

Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия.
E-mail: karanichvania@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена изучению фауны двукрылых семейства Dolichopodidae национального парка «Орловское полесье». Приводится список долихоподид, включающий 26 видов, из которых 24 впервые указываются для Орловской области.

Ключевые слова: Diptera, Dolichopodidae, Орловское полесье.

Dolichopodidae, или мухи-зеленушки, – одно из самых крупных по количеству видов семейство отряда Diptera. В мировой фауне оно насчитывает около 7500 описанных видов, принадлежащих к более чем 250 родам (Grichanov, 2014). Большинство видов долихоподид, как на стадии имаго, так и на стадии личинки, являются многоядными хищниками, питаются различными мелкими беспозвоночными (Grichanov, 2006). Кроме того, у имаго некоторых видов отмечается питание нектаром (Негробов, 1968).

Фаунистические исследования долихоподид на территории НП «Орловское полесье» ранее не проводились. Виды *Rhaphium laticorne* (Fallén, 1823) и *Syntormon metathesis* (Loew, 1850) для фауны Орловской области были уже указаны (Grichanov, Ovsyannikova, 2015).

Материал и методика

Материалом для настоящего сообщения послужили сборы, сделанные в июле 2014 г. на территории национального парка «Орловское полесье», расположенного на северо-западе Орловской области. Сбор материала проводился кошением энтомологическим сачком. Мухи-зеленушки отлавливались в прибрежных гигрофильных биотопах: сфагновое болото (N 53°15'46"/ E 35°17'39"), карьерный пруд у пос. Жудерский (N 53°14'59"/ E 35°17'39"), родник близ заброшенной деревни Верховье

(N 53°18'52"/E 35°17'56"), р. Маленькая Шковка (N 53°21'07"/E 35°26'46"), озера Обмеж (N 53°16'19"/E 35°14'16") и Старое (N 53°17'57"/E 35°16'57"). Всего было собрано и обработано 245 экземпляров этих мух.

Результаты исследования

В результате обработки материала, было выявлено 26 видов, относящихся к 13 родам и 7 подсемействам: Diaphorinae – *Argyra argentina* (Meigen, 1824), *A. argyria* (Meigen, 1824), *A. grata* Loew, 1857, *Chrysotus cilipes* Meigen, 1824, *C. gramineus* (Fallén, 1823), *C. pulchellus* Kowarz, 1874, *Diaphorus hoffmannseggii* Meigen, 1830; Dolichopodinae – *Dolichopus cilifemoratus* Macquart, 1827, *D. eurypterus* Gerstäcker, 1864, *D. lepidus* Staeger, 1842, *D. nigricornis* Meigen, 1824, *D. notatus* Staeger, 1842, *D. simplex* Meigen, 1824, *Hercostomus aerosus* (Fallén, 1823), *H. chrysozygos* (Wiedemann, 1817), *Sybistroma obscurella* (Fallén, 1823); Peloropeodinae – *Chrysotimus molliculus* (Fallén, 1823); Rhabdiinae – *Rhaphium laticornis* (Fallén, 1823), *R. micans* (Meigen, 1824); Sciarodinae – *Sciapus contristans* (Wiedemann, 1817), *S. wiedemanni* (Fallén, 1823); Sympycninae – *Campsicnemus scambus* (Fallén, 1823), *Sympycnus pulicarius* (Fallén, 1823), *Syntormon metathesis* (Loew, 1850), *S. punctatus* (Zetterstedt, 1843); Xanthochlorinae – *Xanthochlorus tenellus* (Wiedemann, 1817).

Все виды для фауны НП «Орловское полесье» указываются впервые. Из составленного списка мух-зеленушек для территории Орловской области впервые указываются 24 вида. Наиболее богатыми по количеству видов и родов можно отметить подсемейства Dolichopodinae, представленное 9 видами из 3 родов, Diaphorinae – 7 видами из 3 родов и Sympycninae – 4 видами из 3 родов. Меньшее число видов наблюдается в остальных подсемействах: Sciarodinae – 2 вида из 1 рода, Rhabdiinae – 2 вида из 1 рода, Peloropeodinae – 1 вид из 1 рода, Xanthochlorinae – 1 вид из 1 рода. Большая часть особей собрана из подсемейств: Dolichopodinae – 177 экземпляров (72,2 %), Diaphorinae – 32 (13,1 %), Sympycninae – 14 (5,7 %), остальные подсемейства представлены меньшим числом особей: Peloropeodinae – 10 (4,1 %), Xanthochlorinae – 7 (2,9 %), Sciarodinae – 3 (1,2 %), Rhabdiinae – 2 (0,8 %).

К самому массовому виду по результатам сбора можно отнести супердоминант – *Sybistroma obscurella* – 148 экз. (60,4 % от количества всех пойманных особей видов). К доминантам относятся *Argyra argentina* – 18 экз. (7,3 %), *Hercostomus aerosus* – 16 экз. (6,5 %), к субдоминантам – *Chrysotimus molliculus* – 10 экз. (4,1 %), *Sympycnus pulicarius* – 9 экз. (3,7 %), *Xanthochlorus tenellus* – 7 экз. (2,9 %), *Dolichopus nigricornis* – 6 экз. (2,4 %), *Argyra argyria* – 5 экз. (2,0 %), к редким (малочисленным в сборах) видам – все остальные.

Среди прибрежных биотопов, где осуществлялся отлов мух-зеленушек, наибольшее количество видов было отмечено для карьерного пруда у посёлка Жудерский (N 53°14'59"/E 35°17'39") и составило 11 видов.

Интерес представляют находки двух видов: *Dolichopus euryp-terus*, который ранее был отмечен для Дальнего Востока России (Приморье и Хабаровский край) и *Sybistroma obscurella*, известного с юга европейской части России (Краснодарский край и Республика Адыгея) (Negrobov et al., 2013).

Автор выражает благодарность кандидату биологических наук, начальнику отдела научно-исследовательской работы и экологического просвещения национального парка «Орловское полесье» М.Н. Абадоновой за оказанную помощь в проведении исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 14-04-00264-а).

Библиографический список

Негробов О.П. К изучению углеводного питания долихоподид // Сборник научных работ аспирантов ВГУ. Вып. 4: Естественные науки. Воронеж, 1968. С. 240–243.

Grichanov I.Ya. Alphabetic list of generic and specific names of predatory flies of the epifamily Dolichopodoidae (Diptera) // Plant Protection News. 2014. Supplements. No. 14. P. 1–544.

Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. First records of Dolichopodidae from Orel Region of Russia (Diptera, Empidoidea) // Cesa News. 2015. No. 108. P. 1–5.

Negrobov O.P. [et al.]. Check-list of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia / O.P. Negrobov, O.V. Selivanova, O.O. Maslova, M.A. Chursina // Plant protection news. 2013. Supplements. P. 47–93.

**TO THE STUDY OF LONG-LEGGED FLIES OF THE FAMILY
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) OF NATIONAL PARK
«ORLOVSKOYE POLESYE»**

I.I. Kornev

Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Abstract. Article is devoted to studying fauna of Diptera of the family Dolichopodidae of national park «Orlovskoye Polesye». A list of Dolichopodidae including 26 species, 24 of which are indicated for the Orel region of Russia for the first time, is given.

Key words: Diptera, Dolichopodidae, Orlovskoye Polesye.

УДК 595.773.4

ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЛИЧИНОК ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ

Н.П. Кривошеина

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН,
Москва, Россия.

E-mail: dipteranina@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены примеры адаптаций личинок двукрылых к среде обитания различного типа, в том числе формирование сходных морфологических структур при развитии на поверхности и в глубине субстрата. Приводятся примеры конвергентного сходства в строении тела личинок двукрылых и других насекомых. Установлено, что обитание представителей семейства в однотипных субстратах приводит к ограниченному видовому разнообразию таксона.

Ключевые слова: Diptera, личинки, морфология, экология, конвергентное сходство, адаптации.

Для многих представителей двукрылых насекомых характерно накопление в организме питательных веществ в период преимагинального (личиночного) развития, которое обычно значительно превышает сроки жизни имаго. Для личинок, по сравнению с имаго, характерно обитание в различных наземных и водных средах. Тесные, обычно достаточно продолжительные, связи с субстратами способствуют формированию самых разнообразных адаптаций и влияют в целом на видовой состав двукрылых. Прослеживается несколько направлений морфо-экологических адаптаций личинок, связанных с особенностями их среды обитания и трофики. Следует отметить, что наиболее четко специфические черты адаптаций проявляются у растительноядных, а не у плотоядных форм. Были выявлены следующие закономерности.

1. Обитание в однотипных субстратах (монобионты).

Наблюдается определённая закономерность – обитание личинок в однотипных субстратах связано с ограниченным видовым разнообразием родов и семейств в целом. Примеры – личинки-ксилобионты семейств Pachyneuridae, Hesperinidae, Cramptonomyiidae, Ахуmyiidae среди длинноусых двукрылых,

Rhachiceridae среди низших короткоусых двукрылых, Clusiidae среди круглошовных двукрылых; мико- и мицетобионты семейства Platypezidae среди круглошовных двукрылых.

2. Обитание на поверхности субстрата.

При обитании на поверхности субстрата тело личинок часто приобретает своеобразную форму, резко отличающую их от близкородственных групп, благодаря формированию разнообразных выростов, не ограничивающих передвижения в воздушной среде. Так, тело личинок *Cylindrotoma* Macquart, 1834 с характерными длинными и разветвленными выростами, напоминающими веточки мха. У личинок мокрецов *Forcipomyia* Meigen, 1818, обитающих на пленке мицелия на поверхности подстилки или на гнилых древесных остатках, тело с длинными нитевидными придатками, в ряде случаев превосходящими длину тела. У личинок платипезид рода *Callomyia* Meigen, 1804, обитающих на поверхности мицелия, тело сильно сплющено дорсовентрально и имеет многочисленные боковые разветвленные выросты. При этом у личинок других родов Ceratorogonidae и Platypezidae, обитающих в толще древесины или в плодовых телах грибов, тело обтекаемой формы.

3. Морфологические конвергенции.

Морфологические адаптации наиболее четко прослеживаются в специфических средах, например, при обитании личинок в толще плотной древесины. Так, бочонковидная форма тела характерна для ксилобионтных личинок сирфид рода *Temnostoma* Le Peletier & Serville, 1828 и личинок пантофталмид *Pantophthalmus* Thunberg, 1819 и *Opetiops* Enderlein, 1921 (Кривошеина, 2014), обитающих в мертвой, но плотной древесине различных лиственных пород. Обитание в сильно увлажненной сокоточивой древесине лиственных пород личинок аксимиид *Mesaxymyia kerteszi* (Duda, 1930) (Ахумыиidae) и слоников *Rhadinomerus babai* Morimoto, 1987 (Curculionidae) обусловило формирование крупных анальных папилл, длина которых превосходит половину длины тела.

При обитании во влажной сокоточивой древесине в ходах ксилофагов скапливается пропитанная влагой труха, ограничивающая их вентиляцию. У представителей ксилобионтов из раз-

личных отрядов и семейств развиваются сходные приспособления для отчистки ходов от трухи. У подвижных куколок аксимирид в переднем отделе головогруди формируется площадка, ограниченная по периферии зубцевидными выростами, у куколок пантофтальмид площадка плоская, но сильно склеротизованная. У личинок долгоносиков *Sipalinus gigas* (Fabricius, 1775) и *Dryophthorus sculpturatus* (Wollaston, 1873) (Dryophthoridae), а также у *Rhadinomerus babai* Mor. (Curculionidae) конец тела преобразован в тачку в виде вогнутой площадки, окруженной по периферии длинными выростами.

4. Экологические эквиваленты.

Многие виды, относящиеся к различным семействам, в специфических условиях, например в пустынных регионах, осваивают сходные экологические ниши. Так, в условиях открытых ландшафтов при повышенной инсоляции и недостатке влаги у почвообитающих личинок наблюдается предпочтение к обитанию в ризосфере или непосредственно в корнях травянистой и кустарничковой растительности. Примером могут служить личинки ктырей (Asilidae) и львинок (Stratiomyidae).

Личинки ктырей рода *Stenota* Loew, 1873, приуроченные к пустынным регионам Средиземноморья, развиваются в Туркмении в галлах на корнях однолетних солянок, формирующихся при повреждении растений златками рода *Sphenoptera* Dejean, 1833 (Кривошеина, 1974). Сходная ситуация наблюдается у личинок львинок рода *Adoxomyia* Kertész, 1907. Личинки львинок *A. cinerascens* (Loew, 1873) обнаружены в барханных песках в корнях усыхающих ферул, а личинки *A. heminopla* (Wiedemann, 1819) – в гниющих подземных побегах многолетнего молочая, характерных для пустынных регионов (Кривошеина, 2014). Следует отметить, что в целом личинки ктырей – преимущественно свободноживущие в почве хищники, а изученные личинки подсемейства Laphriinae – дендробионты, обитатели древесных стволов. Личинки львинок обитают преимущественно в гниющих растительных субстратах в почве, подстилке и древесине.

Рассмотренные виды, относящиеся к разным семействам и к различным трофическим группам, в специфических условиях пустынных территорий оказались сходными по образу жизни, за-

нимая близкие экологические ниши, и, возможно, по типу питания. Их можно рассматривать в качестве экологических эквивалентов в понимании Одума (1975).

Библиографический список

Кривошеина Н.П. Личинки ктырей (Asilidae, Stenotini) – ризобионты пустынных растений // Научные доклады высшей школы. Биологический науки. 1974. № 4. С. 16–21.

Кривошеина Н.П. К биологии и морфологии личинок львинок *Adoxomyia cinerascens* (Loew, 1873) и *A. heminopla* (Wiedemann, 1819) (Diptera, Stratiomyiidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, № 2. С. 287–291.

Кривошеина Н.П. Положение сем. Panthophthalmidae в системе прямошовных двукрылых (Diptera, orthorrhapha) на основании анализа личиночных признаков // Энтомологическое обозрение. 2014. Т. 93, вып. 3. С. 617–627.

Мамаев Б.М., Кривошеина Н. П. Морфология личинок слоников (Coleoptera, Curculionidae) и экологические пути их приспособления к жизни в древесине // Эволюционная морфология личинок насекомых / под ред. Б.М. Мамаева. М., 1976. С. 22–55.

Одум Ю. Основы экологии. М., 1975.

FORM-ORGANIZING ROLE OF MEDIA ON THE EXAMPLE OF DIPTERA LARVAE

N.P. Krivosheina

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Abstract. The examples of adaptations of Diptera larvae to different habitats, including the development of similar morphological structures in species breeding on the surface and inside substrates are discussed. The examples of convergences in body structure of dipteran and other insect larvae are given. It is established that the development of the representatives of families in monotypic media results in restriction of species diversity in the taxon.

Key words: Diptera, larvae, morphology, ecology, convergence, adaptation.

УДК 591.53+595.76-79

**ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ
(DIPTERA) В ОТНОШЕНИИ АБОРИГЕННЫХ
И ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ
ЗОНТИЧНЫХ РАСТЕНИЙ (APIACEAE)**

М.Г. Кривошеина^{1*}, Н.А. Озерова^{2}**

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва, Россия.

²Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
Москва, Россия.

E-mail: kriv2260@rambler.ru*, ozerova-nad@yandex.ru**

Аннотация. Проведено сравнительное исследование состава двукрылых насекомых, посещающих цветущие растения семейства зонтичные (Apiaceae), произрастающие в одном биоценозе: аборигенного вида – дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.) и чужеродного вида – борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden). Двукрылые семейств Tachinidae, Syrphidae, Muscidae и Calliphoridae оказались наиболее многочисленными. Из 62 видов, относящихся к 15 семействам, посещающих дудник лесной, только 13 встречались на обоих видах растений, 7 видов предпочитали исключительно дудник лесной, а 5 видов встречались только на борщевике. На борщевике Сосновского было отмечено 22 вида двукрылых из 7 семейств.

Ключевые слова: Diptera, Apiaceae, цветущий, избирательность, *Heracleum sosnowskyi*, *Angelica sylvestris*.

За последние 200 лет региональная флора многих стран претерпела весьма существенные изменения: едва ли не треть её составляют чужеродные (неаборигенные, интродуцированные) виды, многие из которых натурализовались на новой родине и внедрились в состав естественных биоценозов (Виноградова, Куклина, 2012). Наиболее агрессивные чужеродные виды растений относят к группе инвазионных. Инвазионные виды изменяют процессы в экосистемах, снижают естественное разнообразие, меняют структуру сообществ. В настоящее время в 57 странах мира насчитывают 316 инвазионных видов сосудистых растений (McGeoch et al., 2010; Майоров и др., 2012). Одним из наиболее опасных видов на территории России является борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden, завезенный с Кавказа и по-

стоянно расширяющий свой ареал на территории России (Виноградова, Куклина, 2012; Кривошеина, Озерова, 2014).

Как известно, цветущие растения посещаются насекомыми с несколькими целями: основное или дополнительное питание (кровососы), поиск добычи хищниками и хозяев паразитами (Куликова, Кривошеина, 2011; Кривошеина, Рихтер, 2015), встреча полов, заселение растения фитофагами, использование в качестве укрытия и др. (Woodcock et al., 2014). Между аборигенными растениями и их посетителями устанавливаются долгосрочные исторические связи. При этом насекомые ориентируются на цвет, запах, структуру растений (Гринфельд, 1978). Чужеродные виды, благодаря своему облику и сходным срокам цветения, привлекают какую-то часть местных насекомых. При этом в результате перераспределения опылителей может происходить перекрывание экологических ниш в комплексах опылителей зонтичных (Кривошеина, 2007, 2009; Пестов, Филиппов, 2014). Такое перекрывание приводит к обострению конкуренции консортов за пищевой ресурс, а энтомофильных растений – за опылителей и, как правило, заметно снижает семенную продуктивность растений (Длусский, 2013; Растова и др., 2014).

Строение цветков зонтичных растений способствует тому, что опыление производится, как правило, короткохоботными насекомыми, преимущественно мухами. Цветки растений данного семейства собраны в соцветие – сложный зонтик. Цветки имеют пять свободных лепестков, между которыми располагается пять тычинок, а медовый диск находится на верхушке завязи и легко доступен для насекомых. Одним из наиболее привлекательных растений для насекомых является аборигенный вид зонтичных – дудник лесной *Angelica sylvestris* L., на котором нами было встречено более 150 видов насекомых, из них 62 вида относятся к отряду двукрылых.

Нами была поставлена задача сравнить состав двукрылых насекомых, посещающих цветущие растения дудника лесного и борщевика Сосновского, произрастающие в непосредственной близости друг от друга. Работа была проведена в мае–сентябре в окрестностях д. Бурцево Шаховского района Московской области. Сбор двукрылых проводили традиционными методами, т.е.

при помощи энтомологического сачка и эксгаустера. Имаго накалывали на энтомологические булавки. После определения двукрылые были переданы в Зоологический музей МГУ и помещены в коллекцию опылителей. В итоге с дудника лесного было собрано 62 вида двукрылых из 15 семейств, причём наиболее многочисленными на цветках дудника были тахины и сирфиды (по 15 видов), мусциды (7 видов) и калифориды (6 видов). Данная тенденция в целом характерна и для борщевика, на котором было собрано 30 видов из 7 семейств: тахин было отмечено 10 видов, сирфид – 8 видов, мусцид – 4 вида и калифорид – 2 вида. Большинство общих для двух растений видов относилось к этим же семействам: *Actia lamia* (Meigen, 1838), *Stongygaster globula* (Meigen, 1824), *Eurithia connivens* (Zetterstedt, 1844), *Solieria pacifica* (Meigen, 1824) (Tachinidae); *Pipiza varipes* Meigen, 1822, *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Syrirta pipiens* (Linnaeus, 1758) (Syrphidae); *Cynomya mortuorum* (Linnaeus, 1761), *Graphomya maculate* (Scopoli, 1763), *Limnophora tigrina* (Am Stein, 1860) (Muscidae); *Lucilia silvarum* (Meigen, 1826), *Pollenia rudis* (Fabricius, 1794) (Calliphoridae) и *Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758) (Sarcophagidae). Некоторые виды были зарегистрированы исключительно на борщевике Сосновского: *Myxexoristops blondeli* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Pachystylum bremii* Macquart, 1848, *Neaera laticornis* (Meigen, 1824), *Actia pilipennis* (Fallén, 1810), *Eriothrix rufomaculatus* (De Geer, 1776) (Tachinidae). Представители сем. Lauxaniidae (*Minettia longipennis* (Fabricius, 1794)) не были обнаружены на дуднике лесном. Только на дуднике были зарегистрированы 7 видов: *Phryxe nemea* (Meigen, 1824), *Ph. vulgaris* (Fallén, 1810), *Linnaemya picta* (Meigen, 1824), *L. zachvatkini* Zimin, 1954, *Eurithia antophila* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Subclythia rotundiventris* (Fallén, 1820), *Gymnosoma nudifrons* Herting, 1966 (Tachinidae). Из видов, общих для двух растений, 2 вида: *Solieria pacifica* и *Strongygaster globula*, оказались наименее избирательными: помимо широкого круга зонтичных, встречались также на растениях других семейств.

Таким образом, в условиях произрастания дудника лесного и борщевика Сосновского в одном биотопе не все двукрылые,

типичные для аборигенного вида, способны использовать инвазионный вид.

Исследование проведено в рамках гранта научной школы НШ-7846.216.4 «Актуальные проблемы биологических инвазий».

Библиографический список

Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов. М., 2012.

Гринфельд Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л., 1978.

Длусский Г.М. Значение конкуренции за опыление в формировании структуры комплекса энтомофильных растений // Журнал общей биологии. 2013. Т. 74, № 6. С. 434–449.

Кривошеина М.Г. Насекомые (Insecta), питающиеся на цветках клематиса виргинского *Clematis virginiana*, и их роль в опылении // Евразийский энтомологический журнал. 2007. Т. 6, № 3. С. 317–318.

Кривошеина М.Г. Насекомые (Insecta), связанные с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Московской области, и их роль в биоценозах // Бюллетень МОИП. Отдел Биологический. 2009. Т. 114, № 1. С. 26–29.

Кривошеина М.Г., Озерова Н.А. Способ уничтожения борщевика Сосновского. Патент на изобретение RUS 2556068 10.04.2014.

Куликова Н.А., Кривошеина М.Г. Двукрылые рода *Sarcophaga* Meigen, 1826 Московской области (Diptera, Sarcophagidae) и их роль в опылении // Евразийский энтомологический журнал. 2011. Т. 10, № 4. С. 486–488.

Кривошеина М.Г., Рихтер В.А. Мухи-тахины (Diptera: Tachinidae) – опылители аборигенных и чужеродных видов зонтичных растений в Московской области (Россия) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2015. Т. 11, № 1. С. 215–220.

Майоров С.Р. [и др.]. Адвентивная флора Москвы и Московской области / С.Р. Майоров, В.Д. Бочкин, Ю.А. Насимович, А.В. Щербаков. М., 2012.

Пестов С.В., Филиппов Н.И. Антофильные насекомые борщевика Сосновского // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докладов XXI Всерос. молодежной науч. конф. Сыктывкар, 2014. С. 131–134.

Растова Е.Е., Пестов С.В., Филиппов Н.И. Консортивные связи растений трибы Cardueae (Asteraceae) // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докладов XXI Всерос. молодежной науч. конф. Сыктывкар, 2014. С. 134–140.

McGeoch M.A. [et al.]. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses / M.A. McGeoch, S.H.M. Butchart, D. Spear, E. Marais, E.J. Kleynhans, A. Symes, J. Chanson, M. Hoffmann // Diversity and Distributions. 2010. Vol. 16. P. 95–108.

Woodcock T.S. [et al.]. Flies and Flowers II: Floral Attractants and Rewards / T.S. Woodcock, B.M.H. Larson, P.G. Kevan, D.W. Inouye, K. Lunau // Journal of Pollination Ecology. 2014. Vol. 12, No. 8. P. 63–94.

SELECTIVITY OF DIPTERA (INSECTS) TOWARDS ABORIGINAL AND ALIEN SPECIES OF THE UMBEL PLANTS (APIACEAE)

*M.G. Krivosheina*¹, *N.A. Ozerova*²

¹A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

²S.I. Vavilov Institute for the history of science and technology of Russian
Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Abstract. A comparative investigation of Diptera, attending blossoming Apiaceae plants, growing in the same biocenosis: *Angelica sylvestris* L. and *Heracleum sosnowskyi* Manden was fulfilled. Flies from the families Tachinidae, Syrphidae, Muscidae и Calliphoridae proved to be the most diverse. Totally 62 species from 15 families were captured on *A. sylvestris*; only 13 species were registered on both plants, 7 species preferred *A. sylvestris* exclusively and 5 species were registered on *H. sosnowskyi* only. Twenty two species of flies from 7 families visited the latter plant.

Key words: Diptera, Apiaceae, blossoming, selectivity, *Heracleum sosnowskyi*, *Angelica sylvestris*.

УДК595.773.4

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУР
ЛАБЕЛЛУМОВ КРУГЛОШОВНЫХ МУХ (DIPTERA,
MUSCOMORPHA) КАК АДАПТАЦИИ
К ИМАГИНАЛЬНОМУ ПИТАНИЮ**

Н.А. Куликова**, *О.К. Стаковецкая*, *А.А. Кильчевский

Ивановская государственная медицинская академия, Иваново, Россия.

E-mail: odagmia@mail.ru*

Аннотация. В работе рассмотрены особенности морфологии лабеллумов хоботков мух с различным характером имагинального питания. У видов Acalyrtrata отмечены только изменения строения псевдотрахеальных дужек лабеллумов, у Calyrtrata дифференцировался и престомум. Виды Calyrtrata, имеющие лабеллумы с зоной фильтрации, питаются нектаром и пыльцой растений; с крупными престомальными зубами на широком основании являются хищниками-энтомофагами; с небольшими престомальными зубами и разнообразным межзубным вооружением – копро- и некрофагами; у афагов и гематофагов лабеллумы отсутствуют.

Ключевые слова: мухи, имаго, ротовые органы, лабеллумы.

Для многих видов мух питание имаго является важнейшим экологическим фактором, необходимым для развития половых продуктов, восполнения энергетических затрат при полете и расселении особей, обеспечивающим удлинение сроков жизни насекомого. Отыскивая необходимую и наиболее подходящую пищу, мухи занимают различные экологические ниши. Имагинальное питание мух чрезвычайно разнообразно. Среди них есть нектаро- и поллинофаги, сапрофаги, копрофаги, некрофаги, хищники-энтомофаги, факультативные и облигатные гематофаги и лишь некоторые являются афагами. Многие виды мух имеют важное эпидемиологическое значение как механические переносчики кишечных инфекций, цист простейших и яиц гельминтов. Облигатные и факультативные гематофаги принимают участие в циркуляции возбудителей трансмиссивных заболеваний животных и человека. Несмотря на многочисленные работы, посвященные мухам, остаются недостаточно изученными детали строения ротовых органов имаго разных видов в сопоставлении с экологией их питания.

Целью настоящего исследования является анализ морфологических преобразований структур лабеллумов имаго круглошовных мух в связи с характером имагинального питания.

Зависимость строения насекомых от характера принимаемой пищи проявляется, в первую очередь, в морфологии их ротового аппарата. У мух непосредственный контакт с субстратом осуществляется при помощи лабеллумов орального диска, которые и подвержены наибольшему эволюционным изменениям (Зайцев, 1992).

Материалом для исследования послужили собственные сборы и обширная коллекция мух кафедры биологии Ивановской государственной медицинской академии, собранная за долгие годы работы профессором А.М. Лобановым, Зоологического музея МГУ, кафедры зоологии беспозвоночных Киевского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург), Института леса СО РАН (г. Новосибирск), Воронежского, Владимирского и Ивановского государственных университетов. Изучение морфологии структурных элементов хоботка проводили методами световой и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

У изученных 715 видов из 11 семейств калиптранных мух выделены семь основных морфотипов лабеллумов: разрыхляюще-фильтрующе-сосущий (РФС), облигатно-фильтрующе-сосущий (ОФС), прокалывающе-фильтрующе-сосущий (ПФС) у мускоидных хоботков; скребуще-сосущий (ССГХ), просверливающе-сосущий (ПСГХ) у глоссиноидных хоботков; лабеллумы рудиментарных хоботков (РХ).

Мускоидные хоботки с лабеллумами разрыхляюще-фильтрующе-сосущего морфотипа характеризуются оральным диском с хорошо развитыми зонами фильтрации и механического воздействия. В зоне механического воздействия находятся престомальные зубы и межзубное вооружение пластинчатого или бипедункулярного типа с дву-, реже одно- или трёхвершинными зубами, оказывающие интенсивное механическое воздействие на субстрат питания. Имаго мух с РФС морфотипом лабеллумов могут питаться разнообразными субстратами: разлагающимися тканями животных и растений, испражнениями, кровью, потом, сли-

зистыми выделениями животных, а также нектаром и пылью растений. В зависимости от строения престомальных зубов и вида межзубного вооружения нами выделены 6 морфологических вариантов РФС лабеллумов. В экосистемах мухи с лабеллумами РФС.1-РФС.4 являются редуцентами. Ряд видов данной группы часто обнаруживается в населенных пунктах, в их пищевых субстратах нередко содержатся разнообразные патогенные микроорганизмы, цисты простейших и яйца гельминтов, поэтому большинство видов с данными вариантами лабеллумов могут быть механическими переносчиками возбудителей различных инфекционных и паразитарных заболеваний животных и человека. Имаго видов с РФС.5 и РФС.6 вариантами лабеллумов являются мукофагами и факультативными гематофагами, удлиненными и зазубренными концами престомальных зубов они могут повреждать кожные покровы позвоночных и участвовать в передаче возбудителей трансмиссивных заболеваний животных и человека.

Мускоидные хоботки с лабеллумами ОФС типа характеризуются развитой зоной фильтрации с псевдотрахеями, в зоне механического воздействия на субстрат имеются слабо развитые престомальные пластинки. Указанный морфотип лабеллума предполагает преимущественное поглощение субстрата путём всасывания и фильтрации с поверхности. Это согласуется с данными по экологии видов рассматриваемой группы, так как в имагинальной стадии они являются нектаро- и поллинофагами. В экосистемах виды с ОФС морфотипом – консументы I порядка. Различия в количестве псевдотрахей и престомальных элементов у видов с облигатно-фильтрующе-сосущим морфотипом позволили выделить пять вариантов лабеллумов. Большинство изученных видов этой группы имеют неспециализированные лабеллумы с 10–30 псевдотрахеями. Специализированными можно считать короткие хоботки с широкими лабеллумами с 35–54 псевдотрахеями, позволяющими им поглощать большие объёмы жидкой пищи или длинные хоботки с малым числом псевдотрахей (2–4) на сильно укороченном или удлиненном лабеллуме. Большинство видов этой группы питаются нектаром растений, причём виды с удлиненными хоботками могут поглощать его из более глубоко

расположенных нектарников. Поглощение же пыльцы, если учитывать небольшие диаметры псевдотрахей, по-видимому, может осуществляться непосредственно через оральное отверстие. В экосистемах эти виды опыляют цветковые растения и являются консументами I порядка. Они не могут принимать участие в переносе возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний.

Мускоидные хоботки с лабеллунами ПФС типа характеризуются маленькими лабеллунами с небольшим числом коротких псевдотрахей, наличием в области орального отверстия крупных престомальных зубов в количестве 3–7 пар на широком основании, с одной, двумя или тремя верхушками. Зона механического воздействия на объект питания на лабеллунах данного морфотипа развита значительно лучше, чем у видов с РФС морфотипом. Характер питания видов данной группы – хищничество. Мухи являются энтомофагами, нападают на насекомых, преимущественно длинноусых двукрылых, повреждают их наружные покровы престомальными зубами и всасывают гемолимфу. В экосистемах эти виды – консументы II или III порядков. Могут использоваться как естественные регуляторы численности насекомых и как компонент биологического метода борьбы с кровососущими двукрылыми. В антропоэкосистемах виды с данным морфотипом лабеллумов хоботка не участвуют в переносе возбудителей заболеваний.

Общим в морфологии лабеллумов РХ является резкое уменьшение их размеров, полная утрата псевдотрахей, мембранизация внутренней поверхности и редукция ряда других структурных элементов. В имагинальной стадии мухи с рудиментарными хоботками являются афагами, их личинки могут развиваться в органах и тканях животных, вызывая миазы.

Облигатные гематофаги имеют глоссиноидные хоботки, которые характеризуются полной редукцией псевдотрахей лабеллумов, развитыми престомальными зубами или лабеллярными пластинками с микрозубами в зоне воздействия на объект питания, удлинением и сильной склеротизацией гаустеллума хоботка. В экосистемах имаго с глоссиноидными хоботками являются консументами II или III порядков. Питаясь кровью, мухи повре-

ждают кожные покровы хозяев-прокормителей, что приводит к развитию местных аллергических реакций и присоединению вторичной инфекции у позвоночных. Кроме того, имаго этих видов известны как переносчики возбудителей трансмиссивных заболеваний, в том числе трипаносомоза (*Glossina*) и туляремии (гематофаги семейства *Muscidae*).

Лабеллулы мух 52 видов семейств *Acartophthalmidae*, *Piophilidae*, *Milichiidae*, *Dryomyzidae*, *Pallopteridae*, *Micropezidae*, *Sciomyzidae*, *Sepsidae*, *Drosophilidae*, *Conopidae*, *Tephritidae* секции *Acalyrtrata* обличаются разнообразием. Большинство видов этих семейств имеют универсальное строение хоботка: лабеллулы хорошо развиты, овальной формы, с различным количеством псевдотрахеи, каждая из которых самостоятельно открывается в престомум. У видов, специализированных на питании жидкостями, лабеллулы сильно удлинены, формируют трубчатую структуру, по которой пищевой субстрат поступает в оральное отверстие, или, напротив, резко уменьшены в размерах, несущих не более четырех коротких псевдотрахеи. Замыкательный аппарат псевдотрахеи у изученных видов только шиповидного типа: классический или с модификациями. Зубчатый тип замыкательного аппарата, характерный для калиптрат, нами не обнаружен. Престомальные зубы не отмечены ни у одного из изученных видов. Однако многие виды, очевидно, могут оказывать механическое воздействие на пищевой субстрат выростами концевых псевдотрахеиных дужек лабеллумов. При этом псевдотрахеи у них одновременно выполняют и функцию фильтрации и разрыхления пищевых субстратов. У представителей семейства *Micropezidae* на концевых дужках центральных псевдотрахеи имеются сильно склеротизованные с овальными вершинами псевдотрахеиные зубы, которые выступают над поверхностью орального диска. По литературным данным имаго этого семейства являются хищниками и такими зубами они могут разрушать хитиновый покров своих жертв, а затем высасывать гемолимфу. Особенности морфологии лабеллумов мух можно использовать для выяснения характера имагинального питания видов, их роли в экосистеме и установления их эпидемиологической опасности.

Библиографический список

Зайцев В.Ф. Эволюционные тенденции морфофункциональных адаптаций (на примере надсемейства Bombylioidea, Diptera). СПб., 1992.

MORPHOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF STRUCTURAL ELEMENTS OF LABELLAR LOBES OF MUSCOMORPHOUS FLIES (DIPTERA) AS ADAPTATION FOR IMAGINAL FEEDING

N.A. Kulikova, O.K. Stakovetskaya, A.A. Kilchevskiy

Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia.

Abstract. The article discusses features of the morphology of labellar lobes proboscis of flies with different character of imaginal feeding. In species Acalyptrata marked only changes of the structure of pseudotraheal arches of labellar lobes. In species Calyptrata differentiated also prestomum. Species Calyptrata that have labellar lobes with a filtering area, feeding on nectar and pollen; species with large prestomal teeth on a wide basis are predators-entomophagous; species with small prestomal teeth and a variety of interdental weapons are copro- and necrophagous; aphagous and hematophagous have not got a labellar lobes.

Key words: fly, imago, mouth parts, labellar lobes.

УДК 595.77 (479)

**ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЭМПИДОИДОВ (DIPTERA,
EMPIDOIDEA: NYBOTIDAE, EMPIDIDAE, ATELESTIDAE,
BRACHYSTOMATIDAE) КАВКАЗА**

С.Ю. Кустов

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: semenkustov@rambler.ru

Аннотация. Для эмпидоидов фауны Кавказа выделены следующие типы питания имаго: хищничество (36 %), хищничество и некрофагия (9 %), двойственное питание (45 %), нектаро- и поллинофагия (9 %); для нескольких видов пищевые предпочтения не установлены (1 %).

Ключевые слова: Diptera, Empidoidea, эмпидоиды, Кавказ, трофические связи.

Эмпидоиды несомненно являются одним из важных компонентов трофических цепей и особенно это относится к горнолесным и субальпийским ландшафтам, где видовое разнообразие и численность представителей этой группы особенно велики. Личинки эмпидоидов являются обитателями почвы, листового опада, детрита, навоза, живут во мхе, под корой, в гниющей древесине; некоторые ведут водный образ жизни. М. Хвала (Chvála, 1983) указывает, что, несмотря на недостаток сведений о питании личинок для большинства известных видов, скорее всего, все они являются хищниками.

Предполагается, что хищничество было первичным способом питания для имаго Asiloidea и Empidoidea, а питание нектаром стало вторичным и эволюционировало от первичной зоофагии в различных группах эмпидоидов. М. Хвала предположил, что отсутствие покрытосеменных в период позднего мезозоя – времени происхождения эмпидоидов, исключало первоначальную возможность питания имаго нектаром цветков (Chvála, 1976). В свою очередь Доунс и Смит (Downes, Smith, 1969) высказали мнение, что питание пыльцой, также богатой протеином, могло возникнуть достаточно легко от зоофагии или некрофагии.

Хищничество – наиболее распространённый и для множества представителей единственный тип питания у эмпидоидов. Для абсолютного большинства Nybotidae посещение цветков – редкое

исключение (как у *Euthyneura*), а у других видов в случае такого посещения наблюдается использование соцветия не для питания нектаром, а для охоты на опылителей, как, например, *Platypalpus vegrandis* (Grootaert, Shamshev, Van de Velde, 2012).

В результате анализа фактического материала по способам питания имаго отмеченных для Кавказа 263 видов эмпидоидов (Kustov, 2014) нами выделены следующие типы трофической специализации: хищничество, хищничество и некрофагия, двойственное питание, нектаро- и поллинофагия; для нескольких видов пищевые предпочтения не установлены.

1. *Хищничество*. Исходный и повсеместный тип питания для эмпидоидов характерен для 94 видов – 36 % фауны эмпидоидов Кавказа. В качестве специальных приспособлений для захвата добычи могут использоваться модифицированные конечности первой или второй пары ног. Добыча захватывается в полете, ловится «из засады», активно настигается на субстратах либо выхватывается с поверхности воды. К облигатным хищникам принадлежат виды из родов *Chelifera* (2 вида), *Chelipoda* (1 вид) и *Hemerodromia* (1 вид), *Hormopeza* (1 вид), (Empididae); *Trichina* (2 вида), *Trichinomyia* (1 вид), *Bicellaria* (6 видов), *Hybos* (2 вида), *Leptopeza* (1 вид), *Ocydromia* (1 вид), *Oropezella* (1 вид), *Oedalea* (5 видов), *Symballophthalmus* (1 вид), *Platypalpus* (47 видов), *Tachypeza* (3 вида), *Tachydromia* (7 видов), *Crossopalpus* (2 вида), *Drapetis* (1 вид), *Chersodromia* (6 видов), *Elaphropeza* (1 вид) (Hybotidae); *Gloma* (1 вид), *Trichopeza* (1 вид) (Brachystomatidae).

2. *Хищничество и некрофагия* – этот тип питания показан для 23 видов – 9 % фауны эмпидоидов Кавказа. В данном случае исходный хищный тип питания подвергается видоизменению. По-видимому, это в значительной степени обусловлено образом жизни практикующих данную трофическую ориентацию. К ним принадлежат представители родов *Dolichocephala* (3 вида), *Clinocera* (3 вида), *Kowarzia* (4 вида), *Trichoclinocera* (1 вид) и *Wiedemannia* (13 видов) (Empididae), выхватывающие добычу из воды или омываемых брызгами околводных субстратов – мха, растительности, камней. В таком состоянии даже мертвая жертва находится в движении, а низкая температура воды горных ручьёв (типичных местообитаний) способствует достаточно длительно-

му сохранению добычи в целом и увлажненном состоянии, что сохраняет её привлекательность для представителей указанных родов.

3. *Двойственное питание* при сочетании хищничества с нектаро- и поллинофагией демонстрируют 118 видов – 45 % фауны эмпидоидов Кавказа. Двойственность питания проявляется в их трофических предпочтениях как хищников (перманентных, или лишь в период роения) и как посетителей цветков, потребляющих пыльцу и нектар растений. Данный тип питания весьма распространён среди Empididae и практикуется большинством представителей столь многообразных на Кавказе родов, как *Empis* (по-видимому, кроме представителей номинативного подрода из видовой группы *E. pennipes*) (69 видов), *Rhamphomyia* (24 вида), *Hilara* (25 видов). При этом хищничество может проявляться во время спаривания, когда самец использует пойманную жертву в качества «свадебного подарка», а употребление добычи самкой способствует успешному созреванию половых продуктов, как это происходит у большинства *Empis* и *Rhamphomyia*. Виды рода *Hilara* при добывании «свадебного подарка» не ловят живых насекомых, а подбирают с поверхности воды мёртвых, которых «упаковывают» в сверток с использованием шёлковых желез базитарсуса передних ног.

4. *Посещение цветков* (нектаро- и поллинофагия) является единственным типом питания имаго 23 видов эмпидоидов – 9 % фауны Кавказа. Данный тип отмечен для нескольких родов кавказских эмпидид и одного рода гиботид: *Dryodromia* (1 вид), *Empis* (среди видов рода *Empis* исключительно посетителями цветков являются, по-видимому, только представители номинативного подрода видовой группы *E. pennipes* – 17 видов) (Empididae); *Anthepiscopus* – 1 вид, *Iteaphila* – 2 вида (*incertae sedis* среди Empidoidea); *Euthyneura* – 2 вида (Hybotidae). Виды из родов *Anthepiscopus* и *Iteaphila* – ранневесенние посетители цветков, зачастую в большом количестве встречающихся в начале вегетации на раннецветущих растениях.

Для 3 видов эмпидоидов трофические предпочтения не установлены (1 % фауны Кавказа). Так, *Atelestus* – 1 вид (Atelestidae), отмечаемые на опушках лесных участков, вероятнее всего явля-

ются хищниками, однако данные наблюдений отсутствуют; также не отмечались они и как посетители цветков. Отсутствие наблюдений не позволяет оценить трофические предпочтения видов *Chvalaea* – 1 вид (Hybotidae) и *Heleodromia* – 1 вид (Brachystomatidae), которые, по-видимому, также являются хищниками.

Таким образом, самым распространённым способом питания имаго эмпидоидов фауны Кавказа является двойственное питание – посещение цветков растений и хищничество, проявляющееся в брачный период – этот тип питания характерен для 45 % видов кавказской фауны эмпидоидов. Только хищничество используют 36 % эмпидоидов, а также хищничество с эпизодами некрофагии – 9 %, что в сумме составляет 45 %. В целом хищничество в том или ином виде наблюдается не менее чем у 90 % видов кавказской фауны эмпидоидов и лишь для 9 % известно исключительно питание на цветках.

Библиографический список

Chvála M. Swarming, mating and feeding habits in Empididae (Diptera), and their significance in evolution of the family // Acta entomologica Bohemoslovaca. 1976. Vol. 73. P. 353–366.

Chvála M. The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. II. General Part. The families Hybotidae, Atelestidae and Microphoridae // Fauna entomologica Scandinavica. 1983. Vol. 12. P. 1–279.

Downes J.A., Smith S.M. New or little known feeding habits in Empididae (Diptera) // Canadian Entomologist. 1969. Vol. 101. P. 404–408.

Grootaert P., Shamshev I., Van de Velde I. Flowers as hunting ground for *Platypalpus vegrandis* Frey, 1943 (Diptera, Hybotidae, Tachydromiinae) // Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie – Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie. 2012. No. 147 (2011). P. 239–240.

Kustov S.Yu. The Empididae s.l. fauna of the Caucasus (Diptera: Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) // 8th International Congress of Dipterology. Abstract Volume. Potstdam, 2014. P. 192.

**FEEDING PREFERENCES OF THE EMPIDOIDS (DIPTERA,
EMPIDOIDEA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE, ATELESTIDAE,
BRACHYSTOMATIDAE) ON THE CAUCASUS**

S.Yu. Kustov

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The Caucasian empidoids show the next types of feeding preferences: predation (36 %), predation and necrophagy (9 %), dual predation – predation and flower visiting (45 %), only flower visiting (9 %); feeding habits of some species are doubt (1 %).

Key words: Diptera, Empidoidea, empidoids, Caucasus, feeding habitats.

УДК 595.77

**К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ ЭМПИДОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ
(DIPTERA, EMPIDOIDEA: NYBOTIDAE, EMPIDIDAE)
КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

С.Ю. Кустов*, В.В. Гладун**

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: semenkustov@rambler.ru*, vladimirgladun@gmail.com**

Аннотация. В настоящее время с территории Крымского полуострова известно 29 видов семейства Nybotidae и 25 видов семейства Empididae, из которых 14 видов приведены впервые для фауны Крыма, 3 вида указаны впервые для фауны России.

Ключевые слова: Diptera, Empididae, Nybotidae, Крымский полуостров, фауна.

Специальных исследований эмпидоидных двукрылых на территории Крымского полуострова не проводилось. Хронология познания фауны включает лишь несколько публикаций об указании отдельных видов и описании нескольких таксонов, новых для науки. Первой работой, в которой содержались сведения по эмпидоидам Крыма, была обзорная статья В. Буковского (1940) по двукрылым Крымского заповедника, где приведено 20 видов Nybotidae и 10 видов Empididae. В 1969 г. К.Б. Городков и В.Г. Ковалёв указывают 3 новых вида для Крыма: 1 вид Nybotidae и 2 вида Empididae (Городков, Ковалёв, 1969). В Каталоге палеарктических двукрылых М. Хвала и В.Г. Ковалёв приводят для Крыма ещё 3 вида Nybotidae (Chvála, Kovalev, 1989). В 1998 г. и 2003 г. И.В. Шамшев описывает с Крымского полуострова 3 новых для науки вида Empididae из подродов *Xanthempis* и *Polyblepharis* (Shamshev, 1998, 2003). Таким образом, для территории Крымского полуострова до настоящего времени было известно 24 вида Nybotidae и 15 видов Empididae. Собственные исследования авторов, проведённые в апреле и июне 2015 г. в различных ландшафтах Крымского полуострова, и анализ коллекционных материалов Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского (г. Симферополь) позволили увеличить этот список на 14 видов, среди которых 5 – Nybotidae и 9 – Empididae, перечень которых приведен далее. Три вида Em-

pididae – *Empis (Polyblepharis) albicans* Meigen, 1822, *Rhamphomyia anfractuosa* Bezzi, 1904 и *Wiedemannia lamellata* (Loew, 1869) являются новыми для фауны России. Таким образом, с территории Крымского полуострова сегодня известно 29 видов Hybotidae и 25 видов Empididae.

Список видов эмпидоидов, указываемых впервые для фауны Крыма.

Семейство Hybotidae

Oedalea flavipes Zetterstedt, 1842

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Германия, Великобритания, Венгрия, Ирландия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Швейцария, Россия (европейская часть, кроме юга; Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край).

Oropezella sphenoptera (Loew, 1873)

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Хорватия, Чехия, Дания, Германия, Великобритания, Греция, Венгрия, Ирландия, Италия, Литва, Нидерланды, Польша, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария, Россия (европейская часть, кроме севера; Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея); Африка: Алжир.

Platypalpus albicornis (Zetterstedt, 1842)

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Великобритания, Венгрия, Ирландия. Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Словакия, Швеция, Швейцария, Россия (европейская часть, кроме юга; Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край).

Platypalpus pseudosilvahumidus Kustov, Shamshev et Grootaert, 2015

Распространение. Европа: Россия (Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край, Карачаево-Черкесская Республика).

Семейство Empididae

Chelifera precatória (Fallén, 1816)

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Босния и Герцеговина, Крит, Хорватия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Великобритания, Венгрия, Ирландия, Италия, Испания, Литва, Македония, Монтенегро, Норвегия, Поль-

ша, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Россия (Республика Крым).

Empis (Euempis) tessellata Fabricius, 1794

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Великобритания, Венгрия, Ирландия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Украина, Турция (европейская часть), Россия (европейская часть, кроме юга; Республика Крым); Кавказ: Грузия, Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея); Азия: Турция (азиатская часть), Иран, Япония, Россия (азиатская часть: Республика Алтай); Африка: Тунис.

Empis (Kritempis) livida Linnaeus, 1758

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Великобритания, Венгрия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Украина, Россия (европейская часть, кроме юга; Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край).

Empis (Polyblepharis) albicans Meigen, 1822

Распространение. Европа: Венгрия, Германия, Словакия, Россия (Ростовская область, Республика Крым).

Empis (Polyblepharis) eumera Loew, 1868

Распространение. Европа: Украина, Россия (европейская часть, кроме севера; Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край).

Rhamphomyia (Pararhamphomyia) anfractuosa Bezzi, 1904

Распространение. Европа: Австрия, Чехия, Германия, Венгрия, Польша, Словакия, Украина, Россия (Республика Крым).

Wiedemannia (Eucelidia) zetterstedti (Fallén, 1826)

Распространение. Европа: Австрия, Бельгия, Босния и Герцеговина, Болгария, Хорватия, Кипр, Чехия, Финляндия, Германия, Греция, Венгрия, Италия, Литва, Нидерланды, Польша, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Турция (европейская часть), Россия (Республика Крым); Кавказ: Россия (Краснодарский край), Абхазия, Грузия; Азия: Турция (азиатская часть).

Wiedemannia (Philolutra) fallaciosa (Loew, 1873)

Распространение. Европа: Австрия, Босния и Герцеговина, Болгария, Кипр, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Италия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Турция (европейская часть), Россия (Республика Крым); Кавказ: Россия (Карачаево-Черкесская Республика), Грузия; Азия: Ливан, Сирия, Турция (азиатская часть), Средняя Азия; Африка: Марокко.

Wiedemannia (Pseudowiedemannia) lamellata (Loew, 1869)

Распространение. Европа: Австрия, Босния и Герцеговина, Хорватия, Чехия, Франция, Германия, Великобритания, Греция, Венгрия, Польша, Словакия, Словения, Россия (Республика Крым); Азия: Турция (азиатская часть).

Incertae sedis в семействе Empididae

Dryodromia testacea Rondani, 1856

Распространение. Европа: Бельгия, Хорватия, Чехия, Дания, Германия, Великобритания, Венгрия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Швейцария, Италия, Россия (Республика Крым); Кавказ: Азербайджан, Грузия, Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея).

Авторы выражают благодарность кандидату биологических наук И.В. Шамшеву (ЗИН РАН) за ценные советы и помощь в изучении эмпидоидных двукрылых. Мы благодарны доктору биологических наук, профессору кафедры экологии и зоологии Таврической Академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского С.П. Иванову за любезно предоставленную возможность работы с коллекционными материалами, а также сотрудникам Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН, кандидату биологических наук Ю.И. Будашкину и кандидату биологических наук А.В. Фатерыге за помощь в проведении исследований на территории заповедника.

Библиографический список

Буковский В. Список двукрылых насекомых, собранных в Крымском заповеднике // Труды Крымского государственного заповедника. 1940. Вып. 2. С. 189–216.

Городков К.Б., Ковалев В.Г. Сем. Empididae // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Т. 5: Двукрылые, блохи. Л., 1969. Ч. 1. С. 573–670.

Chvála M., Kovalev V.G. Family Hybotidae // Catalogue of Palaearctic Diptera / Á Soós, L. Papp (eds). Budapest, 1989. Vol. 6. P. 174–227.

Shamshev I.V. Revision of the genus *Empis* Linnaeus (Diptera, Empididae) from Russia and neighbouring lands. I. Subgenus *Xanthempis* Bezzi // An International Journal of Dipterological Research. 1998. Vol. 9, No. 2. P. 127–170.

Shamshev I.V. Descriptions of three new species of the *Empis* subgenus *Polyblepharis* (Diptera: Empididae) from the Ukraine and Middle Asia // An International Journal of Dipterological Research. 2003. Vol. 14, No. 1. P. 19–27.

**TO THE KNOWLEDGE OF THE EMPIDOIDS FAUNA
(DIPTERA, EMPIDOIDEA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE)
OF THE CRIMEAN PENINSULA**

S.Yu. Kustov, V.V. Gladun

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. Currently 29 species of Hybotidae and 25 species of Empididae are known from the Crimea peninsula, among them 14 species are noted for the first time from the Crimea and 3 species from Russia.

Key words: Diptera, Empididae, Hybotidae, Crimean Peninsula, fauna.

УДК 595.77 (479)

**К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПОСЕЩЕНИЯ
ЦВЕТКОВ ЭМПИДОИДАМИ (DIPTERA: HYBOTIDAE,
EMPIDIDAE) НА КАВКАЗЕ**

С.Ю. Кустов, Ю.К. Горбунова

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: semenkustov@rambler.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые аспекты посещения цветков и опылительной деятельности эмпидоидов на Кавказе.

Ключевые слова: Diptera, Empididae, эмпидоиды, Кавказ, посещение цветков.

Надсемейство Empidoidea является одним из самых многочисленных и разнообразных в отряде двукрылых. Мировая фауна таксона насчитывает около 11400 видов, где на долю эмпидид (в широком смысле) приходится более 5000 видов из 179 родов (Yang et al., 2007). В результате проведенных исследований на Кавказе установлено 263 вида из 37 родов и 4 семейств эмпидоидов (кроме Dolichopodidae), среди которых 168 видов из 15 родов принадлежат Empididae, 91 вид из 18 родов – к Hybotidae, 1 вид – к Atelestidae и 3 вида из 3 родов – к Brachystomatidae (Kustov, 2014).

Особенности посещения цветковых растений эмпидоидами на Кавказе до настоящего времени не изучались. Различными исследователями указывалось на активное посещение эмпидоидами разных цветковых растений, однако более конкретных данных немного; полностью отсутствуют сведения о способности этих мух переносить пыльцевые зерна в соотношении с их численностью. В недавно опубликованной статье, посвященной роли эмпидоидов в опылении высокогорных альпийских ландшафтов, высказывается мнение, что в этих сообществах эмпидиды заменяют других опылителей – перепончатокрылых и других двукрылых (Syrphidae) (Lefebvre et al., 2014). Данные иллюстрированы анализом посещения некоторых энтомофильных растений насекомыми и доли, которую среди них занимают Empididae. Авторы предполагают ключевую роль толкунчиков в опылительном процессе некоторых высокогорных растений. Наши наблюдения

также указывают на факт массового посещения эмпидами цветковых растений в среднегорном и высокогорном поясах Кавказа. Так же, как и в Альпах, нами наблюдалось доминирование Empididae среди посетителей цветков в указанных типах ландшафтов. Кроме этого нами фиксировалось в разной степени обильное покрытие пыльцевыми зёрнами поверхности тел некоторых видов эмпидид.

Вероятно, наиболее адаптированными к питанию на определённых видах цветковых растений являются виды номинативного подрода *Empis*. Многие из них обладают очень длинным и тонким хоботком, идеально подходящим для извлечения нектара длинновенчиковых цветков. Особенно ярко это выражено у видов группы *E. pennipes*, среди которых длина лабрума может в 3 раза превосходить высоту головы, как, например, у *E. (s. str.) ladae* (Кустов, Шамшев, 2014).

Коэволюция с цветковыми растениями у видов номинативного подрода на Кавказе может быть причиной значительного эндемизма высокогорных кавказских видов этой группы, которые не только являются активными посетителями цветков с открытыми нектарниками, но и питаются на длинновенчиковых видах многих цветковых растений, например из семейств Lamiaceae и Boraginaceae. Также поведенческим приспособлением к питанию на длинновенчиковых цветках может быть «заползание» в них представителей номинативного подрода *Empis*, характеризующихся стройным строением. Направляя вперед хоботок и выгибая голову, они проникают вовнутрь цветка, где дотягиваются до находящихся в глубине нектарников.

Кроме особенностей питания, у эмпидид наблюдается этологическая коэволюция с цветковыми растениями, связанная с возможностью переживания неблагоприятных условий и защитой от хищников. Так, например, хорошим убежищем для эмписов служат цветки дрёмы *Silena noctiflora* и различных Campanulaceae. При этом цветки *Silena noctiflora* сами по себе сужены в дистальной части, образуя естественный «кувшинчик», в котором мухи скрываются от дождя и ветра, а колокольчики, обладая свойством «закрываться» ночью и в пасмурную погоду, дают убежище, пищу и защиту нескольким видам мелких эмписов. Различные спо-

собы сосуществования эмпидоидов и цветковых растений, их консортивные связи и коэволюционные аспекты требуют дальнейшего исследования.

Библиографический список

Кустов С.Ю., Шамшев И.В. Обзор мух-толкунчиков группы видов *Empis* (s. str.) *pennipes* (Diptera: Empididae) Кавказа, с описанием пяти новых видов // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, №. 1. С. 170–184.

Kustov S.Yu. The Empididae s.l. fauna of the Caucasus (Diptera: Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) // 8th International Congress of Dipterology. Abstract Volume. Potstdam, 2014. P. 192.

Lefebvre V. [et al.]. Are empidine dance flies major flower visitors in alpine environments? A case study in the Alps, France / V. Lefebvre, C. Fontaine, C. Villemant, C. Daugeron // Biology Letters. 2014. Vol.10, No. 11.

Yang D. [et al.]. World catalog of Empididae (Insecta: Diptera) / D. Yang, K.-Y. Zhang, G. Yao, J.-H. Zhang. Beijing, 2007.

TO THE QUESTION ON FLOWERS VISITING OF EMPIDOIDS (DIPTERA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE) ON THE CAUCASUS

S.Yu. Kustov, J.K. Gorbunova

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. This article presents some features of flowers visiting of empidoids on the Caucasus and some ethological aspects of coevolution with plants.

Key words: Diptera, Empididae, empidoids, Caucasus, flowers visiting.

УДК 595.773.4(470.620)

**TO THE KNOWLEDGE OF AQUATIC EMPIDIDAE
(DIPTERA, EMPIDIDAE: CLINOCERINAE)
OF THE EUXINIAN TERRITORY**

S.Yu. Kustov^{1*}, I.V. Shamshev^{2}, M. Ivković^{3***}**

¹Kuban State University, Krasnodar, Russia.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

³University of Zagreb, Zagreb, Croatia.

E-mail: semenkustov@rambler.ru*, shamshev@mail.ru**,
marija.ivkovic@biol.pmf.hr***

Abstract. Currently 37 species of Clinocerinae (Diptera, Empididae) are known from the Black sea territory. The most diverse is the genus *Wiedemannia* – 23 species, 5 species belong to *Kowarzia*, 4 – *Dolichocephala*, 3 – *Clinocera*, 1 – *Trichoclinocera* and *Phaeobalia*. The list of species for Black Sea (Euxinian) territory is given for the first time.

Key words: Diptera, aquatic Empididae, Clinocerinae, Black Sea territory, fauna.

The aquatic dance flies (Empididae: Clinocerinae, Hemerodromiinae) are taxonomically heterogeneous but share common ecological features. The larvae of both subfamilies live and feed in water while the adults live and feed above the water. Larvae and adults are both predators (Wagner, 1997).

The adults of Clinocerinae are generally small to medium sized, usually greyish or brownish flies, with long slender legs and narrow wings (anal angle not developed). Currently 16 genera and over 360 described species of Clinocerinae are known worldwide (Yang et al., 2007).

The Euxinian territory (Black sea territory) occupies a large area between the Mediterranean and Caspian seas showing great diversity of natural landscapes. Politically the following countries belong to this territory: Russia, Abkhazia, Georgia, Turkey, Bulgaria, Romania and Ukraine. The most part of the territory is covered with mountains and highlands.

The Clinocerinae from the Black sea territory was first reviewed by Joost (1981) who listed 17 species from the Caucasus and described 6 new species. Recently, Sinclair & Shamshev (2014) described three new species from the Caucasus, and presented the first

key to Caucasian species. Shortly after Kustov & Zhrebilo (2014, 2015) described additional 6 species of *Wiedemannia*. The fauna of the Crimean Peninsula is poorly known with only 3 species of Clinocerinae recorded (Kustov, Gladun, 2016). From western part of Euxinian territory is known 18 species of Clinocerinae. There is only one published study from the Turkish territory where firstly listed four species (Öz, 2010).

Currently, the Clinocerinae on Euxinian territory include 5 genera. The best studied territory of this region is the Caucasus where 27 species are known: *Wiedemannia* – 17, *Kowarzia* – 4, *Clinocera* – 3, *Trichoclinocera* – 1, *Phaeobalia* – 1, *Dolichocephala* – 2, (Kustov, Zhrebilo, 2014; Sinclair, Shamshev, 2014; Zhrebilo, Kustov, 2014; Kustov, Zhrebilo, 2015). Two species of *Wiedemannia* are known from the Crimean Peninsula (Kustov, Gladun, 2016) and only 4 species (*Wiedemannia*) are known from the territory of Turkey. In the western part of Euxinian territory there are only 18 known species: species of *Dolichocephala* – 2, *Clinocera* – 3, *Kowarzia* – 2, *Phaeobalia* – 1, *Wiedemannia* – 10.

As a result, in total 37 species are known from the Euxinian territory which are listed below. The species of *Wiedemannia* described after 2012 are not assigned to the subgenus because of the reasons mentioned in Ivković et al. (2012).

List of species

Genus *Dolichocephala* Macquart

Dolichocephala guttata (Haliday)

Distribution. Europe: Bulgaria, Romania.

Dolichocephala irrorata (Fallén)

Distribution. Europe: Romania; Caucasus: Georgia.

Dolichocephala monae Joost

Distribution. Caucasus: Armenia.

Dolichocephala ocellata (Costa)

Distribution. Caucasus: Russia (Krasnodarskiy territory).

Genus *Clinocera* Meigen

Clinocera appendiculata (Zetterstedt)

Distribution. Europe: Bulgaria; Caucasus: Georgia.

Clinocera nigra Meigen

Distribution. Europe: Bulgaria; Caucasus: Georgia, Russia (Krasnodarskiy Territory, Republic of Adygea); Asia: Turkey.

Clinocera stagnalis (Haliday)

Distribution. Europe: Bulgaria, Romania, Turkey (European part); Caucasus: Georgia, Russia (Stavropolskiy Territory).

Genus *Kowarzia* Mik

Kowarzia barbatula (Mik)

Distribution. Europe: Bulgaria; Caucasus: Abkhazia, Russia (Krasnodarskiy Territory, Republic of Adygea); Asia: Turkey.

Kowarzia caucasica Sinclair & Shamshev

Distribution. Caucasus: Russia (Republic of Adygea), Georgia.

Kowarzia plectrum (Mik)

Distribution. Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory, Kabardino-Balkaria Republic), Abkhazia.

Kowarzia tenella (Wahlberg)

Distribution. Europe: Bulgaria.

Kowarzia schumanni (Joost)

Distribution. Caucasus: Russia (Kabardino-Balkaria Republic), Georgia.

Genus *Phaeobalia* Mik

Phaeobalia dimidiata (Loew)

Distribution. Europe: Bulgaria, Romania.

Genus *Trichoclinocera* Collin

Trichoclinocera grichanovi Sinclair & Shamshev

Distribution. Caucasus: Russia (Kabardino-Balkaria Republic).

Genus *Wiedemannia* Zetterstedt

Wiedemannia (Chamaedipsia) beckeri (Mik)

Distribution. Europe: Romania; Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory), Abkhazia, Georgia.

Wiedemannia (Chamaedipsia) bicuspidata (Engel)

Distribution. Europe: Ukraine.

Wiedemannia (Wiedemannia) braueri (Mik)

Distribution. Europe: Ukraine; Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory), Georgia.

Wiedemannia (Chamaedipsia) carpathica Vaillant

Distribution. Europe: Romania.

Wiedemannia (Wiedemannia) caucasica Joost

Distribution. Caucasus: Russia (Adygea Republic, Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic), Abkhazia, Georgia.

Wiedemannia (Philolutra) chvali Joost

Distribution. Caucasus: Russia (Karachay-Cherkess Republic, Kabardino-Balkaria Republic).

Wiedemannia (Roederella) czernyi subsp. *rufipes* (Oldenberg)

Distribution. Europe: Romania.

Wiedemannia (Philolutra) fallaciosa (Loew)

Distribution. Europe: Bulgaria, Romania; Caucasus: Russia (Crimea, Karachay-Cherkess Republic), Georgia; Asia: Turkey.

Wiedemannia ivkovicæ Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: South Ossetia.

Wiedemannia (Philolutra) klausnitzeri Joost

Distribution. Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory).

Wiedemannia kustovi Sinclair & Shamshev

Distribution. Caucasus: Russia (Adygea Republic, Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic).

Wiedemannia (Pseudowiedemannia) lamellata (Loew)

Distribution. Europe: Russia (Crimea); Asia: Turkey.

Wiedemannia (Chamaedipsia) lota Walker

Distribution. Europe: Bulgaria, Turkey (European part); Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic), Georgia; Asia: Turkey.

Wiedemannia nartshukæ Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: South Ossetia.

Wiedemannia (Chamaedipsia) ornata (Engel)

Distribution. Europe: Romania.

Wiedemannia ossetiana Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: South Ossetia, Georgia.

Wiedemannia pseguashæ Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: South Ossetia, Georgia.

Wiedemannia (Philolutra) pseudovallanti Joost

Distribution. Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic), Georgia, Abkhazia.

Wiedemannia shamshevi Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: Georgia, South Ossetia.

Wiedemannia sinclairi Kustov & Zhrebilo

Distribution. Caucasus: Russia (Adygea Republic, Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic), Georgia, Abkhazia.

Wiedemannia (Wiedemannia) tricuspidata (Bezzi)

Distribution. Europe: Romania.

Wiedemannia (Philolutra) vaillanti Joost

Distribution. Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory, Karachay-Cherkess Republic), Georgia, Abkhazia; Asia: Turkey (Bolu).

Wiedemannia (Eucelidia) zetterstedti (Fallén)

Distribution. Europe: Bulgaria; Caucasus: Russia (Krasnodarskiy Territory), Georgia, Abkhazia; Asia: Turkey (Bolu).

References

Ivković M., Plant A., Horvat B. A new species of *Wiedemannia* (Diptera: Empididae: Clinocerinae) from Balkan Peninsula // *Zootaxa*. 2012. Vol. 3478. P. 581–585.

Joost W. Beitrag zur Kenntnis der Hemerodromiinae des Kaukasus (I). (Diptera, Empididae) // *Reichenbachia / Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*. 1981. Bd. 19, Nr. 31. S. 184–191.

Kustov S.Yu., Zhrebilo D.A. Two new species of aquatic dance-flies of the genus *Wiedemannia* Zetterstedt, 1838 (Diptera: Empididae) from the Caucasus // *Caucasian Entomological Bulletin*. 2014. Vol. 10, No. 1. P. 165–169.

Kustov S.Yu., Zhrebilo D.A. New data on the genus *Wiedemannia* Zetterstedt (Diptera: Empididae) from the Caucasus with description of four new species // *Zootaxa*. 2015. Vol. 4032, No. 4. P. 351–369.

Öz B. New records of aquatic Empididae (Insecta, Diptera) from Turkey // *Review of Hydrobiology*. 2010. Vol. 3, No. 1. P. 65–71.

Sinclair B.J., Shamshev I.V. Review of Clinocerinae (Diptera: Empididae) from the Caucasus, with description of three new species. *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 2014. Vol. 318 (1). P. 40–47.

Wagner R. Diptera Empididae, Dance Flies // A. Nilsson (eds.). *Aquatic Insects of North Europe*. Stenstrup, 1997. P. 333–344.

Yang D. [et al.]. *World catalog of Empididae (Insecta: Diptera)* / D. Yang, K.-Y. Zhang, G. Yao, J.-H. Zhang. Beijing, 2007.

Zherebilo D.A., Kustov S.Yu. New and interesting records of aquatic dance-flies of the genus *Kowarzia* Mik, 1881 (Diptera: Empididae) for the territory of Russia and the Caucasus // Caucasian Entomological Bulletin. 2014. Vol. 10, No. 2. P. 281–282.

**К ПОЗНАНИЮ ВОДНЫХ ЭМПИДИД (DIPTERA,
EMPIDIDAE: CLINOCERINAE) ЕВКСИНСКОГО РЕГИОНА**
С.Ю. Кустов¹, И.В. Шамшев², М. Ивкович³

¹Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

³Университет Загреба, Загреб, Хорватия.

Аннотация. В настоящее время с территории Евксинского (черноморского) региона известно 27 видов водных эмпидид подсемейства *Clinocerinae* (Diptera, Empididae). Наиболее разнообразны *Wiedemannia* – 23 вида, 5 видов *Kowarzia*, 4 – *Dolichosephala*, 3 – *Clinocera*, по 1 – *Trichoclinocera* и *Phaeobalia*. Впервые приведен список видов клиноцерин для Евксинского региона.

Ключевые слова: Diptera, Empididae, водные эмпидиды, Clinocerinae, черноморский регион, фауна.

УДК 595.772

ДВУКРЫЛЫЕ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗЛОЖЕНИЕМ ТРУПОВ КРУПНЫХ РАЗМЕРОВ В КАРЕЛИИ

О.С. Лаврукова^{1*}, А.Н. Приходько^{2}, С.Н. Лябзина^{1***}**

¹Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия.

²Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения и социального развития Республики Карелия, Петрозаводск, Россия.

E-mail: olgalavrukova@yandex.ru*, andrey_prihodko@list.ru**,
slyabzina@petrsu.ru***

Аннотация. Изучался видовой состав некрофильных двукрылых на трупах крупных животных и человека. Материал собирали с туш свиней (массой 50–70 кг), разложенных в лесных и открытых биотопах, и трупов людей, поступивших в морг. Установлено восемь видов двукрылых, связанных с разложением, из них четыре вида *Lucilia caesar*, *Calliphora vicina*, *Protophormia terraenovae* и *Cynomya mortuorum* являются важными в судебной медицине. Выявлены различия в количественном составе между двукрылыми, развивающимися в трупах, находящихся в лесных биоценозах и помещениях.

Ключевые слова: некрофильные двукрылые, некробионты, разложение насекомыми, судебная энтомология, Республика Карелия.

В нашей стране изучением энтомофауны трупа достаточно обстоятельно занимался М.И. Марченко (Виноградова, Марченко, 1984; Марченко, 1989; Марченко, Виноградова, 1984; Марченко, Скрижинский, 1985; Найнис, Марченко, 1989). Однако в последние годы исследования в этом направлении практически не ведутся. По северу европейской части России имеются данные по некрофильному составу беспозвоночных, выявленных на трупах животных средней массы (Лябзина, 2011). В наземных биоценозах отмечено 136 видов двукрылых и жесткокрылых некробионтов (Лябзина, 2003).

Наиболее ответственным моментом в работе энтомолога является точная идентификация вида насекомого. Кроме того, необходимо знание состава некрофильных насекомых из локальных (региональных) природных биотопов, так как именно они и заселяют труп в конкретных условиях.

Цель работы – выявление видового состава некрофильных двукрылых, участвующих в разложении трупов крупных животных и человека в Карелии.

Материал и методы

Исследование выполнялось в соответствии с международными этическими нормами, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Рекомендации для врачей по проведению биомедицинских исследований на людях» и требованиями, изложенными в основных нормативных документах (заключение Комитета по медицинской этике при Министерстве здравоохранения и социального развития РК и Петрозаводском государственном университете № 35 от 6 ноября 2015 г.).

Для исследования использовался материал, собранный с трупов крупных животных и человека. Четыре трупа свиньи (*Sus scrofa domesticus* L.) массой 50–70 кг после тупого механического умерщвления свиньи были сразу заложены в исследуемые биотопы. Исследования проводили в южной части Республики Карелия (р-н Лососинное, 61°39'с.ш., 34°01'в.д.). По две трупные приманки были заложены в лесных (ельнике-черничном) и открытых (лесные луга) биоценозах. Две приманки были заложены 3 июня, третья – 20 июня и четвертая – 5 октября 2015 г.

Сбор материала осуществлялся через три-четыре дня в период активной фазы разложения и раз в неделю в стадию скелетирования трупа. Насекомых собирали непосредственно с трупа и почвы, пропитанной продуктами трупного распада. Большинство собранного материала составляли личинки двукрылых, которых доращивали до имаго в лабораторных условиях. Для отлова летающих насекомых использовали пирамидальную ловушку, натянутую над приманкой. Для отлова подвижных напочвенных насекомых вокруг трупа были поставлены почвенные ловушки (пол-литровые банки, вкопанные в землю по горлышко).

Параллельно материал собирался с трупов в стадии поздних постмортальных изменений, поступивших в морг Бюро СМЭ РК. С октября 2014 г. по октябрь 2015 г. был собран материал с шести трупов людей, обнаруженных в помещениях. На всех трупах при-

существовали личинки двукрылых белого и светло-серого цветов, разных возрастов и в некоторых случаях – пупарии.

Живой материал сразу (в день его забора) помещали в термостат с регулируемым освещением и температурой в специально подготовленные садки и банки. Личинок докармливали субстратом из мяса, печени и рыбы. Всего выведено 570 особей двукрылых.

Результаты и обсуждение

За период исследования выведено восемь видов некрофильных двукрылых, относящихся к пяти семействам: Calliphoridae (*Calliphora vicina* (R.-D., 1830) – 200 особей); Calliphoridae Fanniidae (*Cynomya mortuorum* (L., 1761) – 12 особей, *Lucilia caesar* (L., 1758) – 26 особей, *Protophormia terraenovae* (R.D., 1830) – 257 особей, *Fannia* spp. – 15 особей); Piophilidae (*Parapiophila vulgaris* (Fall., 1820) – 11 особей); Phoridae (*Megaselia* ызю – 37 особей); Sarcophagidae (*Sarcophaga argyrostoma* (R.D., 1830) – 15 особей).

Доминирующими оказались два вида из семейства синих мясных мух (Calliphoridae) – это мясная муха новоземельская *Protophormia terraenovae* и синяя падальница *Calliphora vicina*. Из общего числа выведенных они составили соответственно 45 % и 35 %.

Муhy активно колонизируют трупы животных и человека, но между ними выявлены достоверные отличия ($df = 8$, $X^2 = 234$). Так, массовым видом, выведенным с трупов свиней, является мясная муха новоземельская – количество выведенных особей 211, в меньшем числе синяя падальница – 66 особей. На трупах человека, наоборот, преобладающим видом является синяя падальница, число выведенных – 134 особи. Другой вид – мясная муха новоземельская – по численности уступает, всего выведено 46 особей. На лугу на трупах свиней в небольшом числе отмечены *Parapiophila vulgaris* и муха мёртвых (*Cynomya mortuorum*). Развитие этих мух только в тканях трупа свиньи более вероятно связано с местонахождением приманки (Штакельберг, 1956).

В работе установлен видовой состав некрофильных двукрылых, развивающихся в трупах из помещений. Отмечены шесть видов мух. Так же, как и в естественных биоценозах, большую часть в сборах составляла синяя падальница и мясная муха ново-

земельская. На гнилостно измененных трупах человека их личинки встречались по всему телу, но более всего концентрировались в области естественных отверстий: рта, носа, глаз. На трупе визуально гнилостно неизменном заселение личинками наблюдалось только на лице. Только с трупов, находившихся в помещениях, были выведены следующие виды: зелёная падальница (*Lucilia caesar*), серая мясная муха (*Sarcophaga argyrostoma*) и горбатка (*Megaselia sp.*). В то же время зелёная падальница была отмечена и на свиньях в открытых биоценозах.

В проведённом исследовании отмечено сезонное изменение состава некрофильных двукрылых. В течение всего вегетационного периода трупы заселяли два вида – синяя падальница и мясная муха новоземельская. Вероятно, этим объясняется их доминирующее положение среди других двукрылых. В летний период на трупах появляются *S. argyrostoma* и *P. vulgaris*. В естественных биотопах в начале сентября труп свиньи колонизировали имаго многих видов некрофильных двукрылых (*Lucilia spp.*, *Calliphora spp.*, *Sepsis punctum*, *Muscina assimilis*), но в тканях развивались только личинки мухи мёртвых. В ноябре с трупа человека сняты пупарии и личинки старшего возраста горбатов. Они в массе располагались на голове в области волосяного покрова, цепляясь своими крючками за волосы.

Выводы:

1. Выявлена структура и динамика развития видов энтомофауны трупа в отдельных биотопах Республики Карелия.
2. Установлена структура видов энтомофауны, колонизирующих трупы различных млекопитающих.

Библиографический список

Виноградова Е.Б., Марченко М.И. Использование температурных параметров развития мух в судебно-медицинской практике // Судебно-медицинская экспертиза. 1984. Т. 27, вып. 1. С. 16–19.

Лябзина С.Н. Беспозвоночные-некробионты и их участие в разложении органического вещества в наземных и водных экосистемах Европейского Севера: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003.

Лябзина С.Н. Видовой состав и структура комплекса членистоногих-некробионтов Южной Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2011. Т. 117, вып. 4. С. 10–19.

Марченко М.И. Методика ретроспективного определения начала развития насекомых на трупе // Судебно-медицинская экспертиза. 1989. Т. 32, вып. 1. С. 17–20.

Марченко М.И., Виноградова Е.Б. Влияние сезонных изменений температуры на скорость разрушения трупа личинками мух // Суд-мед эксперт. 1984. Т. 27, вып. 4. С. 11–14.

Марченко М.И., Скрижинский С.Ф. Энтомологические исследования при судебно-медицинской экспертизе трупа // Судебно-медицинская экспертиза. 1985. Т. 28, вып. 3. С. 42–44.

Найнис Й.-В.Й, Марченко М.И. Методика исследования фауны при судебно-медицинской экспертизе трупа // Судебно-медицинская экспертиза. 1989. Т. 32, вып. 4. С. 3–6.

Штакельберг А.А. Синантропные двукрылые фауны СССР. М.; Л., 1956.

CARRION FLIES ASSOCIATED WITH DECOMPOSITION OF LARGE CARCASSES IN KARELIA

O.S. Lavrukova¹, A.N. Prikhodko², S.N. Lyabzina¹

¹Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia.

²Bureau of a Forensic Medical Examination of the Ministry of Health and Social Development of the Republic of Karelia, Petrozavodsk, Russia.

Abstract. A study of the species composition of Diptera on the corpses of large animals and humans was fulfilled. Materials were collected from carcasses of pigs (weighting 50–70 kg), laid out in the forest and open biotops and from dead people. It was found that eight species of flies are associated with the decomposition, of which four species – *Lucilia caesar*, *Calliphora vicina*, *Protophormia terraenovae* and *Cynomya mortuorum* are important in forensic medicine. Differences were found between quantities of flies developing in the corpses which were placed in forest or flats.

Key words: necrofilous flies, necrobiotic, decomposition by insects, forensic entomology, Republic of Karelia.

УДК. 591.9: 595.771 (470.6)

**НАСЕЛЕНИЕ ТИПУЛОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA:
PEDICIIDAE, TIPULIDAE, LIMONIIDAE) СООБЩЕСТВ
ЛЕСНОГО ПОЯСА АРХЫЗА
(СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

В.И. Ланцов

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова
Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Нальчик, Россия.
E-mail: lantsov@megalog.ru

Аннотация. Впервые представлены результаты исследования населения типулоидных двукрылых растительных сообществ в пределах лесного пояса архызского участка Тебердинского заповедника и сопредельных территорий. Выявлено 28 видов типулоидных двукрылых: 2 вида Pediciidae, 18 – Limoniidae, и 8 – Tipulidae. Выделены доминирующие и эндемичные виды.

Ключевые слова: типулоидные двукрылые, лесные сообщества, Архыз, Северо-Западный Кавказ.

Территория Тебердинского заповедника – Тебердинский участок (долина р. Теберда), Архыз (долина р. Кизгич), а также сопредельные ущелья рек Архыз, Большой Зеленчук, София, Дукка) – относится к кубанскому варианту поясности (Гроссгейм, 1936; Соколов, Темботов, 1989). Основной особенностью расположенных здесь природных ландшафтов являются лесные сообщества, представленные поясом широколиственных и темнохвойных лесов. Принимаемая автором трактовка высотнопоясного деления северных макросклонов Кавказа применительно к Тебердинскому заповеднику приводилась ранее (Ланцов, 2002).

Лимонииды Тебердинского заповедника оставались относительно менее изученными по сравнению с комарами-долгоножками. Сотрудник заповедника Л.Е. Аренс, собравший значительный материал по типулидам, явно отдавал им предпочтение – так, по его сборам Е.Н. Савченко описал 13 видов типулид (около четверти от числа видов, описанных им с Кавказа – 47), из них непосредственно с территории Теберды – 5 видов, и ни одного вида лимониид.

Вклад в познание лимониид заповедника внесла Н.В. Лукашова (1987). В её монографии по ксилофильным двукрылым долины р. Теберда отмечены *Atypophthalmus (Atypophthalmus) inustus* (Meigen, 1818) (впервые для Кавказа) [первое упоминание этого вида для Северного Кавказа в работе автора (Ланцов, 2015) отмечено ошибочно], *Achyrolimonia decemmaculata* (Loew, 1873) [как *Dicranomyia decemmaculata* Loew.], *Gnophomyia viridipennis* (Gimmerthal, 1847), *Rhipidia uniseriata* Schiner, 1864, а также *Ula (Ula) mollissima* Haliday, 1833.

Некоторые данные о типулоидных двукрылых Тебердинского заповедника, в частности о населении лимониид темнохвойных лесов, имеются в работах автора (Ланцов, 2002, 2003, 2014, 2015; Lantsov, 2012, 2014a). До настоящего времени типулоидные двукрылые Архыза практически не изучались. Сведения о приуроченности ряда видов к растительным сообществам до сих пор были очень скудны, а для большинства видов отсутствовали.

Материал и методы исследования

Исследования типулоидных двукрылых Архыза проводились в составе комплексной экспедиции ИЭГТ КБНЦ РАН – в долинах рек Кизгич (преимущественно) а также – София, Архыз, Дукка, Большой Зеленчук – с 1.07.2012 по 11.07.2012 в 17 сообществах лесного пояса в пределах высот от 1048 до 2066 м над ур. м. Сборам материала предшествовало обязательное геоботаническое описание местообитаний. Автор благодарит Н.Л. Цепкову и Ю.М. Саблирову (ИЭГТ КБНЦ РАН, Нальчик) за предоставленные описания растительных сообществ. Использовались традиционные методы сбора энтомологического материала: кошение сачком, сбор насекомых на свет с применением ртутной дуговой лампы ДРЛ (250 Вт), маршрутные учёты (Чернов, Руденская, 1970; Голуб и др., 1980).

Результаты и обсуждение

Наиболее полные сборы удалось сделать в пяти лесных сообществах – сосняк разнотравно-вейниковый с примесью пихты, осины, берёзы Литвинова (1783 м над ур. м.), пихтово-берёзовый редкий смешанный лес (1875 м над ур. м.), буково-грабовый разнотравный лес с подростом клёна (1148 м над ур. м.), пихтарник кисличный разнотравно-злаковый с преобладанием пихты Норд-

манна с примесью сосны обыкновенной, берёзы Литвинова, бука восточного (1490 м над ур. м.), высокогорный мелколиственный берёзовый лес, сопряженный с заболоченными участками субальпийского луга (2066 м над ур. м.), а также в двух интразональных сообществах в пределах лесного пояса – вахтово-осоковое сообщество травяного болота – озеро Спящее (1490 м над ур. м.), заболоченный разнотравно-щучковый луг с более влажными участками, занятыми ситником (1753 м над ур. м.). Всего выявлено 28 видов типулоидных двукрылых (2 вида педициид, 18 видов лимониид и 8 видов комаров-долгоножек). Доминирование лимониид в значительной степени объясняется как общей выраженной влаголюбивостью группы, так и значительным их таксономическим разнообразием.

В сосняке разнотравно-вейниковом доминирует *Neolimonia dumetorum* (Meigen, 1804), а в период лета также *Tipula (Vestiplex) semivittata semivittata* Savchenko, 1960. Этот последний вид характерен для высокогорных хвойных и смешанных лесов (на высотах 1600–2500 м) (Ланцов, 2003). Здесь найдены *Tipula (Lunatipula) fascipennis* Meigen, 1818, *Nephrotoma cornicina cornicina* (Linnaeus, 1758).

В пихтово-берёзовом смешанном сообществе доминанты не выявлены, найдены *Erioptera (Erioptera) divisa* (Walker, 1848), *Dicranophragma (Brachylimnophila) separatum* (Walker, 1848), *Metalimnobia (Metalimnobia) bifasciata* (Schrank, 1781).

В широколиственном буково-грабовом разнотравном сообществе отмечены *Tricyphona (Tricyphona) immaculata* Meigen, 1804, *N. dumetorum*, *Limonia phragmitidis* (Schrank, 1781).

В пихтарнике кисличном доминируют *Helius (Helius) longirostris longirostris* (Meigen, 1818), *Erioptera (Erioptera) lutea lutea* Meigen, 1804. Встречаются – *Dicranota (Paradicranota) simulans* Lackschewitz, 1940, *Ormosia (Ormosia) fascipennis* (Zetterstedt, 1838) и *D. separatum*.

В высокогорном мелколиственном берёзовом лесу, сопряжённом с заболоченными участками субальпийского луга (2066 м над ур. м.), доминируют *Tipula (Acutipula) nigroantennata* Savchenko, 1961, содоминанты – *L. phragmitidis*, *Dicranomyia (Numantia) fusca* (Meigen, 1804), единично встречается *Sclero-*

procta acifurca Savchenko, 1979. В пределах верхней границы леса в луговых субальпийских сообществах (2054 м над ур. м.) отмечен массовый лёт *Tipula (Beringotipula) unca unca* Wiedemann, 1817, этот же вид встречается в заболоченных разнотравно-щучковых и околородных местообитаниях в высокогорных лесных сообществах (1753–1804 м над ур. м.).

По видовому разнообразию и показателям обилия выделяются интразональные заболоченные местообитания. В вахтово-осоковом сообществе травяного болота («Спящее озеро») доминируют *Prionocera turcica* (Fabricius, 1787), *H. l. longirostris*, а также *E. l. lutea* (Ланцов, 2014а, 2015). При трёхкратном маршрутном учёте (кошение, 30 взмахов сачком) численность особей *H. l. longirostris* достигала 50 экз. на один учёт. При учёте *P. turcica* (визуальный трёхкратный подсчёт) численность особей достигала 11 экз. на 1 м². В этом сообществе также встречаются *Phylidorea (Phylidorea) ferruginea* (Meigen, 1818), *Tipula (Schummelia) ahrensi* Savchenko, 1957, *N. dumetorum*, *O. fascipennis*, *D. separatum*.

В интразональных открытых луговых разнотравно-щучковых сообществах на ЮЗ склонах на высотах 1708–1753 м над ур. м. в массе встречается – *N. c. cornicina*. На более влажных участках, занятых ситником, обнаружены *T. immaculata*, *Tipula (Yamatotipula) pruinosa pruinosa* Wiedemann, 1817. В околородных сообществах (берега рек, ручьёв – 1490–1871 м над ур. м.) найдены *Tipula (Emodotipula) obscuriventris* Strobl, 1900, *Dicranomyia (Dicranomyia) modesta* (Meigen, 1818), *Eloeophila miliaria* (Egger, 1863), *Ormosia (Ormosia) subserrata* Savchenko, 1976, *Erioconopa trivialis* (Meigen, 1818). В заболоченных сообществах в поймах рек с преобладанием ситника, камыша лесного, щучки (1708 м над ур. м.) найдены *D. separatum*, *Erioptera (Erioptera) tenuirama* Savchenko, 1972.

К доминирующим (массовым) видам в период сбора материала могут быть отнесены лимонииды – *H. l. longirostris*, *E. l. lutea*, *N. dumetorum*, комары-долгоножки – *P. turcica*, *N. c. cornicina*, *T. s. semivittata*, *T. u. unca*.

Большинство видов имеют обширный палеарктический ареал. Эндемики Кавказа: *Ormosia (Ormosia) subserrata*, *Tipula. s.*

semivittata, субэндемики: *T. ahrensi*, *T. nigroantennat* и *Scleroprocta acifurca* – последний для Северного Кавказа отмечается впервые. Западно-палерктический *Dicranophragma (Brachylimnophila) separatum* впервые отмечается для Кавказа.

Библиографический список

Голуб В.Б. [и др.]. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В.Б. Голуб, Д.А. Колесова, Ю.Б. Шуровенков, А.А. Эльчибаев. Воронеж, 1980.

Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Труды Ботанического института Азербайджанского филиала АН СССР. Баку, 1936. Вып. 1.

Ланцов В.И. Структура фауны и хорология комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) Тебердинского государственного биосферного заповедника // Биологическое разнообразие Кавказа: труды II региональной конф. Сухум, 2002. С. 108–121.

Ланцов В.И. Биология, экология и преимагинальные стадии развития комаров-долгоножек *Tipula semivittata semivittata* (Diptera, Tipulidae) // Зоологический журнал. 2003. Т. 82, № 12. С. 1466–1474.

Ланцов В.И. Педицииды и лимонииды (Diptera: Pediciidae, Limoniidae) хвойных лесных сообществ долины р. Теберда (Северо-Западный Кавказ) // Горные экосистемы и их компоненты: материалы V Всерос. конф. Нальчик, 2014. С. 109–110.

Ланцов В.И. Новые находки комаров-болотниц (Diptera: Limoniidae) на Северном Кавказе // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. № 4(2). С. 365–369.

Лукашова Н. В. Ксилофильные двукрылые Северо-Западного Кавказа. Л., 1987.

Соколов, В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа: насекомоядные. М., 1989.

Чернов Ю.И., Руденская Л.В. Об использовании энтомологического кошеника как метода количественного учёта беспозвоночных – обитателей травяного покрова // Зоологический журнал. 1970. Т. 49, № 1. С. 137–143.

Lantsov V.I. Ecology of the Caucasus populations and preimaginal stages of the crane-fly *Tipula nigroantennata* Sav. (Diptera: Tipu-

lidae) // Russian Entomological Journal. 2012. Vol. 21, No. 3. P. 269–272.

Lantsov V.I. The genus *Prionocera* (Diptera: Tipulidae) in the fauna of the Caucasus // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, вып 1. С. 151–154.

**THE POPULATION OF TIPULOID DIPTERANS (DIPTERA:
PEDICIIDAE, TIPULIDAE, LIMONIIDAE) OF WOOD BELT
COMMUNITIES OF ARKHYZ
(THE NORTH-WESTERN CAUCASUS)**

V.I. Lantsov

Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories of Kabardino-Balkharian
Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia.

Abstract. The results of research of tipuloid dipterans population of plant communities within the limits of a wood belt in Arkhyz region of Teberdinskiy preserve and adjacent territories are presented for the first time. During research 28 species of tipuloid dipterans (2 species of Pediciidae, 18 – Limoniidae and 8 – Tipulidae) are revealed. Dominant and endemic species are pointed.

Key words: Tipuloid dipterans, wood communities, Arkhyz, the North-West Caucasus.

УДК 595.771:574.9

TANYDERIDAE: ОБРАЗ ЖИЗНИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Е.Д. Лукашевич

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия.

E-mail: elukashevich@hotmail.com

Аннотация. Обсуждается образ жизни преимагинальных стадий танидерид *Tanyderus pictus* Philippi, 1865 и *Nothoderus australiensis* (Alexander, 1922) в нотофагусовых лесах Чили и Тасмании. Проанализированы изменения в распространении семейства с мезозоя.

Ключевые слова: ксилофагия, биполярный ареал, крайне-южная биота, зональная стратификация.

Танидериды – важное для понимания истории отряда, но слабо изученное небольшое семейство (ныне 10 родов, 38 видов) с биполярным распространением (Eskov, Lukashevich, 2015). В мировых музейных коллекциях хранится менее 200 экземпляров представителей семейства. Такая редкость в европейских музеях неудивительна (в Европе их нет, в Северной Америке и Азии – только два рода), но их малочисленность в музеях южного полушария говорит о пробелах в знании биологии семейства. Наши исследования в нотофагусовых лесах Чили (Lukashevich, Shcherbakov, 2014, 2016) и Тасмании прояснили некоторые вопросы морфологии и биологии *Tanyderus pictus* и *Nothoderus australiensis*. К сожалению, чем питаются взрослые танидериды, выяснить не удалось, хотя *T. pictus* имеет полный набор ротовых частей, что может говорить о хищничестве или даже кровососании.

До наших исследований личинки были описаны для шести родов семейства, куколки – лишь для трёх родов с водными личинками (*Protoplasa* Osten-Sacken, 1860, *Protanyderus* Handlirsch, 1909, *Peringueyomyia* Alexander, 1921). В Тасмании обитает 1 монотипический род танидерид, в Чили (и Южной Америке в целом) – 3 монотипических рода, ни для одного из них не были известны преимагинальные стадии и условия их обитания. Обнаруженные нами личинки *Tanyderus* и *Nothoderus* оказались полуводными ксилофагами, обитающими в очень сходных условиях. Это ветки и стволы мертвых *Nothofagus*, гниющие в текущих водах, причём все это рано или поздно оказывается на мелководьях

и частично обсыхает либо сразу, либо в результате летнего падения уровня воды, тогда и происходит вылет взрослых комаров. Окукливание происходит в древесине, там же может вылупляться имаго. Личинки прогрызают в древесине ходы разной длины, а их кишечник содержит фрагменты древесины, т.е. танидериды относятся к редким среди двукрылых активным разрушителям древесины, а не просто обитателям полостей. Возможно, наиболее близким экологическим аналогом среди двукрылых являются *Axymyiidae* (Wihlm, Courtney, 2011).

В разлагающейся древесине развиваются немногим более двух десятков семейств *Nematocera*, но среди них не в подкоровой зоне, а в толще древесины на начальных стадиях её разложения зарегистрированы лишь единицы. В тех семействах двукрылых, личинки которых обитают не только в древесине, ксилобионтами обычно являются личинки одного или нескольких близких родов (Кривошеина, Мамаев, 1967). Но *Tanyderus* и *Nothoderus* вряд ли являются близкими родами, поскольку их личинки и куколки, несмотря на идентичные условия обитания, заметно отличаются морфологически, в том числе по признакам, имеющим функциональное значение (строение дыхательной системы и характер кутикулярных образований).

В настоящее время *Tanyderidae* демонстрируют типичный биполярный ареал. Половина ареала в Северном полушарии представляет собой классическую неморальную дизъюнкцию и связана с широколиственными лесами умеренного пояса: Атлантическое и Пацифическое побережья Северной Америки плюс Дальний Восток (с несколькими видами, проникающими по Гималаям до гор Центральной Азии). Часть ареала в Южном полушарии производит впечатление классического гондванского ареала: сохранение на разошедшихся в результате континентального дрейфа фрагментах реликтов её единой мезозойской биоты. Однако современные фауны *Tanyderidae* пяти фрагментов Гондваны: Африки, Индии, Австралии (с Новой Гвинеей), Новой Зеландии и Южной Америки не имеют ни единого общего рода. Такое отсутствие зоогеографических связей родового уровня поразительно для области распространения крайне южной биоты (нотофагусовые леса юго-

востока Австралии, Новой Зеландии и юга Южной Америки), обладающей высоким уровнем таксономического и экологического единства. В целом, танидериды связаны почти исключительно с зонами субтропического и теплоумеренного климата, а в экваториальном поясе они отчетливо привязаны к горным территориям с выраженной вертикальной климатической зональностью (Индо-Малайя – Гималаи; Австралазия – Новая Гвинея и гористые острова вокруг нее).

Концентрация мезозойских и раннепалеогеновых групп насекомых именно в субтропических и теплоумеренных зонах обоих полушарий была замечена В.В. Жерихиным (1978, 1993), развившим гипотезу С.М. Разумовского (1971) об относительной геологической молодости (эоцен) тропической биоты современного типа. Жерихин предполагал, что глобальный климат в мезозое и раннем палеогене отличался куда большей выровненностью, чем ныне: в ту пору отсутствовали аналоги не только современного субарктического климата с холодной зимой (с чем согласны почти все климатологи), но и современного тропического. При ландшафтно-климатической перестройке в раннем палеогене, сформировавшей широтную климатическую зональность и, в частности, тропики современного типа, мезозойские реликты имели наилучшие шансы выжить именно в зонах без резких температурных сезонных колебаний, т. е. в субтропическом и теплоумеренном климате, господствовавшем ранее по всей планете. Так и возникали биполярные ареалы.

Географическая история Tanyderidae не противоречит предложенной Жерихиным модели зональной стратификации для мезозойских реликтов. Семейство появляется в палеонтологической летописи в начале юры (почти 200 млн лет назад), разнообразие сравнимо с современным (27 ископаемых вида в 7 родах). Львиная доля всех ископаемых находок сделана в Евразии (на территории нынешней Европы семейство обитало с ранней юры до эоцена), лишь единичные находки известны из Южной Америки, а в Африке и Австралии танидериды в ископаемом состоянии пока не найдены. Вряд ли это отражает реальную картину распространения, скорее связано с высоким уровнем изученности отложений Евразии. Важно отметить, что танидериды обнаружены во всех

достаточно изученных фаунах мелового экваториального пояса (ливанский и бирманский янтарь, Бразилия), но в кайнозойских местонахождениях экваториального пояса с фаунами современного тропического типа (миоценовые янтари Доминиканы и Мексики, миоцен-плиоценовые янтари Суматры, Борнео и Филиппин) они не найдены; уровень же фаунистической изученности доминиканского янтара достаточно высок, чтобы утверждать: раз они там не найдены, значит, их там действительно не было. Следовательно, танидериды – это еще один пример давнего избегания реликтами биомов, ныне существующих в условиях тропического климата, вроде дождевых экваториальных лесов и саванн.

Вероятно, современный ареал Tanyderidae представляет собой реликты широкого (панконтинентального?) мезозойского распространения, которые уцелели в субтропических и умеренных зонах обоих полушарий и подверглись дальнейшей фрагментации при вымирании на большей части бывшего ареала (Eskov, Golovatch, 1986). Поскольку Tanyderidae фрагментов Гондваны ныне не обнаруживают между собой никаких связей на уровне родов по современной системе, то наиболее правдоподобным выглядит формирование современного дизъюнктивного ареала танидерид в южном полушарии за счёт вымирания связующих звеньев на северных материках.

Работа частично поддержана грантами РФФИ, № 13-04-01839 и 16-04-01498.

Библиографический список

Жерихин В.В. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов // Труды Палеонтологического института АН СССР. 1978. Т. 165.

Жерихин В.В. История биома дождевых тропических лесов // Журнал общей биологии. 1993. Т. 54(6). С. 659–666.

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

Разумовский С.М. О происхождении и возрасте тропических и лавролистных флор // Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. 1971. Вып. 82. С. 43–51.

Eskov K.Yu., Golovatch S.I. On the origin of Trans-Pacific disjunction // Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematic. 1986. Vol. 113(2). P. 265–285.

Eskov K.Y., Lukashevich E.D. On the history of ranges of two relict nematoceran families, Ptychopteridae and Tanyderidae (Insecta: Diptera): a biogeographical puzzle // Russian Entomological Journal. 2015. Vol. 24. P. 257–270.

Lukashevich E.D., Shcherbakov D.E. First description of Tanyderidae (Diptera) larvae from South America // Russian Entomological Journal. 2014. Vol. 23 (2). P. 121–138.

Lukashevich E.D., Shcherbakov D.E. On morphology of *Tanyderus pictus* (Diptera: Tanyderidae) pupa and adult from Chile // Russian Entomological Journal. 2016. Vol. 25 (1). P. 79–95.

Wihlm M.W., Courtney G.W. The distribution and life history of *Axymyia furcata* McAtee (Diptera: Axymyiidae), a wood inhabiting, semi-aquatic fly // Proceedings of the Entomological Society of Washington. 2011. Vol. 113. P. 385–398.

TANYDERIDAE: MODE OF LIFE AND DISTRIBUTION

E.D. Lukashevich

Borissiak Paleontological Institute of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

Abstract. Mode of life of tanyderid immatures *Tanyderus pictus* Philippi, 1865 and *Nothoderus australiensis* (Alexander, 1922) from *Nothofagus* forests of Chile and Tasmania is discussed. The changes in distribution of the family since the Mesozoic are analyzed.

Key words: xylophagy, bipolar distribution, amphinotal biota, zonal stratification.

УДК 595.77:591.53:581.162.3

ПРЕДПОЧТЕНИЯ АНТОФИЛЬНЫХ ДВУКРЫЛЫХ К СОЦВЕТИЯМ ЗОНТИЧНЫХ (APIACEAE) В МУЖСКОЙ И ЖЕНСКОЙ ФАЗАХ ЦВЕТЕНИЯ

С.Н. Лысенков^{1*}, *Е.О. Сычёва*^{2**}

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

²Закрытое акционерное общество Аналитический центр «РОСА»,
Москва, Россия.

E-mail: s_lysenkov@mail.ru*, lizushik@gmail.com**

Аннотация. Мы изучали предпочтения антофильных двукрылых к женским и мужским фазам соцветий трёх видов зонтичных (Apiaceae). Для некоторых из исследованных видов такие предпочтения были установлены. Предпочтения к мужской фазе чаще отмечались у палинофагов, а к женской – у строгих нектарофагов. Также отмечены различия в длительности посещения соцветий в разных фазах. У *Myatropa florea* и *Eristalis arbustorum* (Syrphidae) отмечено цветочное постоянство – склонность перелетать с соцветия одной половой фазы на соцветие в той же фазе.

Ключевые слова: антофилия, опыление, поведение насекомых.

В последние годы среди экологов опыления растёт понимание значимости двукрылых как антофильных насекомых. При этом ранее фокус исследований был смещен на опылителей специализированных мийофильных растений, однако двукрылые важны и как опылители энтомофильных растений-генералистов. Типичным примером последних могут считаться представители семейства зонтичных (Apiaceae, или Umbelliferae). Адаптацией, увеличивающей вероятность перекрестного опыления у этих растений, считается диогогамия – разделение по времени цветения женских и мужских цветков, чаще всего в форме протерандрии, когда цветение начинается с мужской фазы, а затем переходит в женскую (Бекетов, 1890; Zych, 2004). При этом некоторые виды насекомых, в том числе двукрылые, являющиеся основными их посетителями (Длусский и др., 2002), могут посещать соцветия только в одной из половых фаз (Zych, 2006; Демьянова и др., 2007), не являясь опылителями. Однако эти выводы чаще всего базировались на весьма незначительном числе наблюдений.

Целью данной работы было выявление предпочтений антофильных двукрылых к мужской и женской фазам соцветий зонтичных. Для этого оценивали долю мужских и женских соцветий, посещенных разными группами мух; выявляли цветочное постоянство применительно к половой фазе соцветия и сравнивали длительность посещения мужских и женских соцветий.

Исследования проводились в 2013–2014 гг. на лугу в пойме р. Москвы на Звенигородской биостанции МГУ (Одинцовский район, Московская область) во время массового цветения трёх последовательно цветущих видов зонтичных: купыря лесного (*Anthriscus sylvestris*), сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria*) и жабрицы порезниковой (*Seseli libanotis*). В сезон 2014 г. в ходе маршрутных учётов записывали встреченных на зонтичных насекомых, учитывая половую фазу соцветия – мужскую или женскую. Также во время маршрутных учётов по возможности отслеживали перелёты насекомых между последовательно посещенными соцветиями, учитывая половую фазу последних. Каждый день исследования оценивали долю цветущих зонтиков в мужской и женской фазе в исследуемой популяции растений. В сезон 2013 г. с помощью видеозаписей измеряли время, проводимое массовыми видами антофильных двукрылых на соцветиях в разных половых фазах.

Так как в 2014 г. обилие антофильных двукрылых было неожиданно низким, то во многих случаях для достижения существенного объёма выборки мы объединяли данные по родственным видам.

Интересно, что в большинстве случаев кроме *Chilosia* sp. (Syrphidae) и *Phaonia angelicae* (Muscidae) на жабрице не удалось выявить статистически значимое влияние средней доли соцветий в мужской фазе на поле на долю посещенных мужских соцветий, видимо, по причине слабой изменчивости этого показателя в растительных популяциях в исследуемый промежуток времени, включающий в себя пик цветения.

Небольшое увеличение доли выбора зонтиков в женской фазе по сравнению с общей долей зонтиков женской фазы на поле заметно у мух семейств Calliphoridae и Sarcophagidae и *Ph. angelicae*

на всех трёх видах зонтичных, а также у *Empis tesselata* (Empididae) на купыре и *Syrpitta pipiens* (Syrphidae) на порезнике.

Цветочное постоянство, т. е. предпочтительное посещение насекомым соцветия в той же фазе, что и только что посещенное, обнаружено у *Myathropa florea* (Syrphidae) при посещении соцветий купыря и у *Eristalis arbustorum* (Syrphidae) на жабрице. Однако по видеоматериалам 2013 г. цветочное постоянство у *Eristalis arbustorum* не обнаружено.

Длительности пребывания анализировали с помощью анализа выживаемости, что позволило учитывать записи неполных посещений. На купыре *Syrphus ribesii* (Syrphidae) дольше сидит на зонтиках в мужской фазе, а *Empis tesselata* – на женской. У остальных изученных мух (сирфиды *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax*, *Chrysotoxum festivum*, *Syrpitta pipiens* и Calliphoridae) значимых различий не выявлено. На сныти ни один из трёх исследованных видов (*E. tenax*, *E. arbustorum*, *Syrphus ribesii*) не показал значимых различий в длительности посещений. *Syrpitta pipiens* и Calliphoridae проводят больше времени на женских зонтиках, а у *Eristalis arbustorum* нет различий в длительности посещения зонтиков разных фаз.

Таким образом, у части изученных двукрылых проявляются предпочтения в посещении одной из половых фаз соцветий зонтичных, не достигающие, однако, величины строгого разграничения. Стоит отметить, что предпочтения к женской фазе в основном были у нектарофагов, не питающихся пыльцой, что может быть следствием того, что в женской фазе у зонтичных выше продукция нектара (Michael, Arthur, 2002). Данные по предпочтительности посещений поддерживаются и результатами учёта длительности отдельных посещений.

Стоит отметить, однако, что приведенные в этой работе данные еще противоречивы – данные по предпочтениям одного вида мух могут не подтверждаться на другом виде зонтичных или в другой сезон. В ходе дальнейших исследований стоит отдельно учитывать самцов и самок мух-палинофагов, так как их самки больше нуждаются в пыльце, чем самцы (Длусский, Лаврова, 2001). Возможно, различия в числе наблюдаемых самцов и самок

привели к тому, что предпочтения были обнаружены не во всех случаях.

Частота и порядок перелётов между соцветиями разных половых фаз влияют на эффективность переноса пыльцы. Как сам факт предпочтения одной из фаз, так и цветочное постоянство относительно них должны снижать значимость насекомых как опылителей. Впрочем, в силу относительно слабой выраженности этих поведенческих особенностей их влияние на опыление может быть малосущественным, но для точного прояснения этого вопроса требуются более подробные исследования.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского Научного Фонда 14-14-00330.

Библиографический список

Бекетов А.Н. О протерандрии зонтичных // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Отдел ботаники. 1890. Вып. 20. С. 11.

Демьянова Е.И., Квиткина А.К., Лыков В.А. Особенности опыления *Heracleum sibiricum* L. и *Seseli libanotis* (L.) Koch (Apiaceae) в Приуралье // Вестник Пермского университета. 2007. Вып. 5. С. 6–14.

Длусский Г.М., Лаврова Н.В. 2001 Сравнение имагинального питания некоторых видов журчалок (Diptera, Syrphidae) // Журнал общей биологии. Т. 62. С. 57–65.

Длусский Г.М., Лаврова Н.В., Глазунова К.П. Структура коадаптивного комплекса лесных энтомофильных растений с широким кругом опылителей // Журн. общ. биол. 2002. Т. 63. С. 122–136.

Michael W.L., Arthur R.D. Temporal changes in floral nectar production, reabsorption, and composition associated with dichogamy in annual caraway (*Carum carvi*; Apiaceae) // American Journal of Botany. 2002. Vol. 89. P. 1588–1598.

Zych M. Biologia zapulania baldaszkowatych (Apiaceae) – stare mity i nowe perspektywy // Wiadomosci Botaniczne (Botanical News). 2004. Vol. 48. P. 7–15.

Zych M. On flower visitors and true pollinators: The case of protandrous *Heracleum sphondylium* L. (Apiaceae) // Plant Systematics and Evolution. 2006. Vol. 263. P. 159–179.

**ANTHOPHILOUS DIPTERA PREFERENCES TO APIACEAE
INFLORESCENCES IN MALE AND FEMALE
FLOWERING PHASES**

*S.N. Lysenkov*¹, *E.O. Sycheva*²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

²Close corporation Analytical Center «ROSSA», Moscow, Russia.

Abstract. We studied preferences of anthophilous Diptera to female and male phases of inflorescences of three Apiaceae species. Such preferences were found for some of them. Preferences to the male phase were found more often in palinophages, and to the female – in strict nectarophages. Differences in visit duration to inflorescences in different phases were also found. *Miyatropa florea* and *Eristalis arbustorum* (Syrphidae) showed flower constancy – they tend to fly from the inflorescence in one phase to an inflorescence in the same phase.

Key words: anthophily, pollination, Syrphidae, insect behavior.

УДК 595.772 /.773.1-4/.774.1-2

**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ КОРОТКОУСЫХ
ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA BRACHYCERA)
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

И.В. Любвина

Жигулевский государственный природный биосферный заповедник
им. И.И. Спрыгина, Жигулевск, Россия.

E-mail: lyubvina58@mail.ru

Аннотация. К настоящему времени на территории Самарской области выявлено 1420 видов короткоусых двукрылых (Diptera Brachycera) из 541 рода и 66 семейств, из них 124 вида из 29 родов известны только по литературным источникам. Наиболее многочисленны семейства Syrphidae (198 видов), Tachinidae (166), Tephritidae (86), Dolichopodidae и Muscidae (по 75 видов), Asilidae (74), Chloropidae и Anthomyiidae (по 48 видов), Bombyliidae (47) и Sarcophagidae (44 вида).

Ключевые слова: Diptera Brachycera, фауна, Самарская область.

Природный комплекс территории Самарской области, расположенной в среднем течении реки Волги на границе степной и лесостепной природных зон, представлен разнообразными растительными сообществами и богатым фаунистическим составом беспозвоночных и позвоночных животных (Природа ..., 1990). Также в области высоко разнообразие фаунистического состава короткоусых двукрылых (Diptera Brachycera).

Целью данной работы является обобщение опубликованных сведений и всего собранного автором материала по группе и представление сводных данных по таксономическому составу короткоусых двукрылых (Diptera Brachycera) Самарской области.

В целом сведения по двукрылым территории области были обнаружены в 63 публикациях других авторов и включают 349 видов из 197 родов и 43 семейств. Коллекционный материал по двукрылым нами собирался по всей Самарской области в период с 1981 по 2015 гг. Наиболее обследованными оказались территории Жигулевского заповедника, национального парка «Самарская Лука», Рачейского и Муранского боров, включенных в состав Биосферного резервата, а также южные и юго-восточные районы области. На обследованных территориях были представлены раз-

личные лесные, лесостепные и степные участки, пойменные интразональные биотопы, а также сельскохозяйственные и другие антропогенные участки. Сбор коллекционного материала осуществлялся с помощью различных методик (отлов энтомологическим сачком, сбор хортобионтов методом кошения сачком по травостой и кустарникам, сбор из почвенных ловушек, отлов на свет).

В результате обработки всех собранных материалов, включая литературные данные, на территории Самарской области выявлено 1420 видов короткоусых двукрылых *Brachycera* из 541 рода и 66 семейств, из них 124 вида из 29 родов известны только по литературным источникам.

Из всего состава выявленных двукрылых к подотряду *Brachycera Orthorrhapha* относится 389 видов из 117 родов и 20 семейств. Наиболее представлены семейства *Dolichopodidae* (75 видов из 18 родов) и *Asilidae* (74 вида из 29 родов), затем по нисходящей следуют семейства *Bombyliidae* (47 видов из 15 родов), *Empididae* (38 видов из 5 родов), *Hybotidae* (37 видов из 13 родов), *Tabanidae* (37 видов из 7 родов), *Stratiomyidae* (31 вид из 11 родов) и *Therevidae* (22 вида из 6 родов). Эти семейства являются ведущими, доля их видов составляет 93 % от всех видов подотряда. Только одним видом каждое оказались представлены семейства *Coenomyiidae*, *Xylomyidae*, *Nemestrinidae*, *Atelestidae* и *Athericidae*, причём вид из последнего семейства известен лишь по литературным источникам. Двумя видами одного рода представлены семейства *Scenopinidae* и *Lonchopteridae* и тремя видами одного рода – семейства *Acroceridae*, *Phthiriidae* и *Microphoridae*. Семейство *Leptogastriidae* представлено 4 видами рода *Leptogaster*, а *Rhagionidae* – 6 видами из двух родов.

Из отмеченных нами на территории области двукрылых к подотряду *Cyclorrhapha* относится большинство *Brachycera*: 1031 вид из 424 родов и 46 семейств, из них 105 видов из 24 родов известны только по литературным данным. По выявленному видовому разнообразию представленные семейства располагаются в следующем порядке: *Syrphidae* (198 видов), *Tachinidae* (166), *Tephritidae* (86), *Muscidae* (75), *Chloropidae* и *Anthomyiidae* (по 48 видов), *Sarcophagidae* (44), *Calliphoridae* (31), *Conopidae* и

Lauxaniidae (по 30 видов) – эти 10 семейств являются ведущими, доля их видов составляет 73 % от всех видов подотряда. Далее следуют семейства Sciomyzidae (28 видов), Ephydriidae (24), Agromyzidae (22), Sepsidae (18), Pipunculidae (16), Drosophilidae (15), Chamaemyiidae, Heleomyzidae, Scatophagidae и Fanniidae (по 14 видов), Otitidae (13), Phoridae (10), Psilidae (8), Ulidiidae (6), Lonchaeidae, Gasterophilidae и Oestridae (по 5 видов), Pallopteridae, Clusiidae, Trixoscelididae, Opomyzidae и Hippoboscidae (по 4 вида), Platypezidae и Anthomyzidae (по 3 вида), Calobatidae, Micropezidae, Asteiidae, Milichiidae, Nycteribiidae и Hymenoptera (по 2 вида), Megamerinidae, Tanypezidae, Platystomatidae, Sphaeroceridae, Diastatidae и Rhinophoridae (по 1 виду).

По разнообразию выявленных родов семейства располагаются в следующем порядке: Tachinidae (107 родов), Syrphidae (54), Tephritidae (30), Muscidae (26), Sarcophagidae (21), Chloropidae (17), Anthomyiidae (16), Ephydriidae (15), Sciomyzidae (14), Lauxaniidae и Calliphoridae (по 10 родов), Conopidae и Agromyzidae (по 8), Heleomyzidae и Scatophagidae (по 7), Pipunculidae, Otitidae и Drosophilidae (по 6), Sepsidae (5), Phoridae и Oestridae (по 4), Lonchaeidae, Chamaemyiidae, Psilidae, Ulidiidae, Clusiidae и Hippoboscidae (по 3 рода), Platypezidae, Calobatidae, Anthomyzidae, Opomyzidae, Milichiidae и Nycteribiidae (по 2), Micropezidae, Megamerinidae, Tanypezidae, Platystomatidae, Pallopteridae, Trixoscelididae, Asteiidae, Sphaeroceridae, Diastatidae, Fanniidae, Gasterophilidae, Rhinophoridae и Hymenoptera (по 1 роду).

Среди всех выявленных родов наиболее объёмными оказались следующие: *Nemotelus* (Stratiomyidae) – 9 видов; *Chrysops*, *Hybomitra* и *Tabanus* (Tabanidae) – по 9 видов, *Dioctria* (Asilidae) – 13 видов, *Thereva* (Therevidae) – 17 видов, *Bombylius* (Bombyliidae) – 15 видов, *Platypalpus* (Hybotidae) – 18 видов, *Empis* и *Rhamphomyia* (Empididae) – по 16 видов, *Dolichopus* (20 видов) и *Medetera* (10 видов) из семейства Dolichopodidae, *Cheilosia* (35 видов), *Eristalis* и *Platychyris* (по 9 видов) из семейства Syrphidae, *Tephritis* (15 видов) и *Urophora* (17 видов) из семейства Tephritidae, *Sepsis* (Sepsidae) – 9 видов, *Chlorops* и *Meromyza* (Chloropidae) – по 10 видов, *Delia* (Anthomyiidae) – 11 видов, *Fan-*

nia (Fanniidae) – 14 видов, *Helina* (Muscidae) – 15 видов, *Lucilia* (Calliphoridae) – 9 видов, *Linnaemya* (Tachinidae) – 9 видов.

Ранее нами предпринимались попытки определения возможного таксономического разнообразия короткоусых двукрылых территории Самарской области на основании анализа распространения видов по различным литературным источникам (Любвина, 2013, 2015). С учётом всех последних находок можем предположить, что на уровне семейств состав Brachycera выявлен примерно на 93 % и возможно обнаружение ещё пяти новых небольших семейств: Xylophagidae, Dryomyzidae, Piophilidae, Chyromyidae и Camillidae. Изученность таксономического разнообразия на родовом уровне составляет примерно 76 % и может быть дополнена ещё примерно 167 родами. Видовое разнообразие короткоусых двукрылых области по нашим данным изучено примерно на 65 % и может быть дополнено не менее чем 767 видами, достигнув уровня 2187 видов. Видовой состав группы может быть дополнен за счёт крупных или слабо изученных семейств, например: Stratiomyidae (возможны находки ещё 26 видов), Hybotidae (ещё 35 видов), Dolichopodidae (93), Phoridae (49), Syrphidae (58), Agromyzidae (55), Sphaeroceridae (23), Ephydridae (31), Chloropidae (73), Muscidae (43), Sarcophagidae (32) и Tachinidae (62 видов).

Таким образом, на современном этапе исследований выявлено высокое таксономическое разнообразие Diptera Brachycera территории Самарской области. Комплекс двукрылых представлен преимущественно группой широкоареальных видов (25 % – транспалеаркты, 12 % – голаркты, 8 % – виды с плюрирегиональными ареалами), западные и западноцентральные палеаркты составили 13 и 18 % соответственно, а европейские виды – 24 % от всего состава выявленных видов области.

Библиографический список

Любвина И.В. Степень изученности семейств двукрылых (Diptera, Brachycera Orthorrhapha) ООПТ Самарской области // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22, № 4. С. 82–86.

Любвина И.В. Изучение семейств двукрылых (Diptera, Brachycera Cyclorhapha) Самарской области // Самарский край в истории России. Вып. 5: материалы Межрегион. науч. конф., посвященной 190-летию со дня рождения П.В. Алабина. Самара, 2015. С. 66–70.

Природа Куйбышевской области / сост. М.С. Горелов, В.И. Матвеев, А.А. Устинова. Куйбышев, 1990.

RESULTS OF THE STUDY OF SHORT-HORNED FLIES (DIPTERA BRACHYCERA) FAUNA OF SAMARA OBLAST

I.V. Lyubvina

I.I. Sprygin Zhiguli State Nature Biosphere Reserve,
Zhigulyovsk, Russia.

Abstract. At present on the territory of Samara Oblast 1420 species of short-horned flies (Diptera, Brachycera) from 541 genera and 66 families are found, of which 124 species from 29 genera are known only from literary sources. The most numerous families are Syrphidae (198 species), Tachinidae (166), Tephritidae (86), Dolichopodidae and Muscidae (in 75 species), Asilidae (74), Chloropidae and Anthomyiidae (in 48 species), Bombyliidae (47) and Sarcophagidae (44 species).

Key words: Diptera Brachycera, fauna, Samara Oblast.

УДК 595.773.1

**ПАЛЕАРКТИЧЕСКИЕ ВИДЫ РОДА *CHRYSOTUS*
(*DOLICHOPODIDAE*, *DIPTERA*)**

***О.О. Маслова*¹, *О.П. Негрбов*²**

¹Воронежский государственный педагогический университет,
Воронеж, Россия.

²Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.
E-mail: negrobov@list.ru

Аннотация. Приводится обзор палеарктических видов рода *Chrysotus*. Выделены основные типы ареалов. Фауна России *Chrysotus* насчитывает 45 видов, а из Палеарктической области известно 86 видов.

Ключевые слова: *Dolichopodidae*, *Chrysotus*, Палеарктика.

Род *Chrysotus* Meigen, 1824 включает в мировой фауне более 450 видов, в фауне Европы – 28 видов. Виды этого рода многочисленны в природе, в том числе в мезофильных и гигрофильных станциях различных ландшафтов.

Внешнее строение имаго сравнительно однообразно, для различения видов используются форма 3-го членика усиков, ширина лица, форма и цвет пальп, цвет разных частей ног, хетотаксия бёдер и голеней, размер и цвет пульвилл, форма и расположение жилок крыла. Наиболее важные систематические признаки связаны с особенностями строения частей гипопигия, в том числе формой эпандрия и его отростков, строением сурстилей, церок и строением апикальной части фаллуса.

Материал и методика

Обработаны коллекционные фонды Зоологического института РАН, Зоологического музея Московского университета, сборы студентов Воронежского государственного университета в период производственных практик. Изучены типы из ряда западных и российских музеев и институтов: *C. angulicornis* Kowarz, 1874, *C. albibarbus* Loew, 1857; *C. arcticus* Frey, 1915; *C. barretoii* Becker, 1908; *C. degener* Frey, 1917; *C. enderleini* Parent, 1938; *C. microcerus* Kowarz, 1874; *C. nigerrimus* Becker, 1918; *C. nudus* Becker, 1918; *C. parilis* Parent, 1926; *C. pennatus* Lichtwardt, 1902; *C. pulchellus* Kowarz, 1874; *C. suavis* Loew, 1857; *C. vulcanicola* Frey, 1945.

Результаты исследования

Обзоры палеарктических видов *Chrysotus* опубликованы в ряде работ авторов (Негробов, 1980; Негробов, Маслова, 1995; Негробов и др., 2000, 2003).

Для России было известно 37 видов рода *Chrysotus* (Negrobov et al., 2013). Из сопредельных территорий известно следующее число видов *Chrysotus*: Абхазия – 1, Азербайджан – 3, Армения – 1, Афганистан – 1, Белоруссия – 1, Грузия – 9, Казахстан – 3, Китай (палеарктическая часть) – 11, Монголия – 4, Таджикистан – 1, Туркмения – 1, Турция – 13, Туркмения – 1, Украина – 6, Япония – 8.

В последние годы были описаны следующие виды: *C. brooksi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013 из Приморья; *C. chandleri* Negrobov, Naglis et Maslova, 2015 с Северного Кавказа; *C. chukotkensis* Grichanov, 2012 с Чукотки; *C. cilitibia* Maslova et Negrobov, 2015 с Сахалина и Курильских островов; *C. tricaudatus* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014 с Таймыра; *C. tagoi* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015 и *C. kumazawai* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015 из Японии (Maslova, Negrobov, 2015; Negrobov et al., 2013; Negrobov et al., 2014; Negrobov et al., 2015).

Ряд видов рода известны только из западной части Палеарктики: *C. albibarbus* Loew, 1857 – юг Европы и Турция; *C. barretoii* Becker, 1908 – Мадейра; *C. elongatus* Parent, 1934; *C. vulcanicola* Frey, 1945 и *C. intermedius* Frey, 1945 – Азорские острова; *C. melampodius* Loew, 1857 – Западная Европа; *C. nudus* Becker, 1918 – Тунис; *C. palustris* Verrall, 1876 – Западная Европа; *C. polleti* Olejnichek, 1999 – Болгария; *C. ringdahli* Parent, 1929 – Северная Европа; *C. verralli* Parent, 1923 – Англия; *C. dischmaensis* Naglis, 2010 – Швейцария.

Ряд видов широко распространены по Палеарктике – *C. gramineus* (Fallén, 1823); *C. cilipes* Meigen, 1824; *C. femoratus* Zetterstedt, 1843; *C. laesus* (Wiedemann, 1817); *C. neglectus* (Wiedemann, 1817); *C. pulchellus* Kowarz, 1874; *C. suavis* Loew, 1857; *C. viridifemoratus* Roser, 1840. В северных районах России отмечены виды – *C. arcticus* Frey, 1915; *C. chukotkensis* Grichanov, 2012 и *C. decipiens* Negrobov et Zurikov, 2000.

К эндемикам Кавказа можно отнести *C. chandleri* Negrobov, Naglis et Maslova, 2015, *Chrysotus defensus* Negrobov et Maslova, 2000. Только с Карпат известен *C. monticola* Negrobov et Maslova, 1995. К европейско-кавказским видам относится *C. cupreus* Macquart, 1827.

Виды, известные пока только из Сибири: *C. decipiens* Negrobov et Zurikov, 2000; *C. fuscoluteus* Negrobov et Zurikov, 1986; *C. fortunatus* Negrobov et Maslova, 2000; *C. baicalensis* Negrobov et Maslova, 1995; *C. logvinovskii* Negrobov et Zurikov, 2000; *C. orientalis* Negrobov et Zurikov, 2000; *C. polaris* Negrobov et Maslova, 2000; *C. sibiricus* Negrobov et Maslova, 1995; *C. smithi* Negrobov, 1980; *C. tricaudatus* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014.

Из Приморья известно 8 видов, из которых эндемичны *C. corniger* Negrobov et Maslova 1995; *C. brooksi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013 и *C. glebi* Negrobov et Maslova, 1995. С Сахалина и Курил описан *C. cilitibia* Maslova et Negrobov, 2015. К сибирско-дальневосточному ареалу относятся *C. caerulescens* Negrobov, 1980 и *C. andrei* Negrobov, 1986. Из Амурской области описаны *C. vladimiri* Negrobov et Maslova, 1995 и *C. amurensis* Negrobov, 1980. Только из Таджикистана известен *C. dorli* Negrobov, 1980.

Выделяется группа индо-малайских элементов в палеарктической фауне *C. parilis* Parent 1926; *C. pseudocilipes* Hollis, 1964; *C. pulcher*, 1926. Из Японии описаны *C. kumazawai* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015 и *C. tagoi* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015.

К настоящему времени фауна России насчитывает 45 видов, а из Палеарктики известно 86 видов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-00264.

Библиографический список

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.

Негробов О.П. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae), I. Группа *Ch. cilipes* Mg. and *Ch. laesus* Wied. // Энтомологическое обозрение. 1980. Т. 59. С. 415–420.

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

Негробов О.П., Цуриков М.Н., Маслова О.О. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae). III // Энтомологическое обозрение. 2000. Т. 79. С. 227–238.

Негробов О.П., Цуриков М.Н., Маслова О.О. Ревизия палеарктических видов рода *Chrysotus* Mg. (Diptera, Dolichopodidae). IV // Энтомологическое обозрение. 2003. Т. 82. С. 223–228.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. Two new *Chrysotus* Meigen (Diptera, Dolichopodidae) from Siberia, with a key to the Siberian species // Zootaxa. 2014. Vol. 3815. P. 409–416.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Fursov V.N. New data on the genus *Chrysotus* Meigen, 1824 (Diptera: Dolichopodidae) from Japan and Russia // Far Eastern Entomologist. 2015. Vol. 293. P. 10–15.

Negrobov O.P., Selivanova, O.V., Maslova O.O. New species *Chrysotus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera) from Primorye // Dipterists Digest. 2013. Vol. 20. P. 187–190.

Negrobov O.P. [et al.]. Check-list of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia / O.P. Negrobov, O.V. Selivanova, O.O. Maslova, M.A. Chursina // Grichanov I.Ya., Negrobov O.P. (Editors). Fauna and taxonomy of Dolichopodidae (Diptera). Collection of papers. St. Petersburg, 2013. P. 47–93.

THE PALEARCTIC SPECIES OF THE GENUS *CHRYSOTUS* (DOLICHOPODIDAE, DIPTERA)

*O.O. Maslova*¹, *O.P. Negrobov*²

¹Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia.

²Voronezh State University, Voronezh, Russia.

Abstract. A review of the Palearctic species of the genus *Chrysotus* is given. Main types of areas are outlined. The fauna of Russia of the genus *Chrysotus* includes 45 species; 86 species are known from the Palearctic region.

Key words: Dolichopodidae, *Chrysotus*, Palaearctic.

УДК 595.751.4+595.774.2

**ФОРЕЗИЯ ПУХОЕДОВ (MALLOPHAGA)
НА МУХАХ-КРОВСОСКАХ (HIPPOBOSCIDAE)**

А.В. Матюхин^{1*}, А.В. Забашта^{2}, Е.А. Бойко³**

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва, Россия.

²Международный аэропорт Ростова-на-Дону, Ростов-на-Дону, Россия.

³ГБОУ города Москвы «Школа № 1000», Москва, Россия.

E-mail: amatyukhin53@mail.ru*, zabashta@mail.ru**

Аннотация. Приведены обобщенные сведения о форезии пухоедов (Mallophaga) на мухах-кровососках (Hippoboscidae), включая собственный материал. Обсуждаются точки зрения разных авторов на явление форезии. Показано, что форезия адаптивна только в моновидовых колониях и сообществах. В большинстве случаев форезия носит неадаптивный характер и приводит к гибели пухоеда. Указывается на огромное значение форезии в систематике пухоедов.

Ключевые слова: форезия, пухоеды, кровососки, птицы, систематика.

Первые сведения о форезии пухоедов (Mallophaga) на мухах-кровососках (Hippoboscidae) содержатся в работе Обэ (Aube, 1857). Г.С. Марков (1938) первым обсудил это явление в отечественной литературе. Занимаясь изучением паразитофауны скворцов *Sturnus vulgaris* в Старом Петергофе он выявил случаи форезии пухоеда *Philopterus sturni* у 25 % мух-кровососок *Ornithomyia chloropus*. Кроме того, он провел краткий анализ случаев форезии, известных в литературе, обсудил разные точки зрения на это явление и пришёл к выводу о направленном действии этого явления и «что природная малая подвижность пухоедов подотряда Ischnocera возмещается явлением форезии».

Анализ литературы о форезии пухоедов на кровососках за рубежом приводится в работе Кейранса (Keirans, 1975). Он взял на себя нелёгкий труд проанализировать все доступные литературные сведения о форезии более чем за сто лет и пришёл к выводу, что форезии – это связь между двумя видами, при котором одно животное прикрепляется к другому и уносится от потенциально неоптимальной среды. Меньший по размерам пухоед (Mallophaga) при помощи своих мандибул прикрепляется к большей по размерам мухе-кровососке и транспортируется от

предполагаемых менее благоприятных условий, обычно мертвой птицы. Очевидно, Кейранс забывает или не знает о том, что еще чаще кровососки с форезирующими пухоедами находятся на абсолютно здоровых и живых птицах. В этом случае вопрос неоптимальной среды не актуален. Цитируя работу Фэриша и Акстелла (Farish, Axtell, 1971) и, видимо, соглашаясь с их точкой зрения, Кейранс полагает, что вместо определения форезии как пассивной дисперсии необходимо принять более точный и широкий термин «перевозка». С другой стороны Ансари (Ansari, 1947) указывает, что перенос пухоедов птиц мухами – чисто случайное, а не обычное явление. Поскольку почти все виды пухоедов специализированные паразиты птиц, в то время как кровососки, в том числе и *Omithomya*, полигостальны, многие авторы полагают, что форезия имеет небольшую ценность для выживания пухоеда. Однако Корбет (Corbet, 1956) показал, что обмен мух более обычен между птицами того же вида, чем между разными видами. Он объясняет этот факт тем, что птицы одного вида, как правило, обитают вместе. Таким образом, чем больше стая птиц, тем более обычна форезия пухоедов на мухах.

У пухоедов (Mallorhaga) в период размножения от хозяина-донора (родителя) к реципиенту (птенцу) передаются все стадии развития. Прямая передача хозяин – хозяин предполагает более широкие перспективы на выживание, чем любыми другими способами. Однако для расселения эти бескрылые паразиты ползком перемещаются к кончикам волос или перьев в поисках проходящего мимо животного или используют форезию. Возможно, форезия как механизм выживания и расселения используется чаще, чем это было до сих пор известно.

Материал и методы

За 19 лет (1997–2015) отловлено более 10000 особей птиц, с которых собрано более 2000 кровососок. С 05.07.2002 по 13.10.2015 нами отмечены:

– 7 случаев форезии *Columbicola columbae* на кровососках *Pseudolynchia canariensis*, собранных с сизых голубей *Columba livia*;

– один случай форезии пухоеда *Ricinus rubeculae* на кровососке *Orniyomyia fringillina* с зарянки *Erithacus rubecula*;

– один случай форезии пухоеда на *Ornithomyia avicularia* с грача *Corvus frugilegus*;

– один случай форезии пухоеда на *Ornithomyia avicularia* с кукушки *Cuculus canorus*;

– один случай форезии пухоеда на *Ornithoica turdi* с соловья *Luscinia luscinia*;

– один случай форезии пухоеда на *Ornithomya chloropus* с варакушки *Luscinia svecica*.

Как видно из наших данных, явление форезии очень редкое.

Обсуждение

В своей работе В.Б. Дубинин (1947) указывает что в общих колониях, населенных 10–12 видами птиц, обычно явление перекрестного заражения пухоедами и другими видами эктопаразитов: из 27 видов пухоедов отмеченных у колониальных птиц – 5 (19 %) видов встречаются на не свойственных им видах птиц.

В Мурманской области на всех видах птиц, за исключением скопы, ласточек и голубей, паразитирует один вид кровососок *Ornithomya chloropus* и, разумеется, переносит на себе пухоедов всех видов птиц, на которых она паразитирует. В Московской области обитает два вида полигастальных паразитов птиц кровососок (*Or. avicularia* и *Or. fringillina*), которые также паразитируют на всех видах птиц. В Ростовской области на всех птицах паразитируют два вида кровососок (*Or. avicularia*, *Ornithoica turdi*).

В Московской области обитают на 1 га припойменного леса 1–2 пары рябинников, с этого вида описаны пухоеды *Brueelia antimarginalis*, *Brueelia marginata*, *Menacanthus eurysternus*, *Phlopterus bischoffi*, *Ricinus elongates*. В течение гнездового сезона рябинник чаще всего контактирует с любыми другими видами птиц и реже с дроздовыми, поэтому кровососки *O. avicularia* или *O. fringillina* могут перенести на рябинника любой вид пухоеда с другого вида птицы и только случайно специфичный вид.

До прилета на места гнездования из мест зимовок на птицах паразитируют местные кровососки, которые могут переносить на палеарктических мигрантов неспецифичных пухоедов. Поэтому для диагностики специфичных для вида птиц пухоедов их исследования в Палеарктике необходимо проводить в начале гнездования – до массового вылета мух-кровососок (с момента прилета до

начала июня). Если действительно роль форезии очень велика, на птицах должны быть найдены не специфичные виды пухоедов.

Очевидно, что пухоеды, форезирующие на специализированных видах кровососок могут иметь перспективное будущее: голубиная кровососка *Ps. canariensis* может перелететь на соседнего голубя и пухоед *C. collumbae*, встретившись там с неблизкородственными особями своего вида (за счёт гетерозиса), увеличит свою жизнеспособность.

В условиях Московской области голуби обитают на чердаках вместе с галками и, соответственно, могут обмениваться мухами-кровососками. Так, *Ornithomya avicularia* и *Ps. canariensis* могут переносить на себе пухоедов того и другого вида птиц.

Представить судьбу пухоеда *Ricinus rubeculae*, форезирующего на мухе *Ornithomya avicularia*, которая после зарянки переместилась на зяблика, – невозможно. Какая судьба у пухоедов, которые были сняты с мухи *Ornithomyia avicularia*, паразитировавшей на кукушке *Cuculus canorus*, и которые являлись облигатными паразитами других видов птиц, а не кукушки, не известно.

Выводы

Согласно нашим данным форезия – явление очень редкое и в большей степени неадаптивное, поскольку ведет к гибели большей части форезирующих пухоедов.

Форезия может быть адаптивна только в моновидовых колониях птиц: сизые голуби, ласточки, щурки – и в одновидовых скоплениях любых видов птиц.

Во всех остальных случаях форезия гарантирует, как правило, неадресное попадание пухоеда на птицу и, соответственно, дальнейшую гибель.

Очевидно, что форезию, пыльные ванны, купание и, как следствие, обмен между птицами неспецифичными видами пухоедов необходимо учитывать при описании новых видов пухоедов и определении их хозяино-видовой принадлежности.

Библиографический список

Дубинин В.Б. Исследования адаптаций эктопаразитов. II. Экологические адаптаций перьевых клещей и пухоедов // Парази-

тологический сборник Зоологического института АН СССР. 1947. Вып. 9. С. 191–222.

Марков Г.С. Явление форезии у пухоедов // Зоологический журнал. 1938. Т. 17. С. 634–636.

Aube C. Observation relative aux anoplures qui s'attachent aux insects pour se faire transporter la ou ils doivent trouver une nourriture qui leur est commune avec eux // Annales de la Societ  Entomologique de France. 1857. Vol. 3. P. 161–162.

Ansari M. Associations between the Mallophaga and the Hippoboscidae infesting birds // Journal of the Bombay Natural History Society. 1947. Vol. 46. P. 509–516.

Corbet G.B. The phoresy of Mallophaga on a population of *Ornithomyia fringillina* Curtis (Dipt., Hippoboscidae) // Entomologist's Monthly Magazine. 1956. Vol. 92. P. 207–211.

Farish D.J., Axtell R.C. Phoresy redefined and examined in *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae) // Acarologia. 1971. Vol. 13. P. 16–29.

Keirans J.E. A review of the phoretic relationship between Mallophaga (Phthiraptera: Insecta) and Hippoboscidae (Diptera: Insecta) // Journal of Medical Entomology. 1975. Vol. 12. P. 71–76.

THE PHORESY OF MALLOPHAGA ON LOUSE FLY (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE)

A.V. Matyukhin, A.V. Zabashta, E.A. Boyko

¹A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

²Rostov-on-Don International Airport, Rostov-on-Don, Russia.

³State Budgetary Educational Institution of the city of Moscow
«School № 1000», Moscow, Russia.

Abstract. This paper presents the summarized information about phoresy lice (Mallophaga) to louse flies (Hippoboscidae). We discuss the point of view of different authors on the phenomenon phoresy. We present its own empirical data. It was shown that adaptive phoresy only monospecific colonies and communities. In most cases phoresis is maladaptive nature and leads to the death of lice. It specifies the enormous importance of taxonomy in phoresy lice.

Key words: phoresy, lice, louse, bird systematics.

УДК 595.771

**О РЕЗУЛЬТАТАХ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА
ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КРОВОСОСУЩИХ
КОМАРОВ (CULICIDAE) В ОКРЕСТНОСТЯХ
ГОРОДА НОВОСИБИРСКА**

А.Г. Мирзаева

Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия.
E-mail: agny01@mail.ru

Аннотация. Представлены краткие результаты многолетних наблюдений по межсезонной динамике численности комаров в окрестностях г. Новосибирска. Показаны значительные изменения в структуре и уровне численности фоновых видов кровососущих комаров на протяжении длительного периода времени. В начале XXI столетия наблюдается постепенное нарастание численности теплолюбивых полициклических видов комаров. При благоприятных погодных условиях совокупная доля этих видов комаров обеспечивает второй летний подъем.

Ключевые слова: мониторинг, комары, популяция, численность.

Несмотря на активные научные исследования в очагах малярии, в которых принимали участие сотрудники санэпидстанций г. Новосибирска, а также коллектив сотрудников Новосибирского мединститута (Л.П. Кухарчук, Т.Ф. Максакова, А.П. Панкова, Т.С. Пестрякова) под руководством Н.М. Власенко, лесостепные районы Новосибирской области оставались без должного внимания в плане изучения кровососущих двукрылых. Основное внимание в 1960–1970-х гг. уделялось осваиваемым территориям, где массовое нападение кровососущих двукрылых служило причиной оттока прибывающих на новостройки рабочих. Проблема гнуса решалась в эти годы комплексным трудом большого круга научно-исследовательских учреждений различных ведомств. Большую роль в организации и координации проводившихся исследований сыграла созданная Президиумом СО АН СССР при Биологическом институте Сибирская координационная комиссия по проблеме борьбы с гнусом.

Сборы комаров незначительного комплекса производились попутно при обследовании малярийных очагов. В основном со-

ставлялись списки выявленных видов без указания их численности и экологических характеристик. Сведения о видовом составе кровососущих комаров по известным публикациям исследователей (М.Д. Рузского, Е.Ф. Киселевой, И.А. Тарабухина, В.П. Беззубовой, А.П. Ваншток, В.И. Букштынова, Н.Н. Апенкиной, И.И. Богданова) и собственным материалам обобщила в своей книге Л.П. Кухарчук (1980).

В Биологическом институте СО АН СССР в 80 годы исследования были нацелены в основном на изучение фауны и экологии представителей гнуса в южных лесостепных районах Новосибирской области, поскольку они оставались слабо изученными, несмотря на часто возникающую там неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку. В пределах Новосибирской области, в Барабинской лесостепи и в Кулунде изучение кровососущих двукрылых проводилось в основном в очагах малярии, омской геморрагической лихорадки, туляремии и других заболеваний (Кухарчук, 1963; Кухачук и др., 1974; Глущенко, Харитонов, 1974). Кроме того, лесостепь Западной Сибири – территория развитого животноводства, поэтому сотрудникам по изучению фауны и экологии кровососов приходилось заниматься прикладной тематикой по разработке защитных мероприятий сельскохозяйственных животных от гнуса (Мирзаева, Глущенко, 2009).

Серьезным недостатком прежних работ было отсутствие данных по изменению численности кровососов в многолетнем аспекте, так как наблюдения были, как правило, однолетними, порой фрагментарными.

В 1988 г. по инициативе председателя Президиума СО АН СССР акад. В.А. Коптюга в рамках экологической программы были начаты исследования видового состава и экологии преобладающей по численности группы кровососущих двукрылых насекомых – комаров – и по разработке мер снижения их вредоносной деятельности в лесопарковой зоне Новосибирского научного центра. Впервые был проведен многолетний мониторинг (1988–2000 гг.) динамики численности комаров и исследования по её регулированию с использованием бактокулицида, личинкоядной рыбки – верховки, изучено действие препарата альтозида (аналога ювенильного гормона) по уничтожению личинок кома-

ров. В итоге были разработаны методические указания по биологически чистому методу ограничения численности кровососущих комаров (Мирзаева, 2012; Мирзаева и др., 1995; Ходырев и др., 1994; Ходырев и др., 1995; Ходырев и др., 2000).

Результаты

Многолетние исследования по сезонной динамике численности комаров, которые продолжаются и в настоящее время, выявили резкое уменьшение в комплексе гнуса мокрецов и слепней и значительные изменения в структуре доминирующих видов комаров. Изменения начали наблюдаться с конца 1990-х гг. В 1995 и 1997 гг. впервые за период наших наблюдений отмечена аномально высокая летняя температура. В прежние обычные летние сезоны XX столетия первый и единственный подъем численности в начале лета составляли холодолюбивые олиготермофильные виды групп *communis* и *cantans*. В начале XXI столетия периодически наблюдался второй летний подъем численности, обусловленный увеличением численности полициклических видов комаров. В южной лесостепи (Здвинский район Новосибирской области) в 2003–2005 гг. наблюдалось увеличение ранее редкого для лесостепи комара *Coquillettidia richiardii* (Мирзаева и др., 2006; Мирзаева и др., 2007). Одновременно в этот период был выявлен вирус лихорадки Западного Нила у перелётных и врановых птиц, а также обнаружены антитела к этому возбудителю в крови местного населения (Кононова и др., 2007). В боровых лесах Приобья (окрестности Новосибирска) увеличилась численность теплолюбивых полициклических видов (*Aedes vexans* и *Ochlerotatus dorsalis*). Если в 1960–1970-е гг. *Ae. vexans* относился к числу редких видов комаров, то начиная с 2005 г. наблюдалось постепенное нарастание его численности. В 2007 г. была отмечена небывалая вспышка численности второго поколения комаров этого вида (Мирзаева, 2008). Заметно нарастание численности дуплового вида *Ae. sibiricus* (Полторацкая, Мирзаева, 2013).

Причиной увеличения численности теплолюбивых видов является частое повторение засушливых весенних сезонов и тенденция потепления климата. Повторение засушливых сезонов привело к тому, что 2012 г. оказался «годом без комаров». В 2013 г. численность восстановилась до невысокого уровня (Мир-

заева, Ходырев, 2014). В 2014 г. еще более резко сократилась доля холодолюбивого вида *Och. communis*, подъем численности был отмечен лишь за счёт второго поколения полициклических видов. А сезон 2015 г. характеризовался тем, что впервые было отмечено повышение численности первого поколения полициклических видов комаров. Эта картина сезонного хода численности совершенно противоречит той, которая была обычной в 1960–1980-е гг.

Таким образом, комары как r-стратеги чутко реагируют на изменение климатических условий. Выделяется ряд фоновых видов комаров, по уровню численности которых можно судить о характере термических и гидрологических условий окружающей среды конкретного отрезка времени.

Библиографический список

Глущенко Н.П., Харитоновна Н.Н. О роли кровососущих насекомых в эпизоотологии омской геморрагической лихорадки // Труды Биологического института СО АН СССР. 1974. Вып. 24. С. 122–126.

Кононова Ю.В. [и др.]. Изучение возможности формирования очагов циркуляции вируса Западного Нила на юге Западной Сибири / Ю.В. Кононова, А.Г. Мирзаева, Ю.А. Смирнова, Е.В. Протопопова, Т.А. Дупал, В.А. Терновой, Ю.А. Юрченко, А.М. Шестопапов, В.Б. Локтев // Паразитология. 2007. Т. 41, вып. 6. С. 459–470.

Кухарчук Л.П. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) Сибири. Систематика. Новосибирск, 1980.

Кухарчук Л.П., Стрижак В.М., Караваев В.С. Роль комаров в циркуляции вируса ОГЛ в орнитозах Западной Сибири // Вопросы энтомологии Сибири. Новосибирск, 1974. С. 145–146.

Мирзаева А.Г. Увеличение численности умеренно-теплолюбивых видов комаров (Diptera, Culicidae) на юге Западной Сибири // Русский энтомологический журнал. Т. 17, вып. 1. 2008. С. 81–86.

Мирзаева А.Г. Об изменениях в распространении и поведении отдельных групп кровососущих двукрылых насекомых на юге Западной Сибири // Труды Русского энтомологического общества. 2012. Т. 83, вып. 1. С. 58–61.

Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П. Факторы, влияющие на динамику численности кровососущих комаров в окрестностях Новосибирского научного центра // Евразийский энтомологический журнал. 2008. Т. 7, № 3. С. 268–278.

Мизаева А.Г., Глущенко Н.П. Кровососущие двукрылые (Diptera) лесостепных районов Новосибирской области // Энтомологическое обозрение. 2009. Т. 88, вып. 2. С. 360–375.

Мирзаева А.Г. [и др.]. О методах подавления численности кровососущих комаров в лесостепных районах Новосибирской области / А.Г. Мирзаева, Н.П. Глущенко, В.П. Ходырев, Р.В. Бабуева // Сибирский экологический журнал. 1995. Т. 2, вып. 5. С. 442–447.

Мирзаева А.Г. [и др.]. К вопросу изучения фауны кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) южных лесостепных районов Западной Сибири / А.Г. Мирзаева, Ю.А. Смирнова, Ю.А. Юрченко, Ю.В. Кононова // Материалы I всероссийского совещания по кровососущим насекомым. СПб., 2006. С. 125–127.

Мирзаева А.Г. [и др.]. К познанию фауны и экологии кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) лесостепных и степных районов Западной Сибири / А.Г. Мирзаева, Ю.А. Смирнова, Ю.А. Юрченко, Ю.В. Кононова // Паразитология. 2007. Т. 41, №4. С. 253–267.

Полторацкая Н.В., Мирзаева А.Г. О новых находках редкого для Западной Сибири вида комаров *Aedes sidiricus* Danilov et Filippova, 1976 (Diptera, Culicidae) // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12, № 2. С. 144–146.

Ходырев В.П., Мирзаева А.Г. Особенности восстановления численности кровососущих комаров в Новосибирской области после аномально засушливых сезонов // Евразийский энтомологический журнал. 2014. Т.13, № 5. С. 497–502.

Ходырев В.П. [и др.]. Биологические методы подавления численности кровососущих комаров лесопарковой зоны ННЦ. Методические рекомендации / В.П. Ходырев, А.Г. Мирзаева, Н.П. Глущенко, Р.В. Бабуева. Новосибирск, 1994.

Ходырев В.П. [и др.]. Биологический контроль численности кровососущих комаров на юге Западной Сибири / В.П. Ходырев,

А.Г. Мирзаева, Н.П. Глущенко, Р.В. Бабуева // Сибирский экологический журнал. 2000. Т. 7, вып. 4. С. 529–523.

Ходырев В.П. [и др.]. Кровососущие двукрылые насекомые лесопарковой зоны ННЦ и пути снижения их вредоносной деятельности / В.П. Ходырев, А.Г. Мирзаева, Н.П. Глущенко, Р.В. Бабуева, Л.В. Петрожицкая // Окружающая среда и экологическая обстановка в Новосибирском научном центре СО РАН. Новосибирск, 1995. С. 195–204.

**THE RESULTS OF LONG-TERM MONITORING
OF POPULATION DYNAMICS OF MOSQUITOES
(CULICIDAE) IN THE SURROUNDINGS
OF NOVOSIBIRSK CITY**

A.G. Mirzaeva

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Abstract. The results of long-term observations on inter-seasonal population dynamics of mosquitoes in the surroundings of Novosibirsk are present. Significant changes in the structure and level of the number of background species of mosquitoes throughout the long period of time are shown. In the beginning of XXI century there is a gradual increase in the number of thermophilic polycyclic species of mosquitoes. Under favorable weather conditions the total share of these species of mosquitoes provides for a second summer ascent.

Key words: monitoring, mosquitoes, population, numbers.

УДК 595.77

**КОРОТКОУСЫЕ ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA: BRACHY-
CERA) ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА
ПОЛЯНА»: СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ,
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Т.В. Михайличенко

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: gopki@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждается состояние изученности короткоусых двукрылых заказника «Камышанова Поляна». Приводятся данные о видовом составе наиболее изученных семейств Brachycera указанной территории, а также выделены семейства, требующие дальнейших исследований.

Ключевые слова: двукрылые насекомые, фауна, экология, видовой состав, охрана, заказник «Камышанова Поляна», Северо-Западный Кавказ.

Ландшафтный заказник «Камышанова Поляна» расположен в Апшеронском районе Краснодарского края на пологом северо-западном склоне хребта Азиш-Тау Лагонакского нагорья. Территория заказника располагается в среднем горном поясе на высотах 800–1450 м над ур. м. и занимает площадь 2924 га. Назначением заказника является охрана и восстановление типичной экосистемы лесолугового ландшафта в центральной части Северо-Западного Кавказа (Нагалеvский, 1987).

Ландшафт заказника отличается сильной закарстованностью, а также перепадами высот – имеется несколько возвышений поверхности около 1500 м над ур. м., местность между которыми изрезана балками ручьёв и долинами рек. Самая крупная река района – Курджипс – протекает вдоль западной границы заказника всего на протяжении 1,5 км. Характерным элементом ландшафта также является пойма р. Мезмай. Среди притоков рек Курджипс и Мезмай мало постоянных водотоков, преобладают временные водные потоки. На территории заказника имеются выходы подземных вод в виде родников.

Представленное в заказнике богатство флоры формируется растительностью лесных, опушечных и луговых сообществ среднего и верхнего горных поясов. Здесь присутствуют элементы

широколиственных, темнохвойных, темнохвойно-широколиственных и субальпийских растительных комплексов. На территории заказника произрастает около 700 видов высших растений (Нагалеvский, 2006), что свидетельствует о высоком уровне биологического разнообразия.

В ходе эколого-фаунистических исследований двукрылых с целью получения наиболее репрезентативных сведений применялись различные методики сбора насекомых: ручной сбор, кошение энтомологическим сачком, выведение из различных субстратов. Используются ловушки нескольких типов: ловчие чашки Мерике, ловушки Малеза, почвенные ловушки и ловушки Скуфьина. Оценка численности и динамики лёта короткоусых двукрылых проводится преимущественно по материалам ловушек Малеза.

Фаунистический состав Brachycera «Камышановой Поляны» изучен неравномерно. Интенсивные исследования фауны Brachycera заказника ведутся с 1998 г. Период активного изучения начинается с исследований С.Ю. Кустова, посвященных сем. Syrphidae. На настоящий момент для заказника установлено 127 видов Syrphidae (Кустов, 2003; Михайличенко и др., 2013).

В дальнейшем на территории Северо-Западного Кавказа проводились планомерные исследования семейств Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae и Stratiomyidae. В настоящее время в заказнике отмечены 19 видов Dolichopodidae (Вольфов, Кустов, 2006; Grichanov, Volfov, Kustov, 2006; Вольфов, 2009), 75 видов Empididae (Гладун, Кустов, 2010; Гладун, 2012), 37 видов Hybotidae (Гладун, Кустов, 2010; Бабичев, Кустов, 2013; Михайличенко и др., 2013) и 9 видов Stratiomyidae (Нестеренко, Кустов, 2011; Михайличенко и др., 2013). В целом Brachycera Orthorrhapha «Камышановой Поляны» достаточно хорошо изучены.

В последнее время были опубликованы описания новых для науки видов из семейств Empididae и Hybotidae с территории заказника: *Empis shamshevi* Kustov, 2011 (Кустов, 2011); *Rhamphomyia pseudopoissoni* Kustov at Gladun, 2012 (Кустов, Гладун, 2012); *Empis hamatophallus* Kustov at Mikhaylichenko, 2013 (Kustov, Mikhaylichenko, 2013); *Empis azishtauensis* Shamshev at Kustov, 2013 (Shamshev, Kustov, 2013); *Empis krasnodarensis*

Shamshev at Kustov (Shamshev Kustov, 2013); *Empis kamyschanovensis* Kustov at Shamshev, 2013 (Кустов, Шамшев, 2013); *Empis ovchinnikova*e Kustov et Shamshev, 2014 (Kustov et Shamshev, 2014); *Empis gladuni* Shamshev et Kustov, 2014 (Шамшев, Кустов, 2014); *Empis caucasipennipes* Kustov et Shamshev, 2014 (Кустов, Шамшев, 2014); *Empis mezikhi* Shamshev et Kustov, 2014 (Шамшев, Кустов, 2014); *Hilara caucasica* Kustov, Shamshev et Grootaert, 2013 (Kustov, Shamshev, Grootaert, 2013); *Hilara psequashae* Kustov, Shamshev et Grootaert, 2013 (Kustov, Shamshev, Grootaert, 2013); *Wiedemannia sinclairi* Kustov et Zhrebilo, 2014 (Кустов, Жеребило, 2014); Hybotidae – *Platypalpus negrobovi* Grootaert, Kustov et Shamshev, 2012 (Grootaert, Kustov, Shamshev, 2012); *Euthyneura zaitsevi* Shamshev et Kustov 2012 (Шамшев, Кустов, 2012); *Platypalpus kamyschanovensis* Kustov, Shamshev et Grootaert, 2014 (Kustov, Shamshev, Grootaert, 2014).

Изучен видовой состав таких небольших семейств короткоусых двукрылых, как Acroceridae, Asteiidae, Aulacigastridae, Camillidae, Megamerinidae, Odiniidae, Opetiidae, Xylophagidae (Михайличенко, Кустов, 2010; Михайличенко и др., 2013). Частично установлен видовой состав сем. Chloropidae (Михайличенко, 2013б) и сем. Tabanidae (Гладун, Сысоев, 2015).

Имеются сложности в определении видов представителей таких крупных семейств, как Anthomyiidae, Agromyzidae, Muscidae, Phoridae, Scatophagidae, Tachinidae. Эти семейства на территории «Камышановой Поляны» характеризуются обычно высокой численностью и длительным периодом лёта (Михайличенко, Кустов, 2012). Таким образом, список видов короткоусых двукрылых «Камышановой Поляны» в будущем может быть существенно увеличен за счёт массовых и слабоизученных семейств Brachycera Cyclorrhapha.

В 2010 г. была начата работа по инвентаризации фауны двукрылых насекомых (Кустов, Михайличенко, 2010), по результатам которой были опубликованы предварительные данные по биологическому разнообразию Diptera (Михайличенко и др., 2013). На территории «Камышановой Поляны» было установлено 445 видов двукрылых из 78 семейств, из которых 402 вида и 58 семейств относятся к Brachycera. Проведён таксономический и

экологический анализ фауны двукрылых «Камышановой Поляны» (Михайличенко, Кустов, 2012; Михайличенко, 2015), определён зоогеографический состав диптерофауны исследуемого заказника (Михайличенко, 2014). Особое внимание уделяется вопросу охраны редких видов, ряд видов предлагается к внесению в Красную книгу Краснодарского края (Кустов, 2005; Михайличенко, 2013; Михайличенко и др., 2013).

Высокий уровень биоразнообразия и значительное число кавказских эндемичных видов говорят об уникальности природного комплекса территории заказника и его важной роли в исследовании и сохранении двукрылых насекомых на Северо-Западном Кавказе.

Библиографический список

Вольфов Б.И. Эколого-фаунистический обзор мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2010.

Гладун В.В. К фауне мух-толкунчиков (Diptera, Empididae) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXV Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой 40-летию Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Краснодар, 2012. С. 111–113.

Гладун В.В. Новые данные по мухам-толкунчикам трибы Empidini (Diptera, Empididae) Кавказа // XIV съезд Русского энтомологического общества: материалы съезда. СПб., 2012. С. 106.

Гладун В.В., Кустов С.Ю. К познанию фауны семейств Empididae и Nybotidae (Diptera) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием. Краснодар, 2010. С. 110–112.

Гладун В.В., Сысоев А.Е. К фауне слепней (Diptera, Tabanidae) заказника «Камышанова Поляна» // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2015. С. 30–31.

Кустов С.Ю. Эколого-фаунистический обзор мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2003.

Кустов С.Ю. Новый вид толкунчиков подрода *Xanthempis* Bezzi, 1909 рода *Empis* Linnaeus, 1758 (Diptera: Empididae) с Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2011. Т. 7, вып. 2. С. 109–111.

Кустов С.Ю., Гладун В.В. Новый вид толкунчиков рода *Rhamphomyia* Meigen, 1822 (Diptera: Empididae) с Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 353–355.

Кустов С.Ю., Жеребило Д.А. Два новых вида водных эмпирид рода *Wiedemannia* Zetterstedt, 1838 (Diptera: Empididae) с Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, вып. 1. С. 165–169.

Кустов С.Ю., Михайличенко Т.В. Биоразнообразие двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием. Краснодар, 2010. С. 108–109.

Кустов С.Ю., Шамшев И.В. Новые сведения по видам группы *Empis* (s. str.) *chioptera* Meigen (Diptera, Empididae) Кавказа // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12, вып. 1. С. 79–86.

Кустов С.Ю. Обзор мух-толкунчиков группы видов *Empis* (s. str.) *pennipes* (Diptera: Empididae) Кавказа, с описанием пяти новых видов // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10, вып. 1. С. 170–184.

Михайличенко Т.В. К вопросу об охране двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) на территории Северо-Западного Кавказа // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2013а. С. 125–128.

Михайличенко Т.В. К фауне злаковых мух (Diptera, Chloropidae) заказника «Камышанова Поляна» // Труды КубГАУ. 2013б. № 44 (5). С. 92–94.

Михайличенко Т.В. Хорологический анализ диптерофауны заказника «Камышанова поляна» // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 104 (10). С. 1–11. URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/059.pdf>.

Михайличенко Т.В. Трофические связи короткоусых двукрылых ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Биоразнообразиие. Биоконсервация. Биомониторинг: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2015. С. 56–58.

Михайличенко Т.В. [и др.]. Энтомофауна заказника «Камышанова поляна». 2. Двукрылые (Diptera) / Т.В. Михайличенко, В.В. Гладун, С.Ю. Кустов, С.В. Нестеренко, А.С. Замотайлов, И.Б. Попов // Труды КубГАУ. 2013. № 44 (5). С. 94–111.

Михайличенко Т.В., Кустов С.Ю. К познанию фауны двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIV Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием. Краснодар, 2011. С. 89–90.

Михайличенко Т.В., Кустов С.Ю. Таксономический состав и особенности двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 333–338.

Нагалеvский В.Я. Осенняя микрофлора заказника «Камышанова Поляна» Лагонакского нагорья // Проблемы Лагонакского нагорья. Краснодар, 1987. С. 57–59.

Нагалеvский М.В. К вопросу о видовом составе злаков – петрофитов Северо-Западного и Предкавказья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XI Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием. Краснодар, 2006. С. 5–6.

Шамшев И.В., Кустов С.Ю. Новый вид рода *Euthyneura* Macquart, 1836 (Diptera: Nybotidae) с Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 353–355.

Шамшев И.В., Кустов С.Ю. Два новых вида мух-толкунчиков подрода *Empis* s. str. (Diptera, Empididae) из Краснодарского края // Энтомологическое обозрение. 2014. Т. 93, вып. 2. С. 469–473.

Grootaert P., Kustov S.Yu., Shamshev I.V. *Platypalpus negrobovi* a new species of the family Hybotidae (Diptera: Empidoidea) from the North-West Caucasus // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 1. С. 161–163.

Kustov S.Yu., Mikhaylichenko T.V. A new species of the genus *Empis* Linnaeus, 1758 (Diptera, Empididae) from the Caucasus // Russian Entomological Journal. 2013. Vol. 22 (1). P. 71–73.

Kustov S.Yu., Shamshev I.V. Two new species of the *Empis* (s. str.) *nigripes* group (Diptera: Empididae) from the North-West Caucasus // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2014. Vol. 318, №. 2. P. 177–183.

Kustov S.Yu., Shamshev I.V., Grootaert P. Three new species of the genus *Hilara* (Diptera, Empididae) from the Caucasus // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2013. Vol. 317, № 2. P. 185–194.

Kustov S.Yu., Shamshev I.V., Grootaert P. Six new species of the *Platypalpus pallidiventris-cursitans* group (Diptera: Hybotidae) from the Caucasus // Zootaxa. 2014. Vol. 3779, №. 5. P. 529–539.

Shamshev I.V., Kustov S.Yu. Two new species of the *Empis* subgenus *Lissemphis* (Diptera: Empididae) from the Caucasus // Zootaxa. 2013. Vol. 3637, №. 1. P. 74–78.

BRACHYCERA OF THE RESERVE «KAMYSHANOVA POLYANA»: STATE OF KNOWLEDGE, ISSUES AND RESEARCH PERSPECTIVES

T.V. Mikhaylichenko

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. In the article discusses the state of research Brachycera reserve «Kamyshanova Polyana». Data on the species composition of the most studied families of Brachycera the said territory, and the family that require further research.

Key words: dipterous insects, fauna, ecology, species composition, conservation, nature reserve «Kamyshanova Polyana», North-West Caucasus.

УДК 595.773.1

ЭРЕМИАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ФАУНЫ МУХ-ЖУРЧАЛОК (DIPTERA, SYRPHIDAE) ПРИАМУРЬЯ

В.А. Мутин

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,
Комсомольск-на-Амуре, Россия.

E-mail: valerimutin@mail.ru

Аннотация. Иммигрантами эремиальных центров расселения в приамурской фауне признаны только несколько видов из родов *Eumerus*, *Paragus* и *Pipizella*.

Ключевые слова: муха-журчалка, сирфиды, фауна, эремиаль, арбореаль, Приамурье.

Приамурье как часть Восточноазиатской зоогеографической области (Куренцов, 1965) известно высоким эндемизмом, что стало главной причиной интенсивного изучения его фауны. При этом скудность или отсутствие в Приамурье родов, богатых видами в тех же географических широтах Сибири и Европы, остается без должного внимания. Большинство видов из этих родов связаны с эремиальными центрами расселения (Lattin, 1957), а их присутствие в лесной зоне на востоке Азии отражает историю взаимодействия эремиали и арбореали.

Понятие «эремиаль» (eremial) используют в биогеографии для обозначения всей совокупности безлесных аридных и семиаридных пространств (Анализ..., 2010; Lattin, 1957; Zwick, 2003). Эремиаль противопоставляют лесопокрытым территориям, которые обозначают как арбореаль (arboreal), и холодным безлесным пространствам. Последние объединяют обычно в единый арктоальпийский биохор (oreo-tundral, oreoal, boreal). Подобные обобщения позволяют разделить всю сушу как среду обитания организмов по макроэкологическим условиям, а её обитателей – по отношению к общезначимым лимитирующим факторам, теплу и увлажнению.

Соотношение арбореали и эремиали в истории Земли претерпело существенные изменения. В плейстоцене сплошная лесная зона в умеренных широтах Северного полушария неоднократно распадалась на множество рефугиумов, тогда как эремиаль и оре-

аль становились господствующими биохорами. При изменении климатической обстановки рефугиумы превращаются в центры расселения видов, но значительная часть обитателей бывших рефугиумов не уходит при этом за их пределы (Lattin, 1957). Они представляют эндемиков соответствующих фаун. Вместе с тем в центрах расселения можно обнаружить как наследие иных времен микрорефугиумы иного биохора. Так, на востоке Приамурья, где существовал позднеплейстоценовый рефугиум арбореальной фауны, встречаются «лугово-степные» виды. Здесь они населяют интразональные экосистемы или специфические микростанции, тогда как на ближайших территориях с семиаридным и аридным климатом представлены в зональных экосистемах. Их не следует путать с теми обитателями лесной зоны, которые зачастую не выходят за её пределы, но населяют свободные от деревьев пространства, от пойменных лугов до обочин лесных дорог (например, журчалки из группы видов *Platycheirus clypeatus*).

Выявление эремиальных видов среди сирфид Приамурья стало целью нашего исследования. Заметим, что без достаточно полных представлений о распространении и экологических предпочтениях вида невозможно понять характер его связи с тем или иным биохором.

Мухи-журчалки в своем большинстве предпочитают гумидные условия. В типичных для эремиали экосистемах они представлены ограниченным числом родов, но некоторые из них там достигли расцвета. В Евразии к ним относятся роды *Merodon* и *Eumerus*, чьи представители на стадии личинки питаются суккулентами или растениями с сочными подземными органами, а также роды *Paragus* и *Pipizella* с хищными личинками, поедающими корневых тлей. Пищевая специализация личинок видов из упомянутых родов позволяет существовать им в условиях сухого и жаркого климата.

Журчалки, которых мы рассматриваем как иммигрантов из эремиали, селятся в Приамурье в соответствующих этому биохору условиях. Прежде всего это те территории на юге Приморья и в Амурской области, ландшафты которых можно охарактеризовать как лесостепь. Отдельные эремиальные виды связаны с каменистыми склонами в горах, сухими лугами и пустырями. Учитывая палеогеографические реконструкции (Короткий и др.,

1996), эти местообитания можно рассматривать как современные рефугиумы позднеплейстоценовой эремиали, которая продвигалась во время последнего гляциала к самому побережью Тихого океана.

Среди представителей рода *Eumerus* в приамурской фауне известны как восточноазиатские эндемики, так и более распространённые виды. Из последних в агроценозах обычны луковые журчалки, *E. funeralis* Meigen, 1822 и *E. strigatus* (Fallén, 1817). Эти виды занесены во многие уголки мира. Их появление на Дальнем Востоке может иметь антропогенную природу. Первый из них, местом происхождения которого считают Средиземноморье (Speight, 2011), обнаружен даже на Камчатке и Шантарских островах.

Безусловным представителем эремиали в фауне Приамурья является *Eumerus arkadii* Mutin, 1999. Он был описан по экземплярам из Хасанского района Приморского края, Малого Хингана и Даурии, а недавно собран в степях Хакасии вместе с другими видами данного рода. Этот вид является систематическим викариантом западнопалеарктического *E. grandis* Meigen, 1822, который своим происхождением явно связан со Средиземноморьем, тогда как *E. arkadii* освоил территории на периферии монгольского эремиального центра. Мы допускаем, что усиление аридности климата в центрах расселения может стать причиной эмиграции оттуда видов, менее устойчивых к сухости и жаре.

Недавно в сборах из степей Хакасии нами был обнаружен неизвестный вид рода *Eumerus*, близкий к восточноазиатскому *E. djakonovi* Stackelberg, 1952. Переопределение дальневосточного материала позволило найти другие экземпляры этого вида, которые были собраны вблизи Комсомольска-на-Амуре, на сухом каменистом склоне хребта Мяочана. Этот вид наиболее близок к западнопалеарктическому *E. tarsalis* Loew, 1848. Судя по их ареалам, они как викарианты представляют монгольский и средиземноморский эремиальные центры расселения.

Процветающий в эремиальных центрах Средней Азии и Средиземноморья род *Merodon* на востоке Палеарктики представлен единственным автохтонным видом *M. kawamurae* Matsumura, 1916 и интродуцированным вредителем нарциссов *M. equestris* (Fabricius, 1794).

В роде *Paragus* подавляющее большинство составляют обитатели эремиали. В Приамурье их представителем является *P. leleji* Mutin, 1986. Этот вид предпочитает также антропогенные биотопы, как пустыри и окраины полей. Обычен на Приханкайской равнине. В Якутии и устье Анадыря населяет станции с мезоксерофитной растительностью. Связи с эремиальными центрами расселения, очевидно, имеют *P. albifrons* (Fallén, 1817) и ранее ошибочно указываемые под этим названием *P. pecchiolii* Rondani, 1857 и *P. mariae* Sorokina, 2003. Их распространение в Приамурье и Сибири требует более детального изучения. Эти виды демонстрируют большую экологическую пластичность, чем *P. leleji*.

В роде *Pipizella* известно немало эндемиков эремиали Центральной и Западной Палеарктики, другие же виды могут рассматриваться как выходцы из них. По крайней мере, присутствие на юге Приморья и Амурской области *Pipizella divicoi* (Goeldlin, 1974) и *P. mongolorum* Stackelberg, 1952 может быть связано с расширением их ареалов в позднем плейстоцене по безлесным пространствам. Ряд видов в этом роде был описан из Сибири и Дальнего Востока, но валидность этих видовых названий требует подтверждения в связи с последующими номенклатурными изменениями.

Таким образом, в фауне Приамурья эремиальный элемент среди мух-журчалок представлен видами из родов *Eumerus*, *Paragus* и *Pipizella*, приуроченными к лесостепным ландшафтам или специфическим микрорефугиумам: каменистым склонам, сухим лугам и пустырям. Их доля в фауне сирфид составляет немногим более 1 % видового состава.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности (проект № 2701) и поддержке РФФИ (№ 16-04-00194-а).

Библиографический список

Анализ валоризации биоразнообразия на национальном уровне: докл. национального каталога видов в цифровом формате. Скопье, 2010. 100. [на македонском].

Короткий А.М., Гребенникова Т.А., Пушкарь В.С. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем кайнозое (миоцен-плейстоцен). Владивосток, 1996.

Lattin G. de. Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt // Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Hamburg, 1957. S. 380–410.

Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae (Diptera). Syrph the Net, the database of European Syrphidae. Vol. 65. Syrph the Net publications. Dublin, 2011.

Zwick P. Biogeographical Patterns // Encyclopedia of Insects / V.H. Resh, R.T. Cardé (eds.). San Diego, 2003. P. 94–103.

EREMIAL ELEMENT OF THE AMUR SYRPHID FAUNA (DIPTERA, SYRPHIDAE)

V.A. Mutin

Amur State University of Humanities and Pedagogy,
Komsomolsk-na-Amure, Russia.

Abstract. A few species of the genera *Eumerus*, *Paragus* and *Pipizella* presented in the Amur fauna are considered immigrants of eremial dispersal centers.

Key words: hover-fly, syrphids, fauna, eremial, arboreal, the Amur region.

УДК 595.773.4

**ПАЛЕАРКТИЧЕСКАЯ И ОРИЕНТАЛЬНАЯ ФАУНЫ
CHLOROPIDAE (DIPTERA, ACALYPTRATAE):
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

Э.П. Нарчук

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: chlorops@zin.ru

Аннотация. Рассмотрены связи Палеарктической и Ориентальной фаун Chloropidae (Diptera) на родовом и видовом уровнях. Анализируются ареалы общих родов и видов, среди последних выделены ориентальные виды с ареалами, доходящими до Приморского края России, и виды, ареалы которых ограничены палеарктической частью Китая и Японии, а также палеарктические виды с ареалами, включающими Тайвань.

Ключевые слова: насекомые двукрылые, Chloropidae, Палеарктика, Ориентальная область.

Злаковые мухи (семейство Chloropidae) – одно из крупных семейств акалиптратных двукрылых, в котором в мировой фауне известно 212 родов и около 3 тыс. видов, распространённых все-светно, кроме Антарктиды (Nartshuk, 2012). Они населяют практически все биомы. В Северном полушарии распространены до побережий Ледовитого океана и известны на некоторых его островах (Нарчук, 2005; Нарчук, Хрулева, 2011); а в Южном полушарии встречаются даже на мелких приантарктических островах (Spencer, 1977). Семейство характеризуется высоким биологическим разнообразием. Преобладающие личинки – фитофаги и сапрофаги (фитосапрофаги, некрофаги, копрофаги), но имеются мицетофаги, хищники и паразиты беспозвоночных и позвоночных животных. Имаго питаются на цветках растений, как клептопаразиты на жертвах пауков и насекомых, а виды родов *Siphunculina* Rondani и *Liohippелates* Duda – слезными выделениями животных и человека и способны переносить заболевания глаз. Имаго некоторых видов образуют большие скопления, а *Thaumatomyia notata* (Meigen) в огромном числе экземпляров залетают в помещения (Kotrba, Nartshuk, 2009).

Результаты

Фауна Chloropidae Ориентальной области значительно богаче и разнообразнее, чем Палеарктики. Вот некоторые статистические данные. В Палеарктике известно 73 рода, которые следующим образом распределяются по подсемействам: Siphonellopsinae – 2 (один из них эндемичный), Oscinellinae – 37 (эндемичных или субэндемичных – 9), Chloropinae – 34 (эндемичных или субэндемичных – 11). В Ориентальной области известно 100 родов, которые следующим образом распределяются по подсемействам: Siphonellopsinae – 10 (эндемичных – 5), Oscinellinae – 57 (эндемичных или субэндемичных – 17), Chloropinae – 33 (эндемичных или субэндемичных – 7). Общих для двух областей – 46 родов, которые следующим образом распределяются по подсемействам: Siphonellopsinae – 1, Oscinellinae – 29, Chloropinae – 16. Из этих 46 родов 14 родов распространены всесветно или почти всесветно, т.е. отсутствуют в одной области, чаще всего в Неотропической. Из остальных родов только 7: *Oscinimorpha* Lioy, *Oscinisoma* Lioy, *Togechiphus* Nishijima, *Trachysiphonella* Enderlein, *Cerais* van der Wulp, *Cryptonevra* Lioy и *Sineurina* Yang – ограничены в своем распространении Палеарктикой (иногда Голарктикой) и Ориентальной областью. Остальные кроме Палеарктической и Ориентальной областей населяют также Афротропическую область и Австралию, т.е. являются палеарктическо-палеотропическими. Связь палеарктической фауны Chloropidae с афротропической значительно слабее (Нарчук, 1995).

Граница между Палеарктической и Ориентальной областями проходит по Гималаям, а далее на территории Китая приобретает вид широкой полосы. Большинство исследователей считают, что она проходит между бассейнами рек Хуанхе и Янцзы и совпадает с северной границей субтропических лесов. Формально её проводят по 30° с. ш., как это сделано в каталоге двукрылых Ориентальной области. Обмену фаунами между этими областями способствует широкая полоса соприкосновения и отсутствие орграфических барьеров. Непосредственно с Ориентальной областью граничит Восточно-Азиатская (= Гималайско-Китайская, палеархеарктическая, стенопейская) подобласть Палеарктики.

Она включает Приморье России, Корею, Северный и Средний Китай, Японию (кроме Хоккайдо). В благоприятных экологических условиях вследствие относительно плавного развития в этом регионе сохранились древние биоценозы, которые рассматриваются как непосредственные дериваты тургайских лесов, покрывавших к концу третичного периода большую часть территории Евразии (Васильев, 1959). Фауна этой подобласти содержит много эндемичных видов, видов с ориентальными и даже палеотропическими связями и видов, общих для двух областей. Наиболее обширные ареалы в обеих сравниваемых областях имеют *Oscinella frit* (Linnaeus) и *Polyodaspis ruficornis* (Macquart). Первый вид – известный вредитель культурных злаков, шведская муха, и возможно, что ареал этого вида сложился под антропогенным влиянием. *P. ruficornis* в Палеарктике распространён от Британских островов до Дальнего Востока России, Кореи и Китая, при этом вид довольно редок в западной части ареала и многочислен в его восточной части. В Ориентальной области известен также повсюду, включая Яву, Суматру и Филиппины (Sabrosky, 1977; Нарчук, 2010). Найден этот вид даже на Азорских островах (Freu, 1945). Возможно, что столь обширный ареал связан с широкой пищевой диетой личинок, которые питаются различными веществами, обогащенными протеинами. Личинки могут развиваться в стеблях, галлах и генеративных органах разных растений, повреждённых другими насекомыми, нападая на обитающих там гусениц, в трубках трубновертов с личинками жуков, в грецких орехах и плодах каштанов, если повреждена твёрдая наружная оболочка (Кианука, Нарчук 1972; Beschovski, Georgiev, 1993). Ареалы других общих видов ограничены в Палеарктике Восточно-Азиатской подобластью. *Elachiptereicus dorsocentralis* (Becker) имеет палеотропический ареал, распространён повсюду в Ориентальной и Афротропической областях, отмечен на Гавайях и островах Зелёного мыса (Nartshuk, 2013). Вид характеризуется уникальным для Chloropidae признаком, наличием 3 пар развитых дорсоцентральных щетинок, тогда как обычно развита только последняя предщитковая пара этих щетинок. В Палеарктике известен из Китая, Японии (Хонсю, Кюсю) и юга Приморского края России, собран в районе Горно-таежной станции в 25 км от Уссу-

рийска. Другие виды рода описаны из южной Италии *E. italicus* Duda, Японии *E. japonicus* Kanmyia (Хонсю), Китая *E. ventriniger* Yang et Yang (южный Китай), и 3 вида известны из Афротропической области. Ареал *Steleocerellus ensifer* (Thomson) охватывает всю Ориентальную область и заходит на юго-восток Палеарктики, где распространён в Китае, Японии и России (в Приморском крае, Сахалине и южных Курильских островах). В этих местах вид довольно обычен в долинах рек на вейниково-осоковых лугах и зарослях тростника. Личинки сапро-фитофаги в повреждённых стеблях злаков (Kanmyia, 1983). Вид *Elachiptera insignis* (Thomson) также распространён в Ориентальной области (Тайвань, Южный Китай) и юго-востоке Палеарктики. Он встречается в Японии, в Приморском крае, на Сахалине и южных Курильских островах (Кунашир, Шикотан). Вид влаголюбивый, обитает в сильно увлажненных биотопах на зарослях осок, был собран также на рисовых полях. В Японии выведен из стеблей риса, повреждённых гусеницами *Chilo suppressalis* (Walker) (Nishijima, 1956), а также из повреждённых стеблей других культурных и дикорастущих злаков (Kanmyia, 1983). *Rhodesiella pallipes* Duda принадлежит к палеотропическому роду, только немногие виды которого известны из Палеарктики. Вид был описан из восточного Китая, встречается в Японии (Хоккайдо, Хонсю), в России найден в Хабаровском и Приморском краях, экологически приурочен к долинным влажным широколиственным лесам. Некоторые виды ориентальных или палеотропических родов, заходят в Палеарктическую часть Китая и иногда Японии, но не достигают Приморского края России: *Rhodesiella scutellata* (de Meijere), *Siphunculina striolata* (Wiedemann), *Mepachymerus sabroskyi* Kanmyia, *Merochlorops lucens* (de Meijere), *Neoloxotaenia gracilis* (de Meijere), *Lagaroceras longicorne* (Thomson), *Pachylophus rufescens* (de Meijere). Отдельные восточно-палеарктические виды распространены на юг до Тайваня: *Dicraeus nartshukae* Kanmyia, *Conioscinella divitis* Nartshuk, *Togeciphus katoi* Nishijima. *Pseudeurina miscanthi* (Nartshuk) и *Scoliophthalmus miscanthi* Nartshuk – примеры эндемичных видов, описанных из Приморского края России, ближайшие родственные виды которых обитают в Ориентальной области. В Восточно-Азиатской подобласти

находятся центры видового разнообразия родов *Cetema* Hendel и *Centorisoma* Becker, в последнем в западной части Палеарктики известен один вид, а в восточной – 20 видов.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема № 01201351183) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-54-53038).

Библиографический список

Васильев В.Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности СССР. 1959. Т. 3. С. 361–456.

Киаука Г.Ф., Нарчук Э.П. О биологии злаковой мухи *Polyodaspis ruficornis* Mcq. (Diptera, Chloropidae) // Энтомологическое обозрение. 1972. Т. 51, вып. 4. С. 734–742.

Нарчук Э.П. О зоогеографических связях мировой фауны злаковых мух (Chloropidae). Сообщение 2 // Энтомологическое обозрение. 1995. Т. 74, вып. 1. С. 52–70.

Нарчук Э.П. Злаковые мухи (Diptera, Chloropidae) севера Палеарктики // Зоологический журнал. 2005. Т. 84, № 2. С. 218–227.

Нарчук Э.П. Злаковые мухи рода *Polyodaspis* Duda (Diptera: Chloropidae) в фауне Юго-восточной Азии // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 2. С. 473–478.

Нарчук Э.П., Хрулева О.А. Двукрылые фитофаги (Diptera: Chloropidae, Agromyzidae) острова Врангеля (Чукотское море) // Зоологический журнал. 2011. Т. 90, № 9. С. 1135–1140.

Beschovski V.L., Georgiev G.T. Three species of Diptera – Acalyptrata (Diptera) dwelling galls of *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lepidoptera, Aegeridae) // Acta Zoologica Bulgarica. 1993. Vol. 46. P. 44–49.

Frey R. Tiergeographische Studien über die Dipterenfauna der Azoren. 1. Verzeichnis der bisher von den Azoren bekannten Diptera // Commentationes biologicae. 1945. Bd. 8, Nr. 10. S. 1–114.

Kanmiya K. A systematic study of the Japanese Chloropidae (Diptera) // The entomological Society of Washington. 1983. Vol. 11. P. 1–370.

Kotrba M., Nartshuk E. Masseauftreten der Gemeinen Rasenhalmfliege *Thaumatomyia notata* (Diptera: Chloropidae) an Gebäuden: Determination – Biologie – Verbreitung // *Studia Dipterologica*. 2009. Bd. 15 (2008), Hf. 1–2. S. 193–209.

Nartshuk E.P. A check list of the world genera of the family Chloropidae (Diptera, Cyclorrhapha, Muscomorpha) // *Zootaxa*. 2012. Vol. 3267. P. 1–43.

Nartshuk E.P. Grassflies of the subfamily Chloropinae (Diptera: Chloropidae) from Vietnam and Thailand, with descriptions two new species // *Zootaxa*. 2013. Vol. 3792, No. 6. P. 534–544.

Nishijima Y. Notes on Chloropidae of Japan with special reference to the species of the genus *Elachiptera* Macquart (Diptera: Chloropidae) // *Insecta Matsumurana*. 1956. Vol. 20, No. 1–2. P. 39–44.

Sabrosky C.W. Fam. Chloropidae // M.D. Delfinado, D.E. Hardy (eds). A catalogue of the Diptera of the Oriental Region. 3. Suborder Cyclorrhapha (excluding division Aschiza). Honolulu, 1977. P. 277–319.

Spencer K.A. A revision of the New Zealand Chloropidae // *Journal of the Royal Society of New Zealand*. 1977. Vol. 7, No. 4. P. 433–472.

**PALAEARCTIC AND ORIENTAL FAUNAS
OF CHLOROPIDAE (DIPTERA, ACALYPTRATAE):
COMPARATIVE ANALYSIS**

E.P. Nartshuk

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

Abstract. Connection of the Palaearctic and Oriental faunas of the family Chloropidae (Diptera) on genera and species level are discussed. Ranges of common genera and species are analyzed. Three groups species are distinguished: Oriental species with ranges to Primorsk Territory of Russia, Oriental species occurring only in Palaearctic parts of China and Japan and Palaearctic species, which found on Taiwan.

Key words: Diptera, Chloropidae, Oriental and Palaearctic Regions.

УДК 595.773.4(470+571)

**LEAF MINER FLIES (DIPTERA: AGROMYZIDAE)
OF THE RUSSIAN FAUNA.**

GENUS *AGROMYZA* FALLÉN, 1810

***E.P. Nartshuk*^{1*}, *M. von Tschirnhaus*^{2**}**

¹Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

²University of Bielefeld, Bielefeld, Germany.

E-mail: chlorops@zin.ru*, m.tschirnhaus@uni-bielefeld.de**

Abstract. List of 34 species of the genus *Agromyza* Fallén, 1810 (Diptera: Agromyzidae) occurring on the territory of Russia is presented. All species were determined by V.V. Zlobin (1953–2008).

Key words: Diptera, Agromyzidae, *Agromyza*, fauna, Russia.

Leaf miner flies (Diptera, Agromyzidae) is a family of Acalyptratae with World distribution and over 3000 valid species. Larvae are phytophagous, generally they are mining in leaves, stalks and seeds of different Mono- and Dicoledonous plants, some species are mining in the young xylem of trees or roots or in ferns, horsetails or liverworts. Most species are more or less host specific. Many species of Agromyzidae are important pests of cultivated plants und trees. Some species are very harmful in greenhouses, a few are quarantine objects. The agromyzid fauna of Russia is insufficiently studied. The reason has to do with the small size of flies and difficulties in species identification, trustable only on the structure of the male genitalia. The consequence is that A.A. Stackelberg (1958) did not publish a list of Agromyzidae of the fauna of the Leningrad oblast, despite of his published lists of nearly all families of Acalyptratae. Rohdendorf-Holmanova (e.g. 1958, 1960) studied Agromyzidae in the environment of Moscow. More than 230 Russian publications deal with injurious or useful species of Agromyzidae. A review of economically important species was made by Tanasijtshuk and Zlobin (1981). Late V.V. Zlobin (1953–2008) made a major contribution to investigation of Agromyzidae of the fauna of Russia and adjacent countries. Most of his papers are devoted to the subfamily Phytomyzinae. (A list of his publications is given in Shamshev, 2009). However he identified a lot of species of the subfamily Agromyzinae, and this material has not been published hitherto. The following species of *Agromyza* Fallén, 1810 occurring on the territory of Russia, were found in the collections determined

by V.V. Zlobin: *Agromyza abiens* Zetterstedt, *A. alandensis* Spencer, being a junior synonym of *A. marionae* Griffiths, *A. albipennis* Meigen, *A. alunulata* (Hendel), *A. anthracina* Meigen, *A. alnibetulae* Hendel, *A. ambigua* Fallén, *A. cinerascens* Macquart, *A. erythrocephala* Hendel, *A. filipendulae* Spencer, *A. frontella* (Rondani), *A. graminicola* Hendel, *A. hendeli* Griffiths, *A. ignipes* Hendel, *A. intermittens* (Becker), *A. lapponica* Hendel, *A. lucida* Hendel, *A. liriomyzina* Zlobin, *A. luteitarsis* (Rondani), *A. mobilis* Meigen, *A. nana* Meigen, *A. nigrella* (Rondani), *A. nigripes* Meigen, *A. nigrescens* Hendel, *A. paucineura* Zlobin, *A. quadriseta* Zlobin, *A. phragmitidis* Hendel, *A. potentillae* Kaltenbach, being a junior synonym of *A. idaeana* (Hardy), *A. pseudoreptans* Nowakowski, *A. pseudorufipes* Nowakowski, *A. reptans* Fallén, *A. rondensis* Strobl, *A. rufipes* Meigen, *A. sulfuriceps* Strobl.

The paper is fulfilled in the framework № 01201351183 with financial support from RFFI (grant 15-54-53038).

References

Rohdendorf-Holmanova E.B. The leaf-miner flies (Diptera, Agromyzidae) of the region of Moscow. I. Agromyzinae // Entomologicheskoe obozrenie. 1958. Vol. 37. P. 380–391 [In Russian; English translation: Entomological Review. Vol. 37. P. 321–331].

Rohdendorf-Holmanova E.B. The leaf-miner flies (Diptera, Agromyzidae) of the region of Moscow. II. Phytomyzinae. I // Entomologicheskoe obozrenie. 1960. Vol. 39. P. 897–910 [In Russian; English translation: Entomological Review. Vol. 39. P. 650–660].

Shamshev I.V. In memory of V.V. Zlobin (1953-2008) // Entomologicheskoe obozrenie. 2009. Vol. 88. P. 715–720 [In Russian; English translation: Entomological Review. Vol. 89. P. 1209–1213].

Stackelberg A.A. List of Diptera of the Leningrad Region. III. Acalyptrata, Pt. I. // Trudy zoologicheskogo instituta AN SSSR. 1958. Vol. 24. P. 103–246 [In Russian].

Tanasijtshuk V.N., Zlobin V.V. Agromyzidae – mining flies // Nasekomye i kleshchi vrediteli selskokhozjaistvennykh kultur. Leningrad, 1981. Vol. 4. P. 141–154 [In Russian].

**МИНИРУЮЩИЕ МУХИ (DIPTERA: AGROMYZIDAE)
ФАУНЫ РОССИИ. РОД *AGROMYZA* FALLÉN, 1810**

Э.П. Нарчук, М. фон Чирнхаус

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

²Университет Билефельда, Билефельд, Германия.

Аннотация. Приведен список 34 видов рода *Agromyza* Fallén, 1810 (Diptera: Agromyzidae), встречающихся на территории России. Материал был определён В.В. Злобиным (1953–2008).

Ключевые слова: Diptera, Agromyzidae, *Agromyza*, фауна, Россия.

УДК 595.773.1

**ОБЗОР ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА DOLICHORODIDAE
(DIPTERA) СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

О.П. Негрбов¹, О.О. Маслова²

¹Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

²Воронежский государственный педагогический университет,
Воронеж, Россия.

E-mail: negrobov@list.ru

Аннотация. Приводится сравнительный обзор фауны семейства Dolichorodidae Сибири и Дальнего Востока с учётом последних публикаций и описаний новых видов. Для Сибири и Дальнего Востока к настоящему времени известно 447 видов, для Сибири – 246 видов, для Дальнего Востока – 368 видов. К общим для этих территорий относятся 167 видов. Сравниваются фауны Приморья и Японии.

Ключевые слова: Dolichorodidae, Сибирь, Дальний Восток, Приморье, Япония.

Семейство Dolichorodidae относится к одному из самых обширных по количеству видов групп в отряде двукрылых и включает около 8 тыс. видов в мировой фауне. Изученность различных зоогеографических областей крайне неравномерна. При анализе количества видов, известных только по типовому местонахождению было установлено, что более 40 % видов семейства были обнаружены систематиками один раз и известны только по типовой серии.

Материал и методика

Изучены коллекции Зоологического института РАН, Зоологического музея Московского университета и ряда других российских и зарубежных музеев. Значительные материалы собраны студентами Воронежского университета в период производственных практик из Приморья, Сахалина и Курил (В.Д. Логвиновский, В.В. Злобин, В.В. Удовенко, К.Ю. Водянов, Е.Л. Свиридова, И.В. Шамшев, Е.В. Духанина, О.О. Маслова, Т.А. Голубцова, сотрудника биолого-почвенного института ДВО РАН С.Ю. Стороженко), с Камчатки, Магаданской области и острова Беринга (А.В. Баркалов, Д.Н. Голубцов), с Алтая (А.В. Баркалов, В.Д. Логвиновский), из Красноярского края (М.Н. Цуриков,

И.С. Жуков, Н.А. Нечай, С.В. Погонин, Д.В. Дубровский, Ю.И. Черненко) и Хабаровского края (И.Я. Гричанов, А.В. Баркалов). О.П. Негроровым собраны материалы из окрестностей озера Байкал, с Камчатки, Хабаровского края и Приморья. Обработаны многолетние сборы экспедиций А.В. Баркалова с Алтая и Таймыра. Изучены материалы ученых из Японии (М. Satô, Т. Kumazawa, Т. Tago, S. Takagi) и сборы из Японии сотрудника института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины В.Н. Фурсова.

Результаты исследования

Первые данные по фауне семейства Dolichopodidae Сибири и Дальнего Востока России с описанием нескольких новых видов содержатся в статьях Th. Becker, R. Frey, H. Loew, O. Parent. Ряд новых видов из родов *Dolichopus* и *Hercostomus* из Приморья описаны А.А. Штакельбергом (Stackelberg, 1930, 1933, 1934) и Е.С. Смирновым (1948).

Каталог Dolichopodidae фауны России включает 735 видов из 52 родов (Negrobov et al., 2013). Количество видов известных до 2012 года: Приморье – 228, Сахалин – 49, Курильские острова – 27, Камчатка – 81, Амурская область – 37, Хабаровский край – 46, Магаданская области – 28, Алтай – 72, Саяны – 36, Иркутская область – 40, Бурятия – 64, Якутия – 123, Чукотка – 4. С острова Беринга известно только 2 вида – голарктический *Hydrophorus signiferus* Coquillett., 1898 и убиквист, известный почти из всех зоогеографических областей, *Dolichopus plumipes* (Scopoli, 1763).

В последние годы ряд видов были описаны с Дальнего Востока России и Сибири, в том числе из Приморья и Сахалина: *Dolichopus kuznetsovi* Maslova, Negrobov et Selivanova, 2012; *Sciapus dytei* Negrobov, Maslova et Selivanova, 2012; *Chrysotus cilitibia* Maslova et Negrobov, 2015; *D. spinuliformis* Maslova, Negrobov, Selivanova, 2012; *D. spinuliformis* Maslova, Negrobov, Selivanova, 2012; *Medetera sachalinensis* Negrobov et Naglis, 2015; с Камчатки, Чукотки, Магаданской области и Хабаровского края: *Chrysotus brooksi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013; *C. chukotkensis* Grichanov, 2012; *Dolichopus hasynensis* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2012; *D. shamshevi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2014; *D. soldatovi* Negrobov, Selivanova et Maslova, 2013; из раз-

личных районов Сибири: *Chrysotus tricaudatus* Negrobov, Barkalov & Selivanova, 2014; *Dolichopus grootaerti* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014; *D. haritonovi* Negrobov, Barkalov, Selivanova, 2012; *D. lenensis* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2014; *D. tai-myricus* Selivanova, Negrobov et Barkalov, 2012; *Sciapus vladimiri* Grichanov et Negrobov, 2014; *Sympycnus olejnicheki* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2013; *Rhaphium borisovi* Negrobov, Barkalov et Selivanova, 2012 (Маслова, Негробов, 2015; Маслова и др., 2012а; 2012б; Негробов и др., 2013; 2014; Селиванова и др., 2012; Grichanov, 2012; Grichanov, Negrobov, 2014; Maslova et al., 2014; Negrobov et al., 2012а; 2012b; 2013; 2014а; 2014b; Negrobov et al., 2014; Negrobov et al., 2015; Negrobov et al., 2013; Negrobov, Naglis, 2015; Negrobov et al., 2012; Negrobov et al., 2013; Negrobov et al., 2014а; 2014b; 2014с; 2015; Negrobov et al., 2015).

Наиболее изучена фауна Приморья, среди которой выделяется два эндемичных рода *Pseudoxanthochlorus* Negrobov и *Suschania* Negrobov и 114 эндемичных для Дальнего Востока вида, что составляет половину фауны Приморья. Также можно отметить представителей ряда родов, имеющих центры разнообразия в Индомалайской области – *Mesorhaga*, *Neurigonella* и *Paraclius*. Более половины известных видов Dolichopodidae с Сахалина и Курильских островов относятся к дальневосточным эндемикам. Описан новый вид из рода *Mesorhaga*, большинство представителей которого известны из тропических регионов. Видовой состав Dolichopodidae Камчатки включает значительное число транспалеарктических и сибирских элементов. В Амурской области впервые для Азии обнаружен новый вид *Achalculus polleti* Negrobov et Selivanova, 2010, остальные виды этого рода известны из Европы. В Магаданской области отмечен ряд голарктических элементов. Фауна Алтая отличается высоким эндемизмом, с включением видов из внутренней Монголии Китая.

В последние годы наиболее интенсивно изучается фауна долихоподид Японии, описано 11 новых видов: *Chrysotus kumazawai* Negrobov, Maslova et Fursov, 2015; *Dolichopus ibarakiensis* Negrobov et al., 2015; *D. kumazawai* Maslova, Negrobov et Fursov, 2014; *D. satoi* Negrobov, Fursov et Selivanova, 2014; *D. tokyoensis* Negrobov et al., 2015; *D. vicfursovi* Negrobov et al., 2015;

Paraclius japonensis Negrobov et al., 2014; *P. variegatus* Negrobov et al., 2014; *Syntormon curvisetus* Negrobov et al., 2015; *S. flavicoxus* Negrobov et al., 2015; *Thinophilus nigripennis* Negrobov, Kumazawa et Tago, 2014 (Maslova et al., 2014; Negrobov et al., 2015; Negrobov et al., 2013; Negrobov et al., 2015; Negrobov et al., 2014). Восемь новых видов рода *Hercostomus* и *Chrysotus* из Японии находятся в печати (Negrobov et al., in litt.). Состав долихоподид Японии отличается значительным видовым и родовым эндемизмом (*Acumatopus*, *Australachalcus*), в роде *Conchopus* – 17 эндемичных видов, в роде *Diostracus* – 14 эндемиков. Индо-малайские элементы фауны представлены родами *Amblypsilopus*, *Thambemyia*, *Hercostomoides*, *Condylostylus* и *Mesorhaga*. В настоящее время для Японии известно 134 вида, принадлежащих к 30 родам, для Приморья – 183 вида из 27 родов. Двадцать пять видов являются общими для Японии и Приморья. Индекс общности Кульчинского для видов Японии и Приморья составил 0,139. Индекс общности для таксонов родового уровня был значительно выше 0,388. Из 18 родов, виды из которых встречаются как в Японии, так и в Приморье, шесть имели индекс общности равный нулю (*Argyra*, *Diostracus*, *Hydrophorus*, *Mesorhaga*, *Neurigona*, *Thrypticus*), видовой состав данных родов полностью различается в данных регионах.

Для Сибири и Дальнего Востока к настоящему времени известно 447 видов из 30 родов. Для Сибири известно 246 видов, принадлежащих к 18 родам, для Дальнего Востока – 368 видов из 30 родов. К общим для этих территорий относятся 167 видов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-00264.

Библиографический список

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., Селиванова О.В. Новые данные по систематике видов группы *Dolichopus sublimbatus* Becker

(Dolichopodidae, Diptera) // Зоологический журнал. 2012а. Т. 91, № 9. С. 1062–1067.

Маслова О.О., Негробов О.П., Селиванова О.В. Новые данные по систематике и фауне видов рода *Dolichopus* Latreille, 1797 (Dolichopodidae, Diptera) // Бюллетень. МОИП, отд. биол. 2012б. Т. 117, вып. 6. С. 34–36.

Негробов О.П., Баркалов А.В., Селиванова О.В. Новые данные по систематике палеарктических видов рода *Syntropus* Loew, 1857 (Dolichopodidae, Diptera) с описанием нового вида // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12. С. 153–156.

Негробов О.П., Баркалов А.В., Селиванова О.В. Два новых вида из рода *Dolichopus* Latr. (Diptera, Dolichopodidae) из Сибири и Монголии // Зоологический журнал. 2014. Т. 93, № 1. С. 189–193.

Селиванова О.В., Негробов О.П., Баркалов А.В. Новые данные по систематике палеарктических видов рода *Dolichopus* группы *signifier* (Diptera, Dolichopodidae) // Зоологический журнал. 2012. Т. 91, № 1. С. 88–94.

Смирнов Е.С. Материалы к фауне *Dolichopus* Latr. Дальнего Востока // Научно-методические записки: главное управление по заповедникам. 1948. Вып. 2. С. 223–241.

Grichanov I.Ya. A new peculiar species of *Chrysotus* from the Far East of Russia (Dolichopodidae, Diptera) // Amurian Zoological Journal. 2012. Vol. 4. P. 333–335.

Grichanov I.Ya., Negrobov O.P. Palaearctic species of the genus *Sciapus* Zeller (Diptera: Dolichopodidae) // Plant Protection News. 2014. Supplements. No. 13.

Maslova O.O., Negrobov O.P., Fursov V.N. New species of *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera) from Japan // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. Т. 10. С. 317–319.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. A new species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Diptera, Dolichopodidae) from the Northern Siberia // Zoosystematica Rossica. 2012а. Vol. 21. P. 175–179.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. Species of the genus *Rhaphium* Meigen, 1803 (Diptera, Dolichopodidae) from Tai-

myr Peninsular with the description of two new species // *Zootaxa*. 2012b. Vol. 3548. P. 75–87.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. New taxonomic data for the Palaearctic species of the genus *Sympycnus* Loew, 1857 (Diptera, Dolichopodidae), with description of a new species // *Евро-азиатский энтомологический журнал*. 2013. Т. 12. P. 153–156.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. Two new *Chrysotus* Meigen (Diptera, Dolichopodidae) from Siberia, with a key to the Siberian species // *Zootaxa*. 2014a. Vol. 3815. P. 409–416.

Negrobov O.P., Barkalov A.V., Selivanova O.V. A new species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera) from Taimyr Peninsula, Russia // *Eurasian Entomological Journal*. 2014b. Vol. 13. P. 115–117.

Negrobov O.P., Fursov V.N., Selivanova O.V. The description of a new species of *Dolichopus* Latreille (Diptera, Dolichopodidae) from Japan // *Vestnik zoologii*. 2014. Vol. 48. P. 471–474.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Fursov V.N. New data on the genus *Chrysotus* Meigen, 1824 (Diptera: Dolichopodidae) from Japan // *Far East Entomologist*. 2015. No. 293. P. 10–15.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. A new species of the genus *Sciapus* Zeller from the Primorje (Diptera, Dolichopodidae) // *Dipterists Digest*. 2012. Vol. 19. P. 163–167.

Negrobov O.P., Maslova O.O., Selivanova O.V. New and little known species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Diptera: Dolichopodidae) from Russia // *Far Eastern Entomologist*. 2013. No. 232. P. 11–16.

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. No. 247. P. 1–7.

Negrobov O.P., Selivanova O.V., Maslova O.O. A new species of *Chrysotus* Meigen (Diptera, Dolichopodidae) from Primorye // *Dipterists Digest*. 2013. Vol. 20. P. 187–190.

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. [et al.]. Check-list of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia / O.P. Negrobov, O.V. Selivanova, O.O. Maslova, M.A. Chursina // I.Ya. Grichanov, O.P. Negrobov (Editors). Fauna and taxonomy of Dolichopodidae (Diptera). Collection of papers. St. Petersburg, 2013. P. 47–93 (Plant Protection News Suppl., ISSN 1815-3682).

Negrobov O.P. [et al.]. New data on the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera) from Japan / O.P. Negrobov, T. Kumazawa, T. Tago, O.O. Maslova // Амурский зоологический журнал. 2014а. Т. 6. С. 369–371.

Negrobov O.P. [et al.]. The species the genus *Thinophilus* Loew, 1864 (Dolichopodidae, Diptera) of Japan / O.P. Negrobov, T. Kumazawa, T. Tago, O.O. Maslova // Far Eastern Entomologist. 2014b. No. 281. P. 1–6.

Negrobov O.P. [et al.]. Two new species of *Paraclius* Loew, 1864 (Dolichopodidae: Diptera) from Japan with a key to palaeartic species / O.P. Negrobov, T. Kumazawa, T. Tago, O.O. Maslova // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014с. Т. 10. С. 311–316.

Negrobov O.P. [et al.]. Three new species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera) from Japan / O.P. Negrobov, T. Kumazawa, T. Tago, O.O. Maslova // Кавказский энтомологический бюллетень. 2015. Т. 11. С. 205–209.

Negrobov O.P. [et al.]. The species of the genus *Syntormon* Loew, 1857 (Dolichopodidae, Diptera) from Japan, with the descriptions of two new species / O.P. Negrobov, T. Kumazawa, T. Tago, O.V. Selivanova // Japanese Journal Systematic Entomology. 2015. Vol. 21. P. 29–33.

Stackelberg A.A. 29. Dolichopodidae // E. Lindner (ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. Bd. 4 (5). Stuttgart, 1930. Lief. 51. S. 1–64; Stuttgart, 1933. Lief. 71. S. 65–128; Stuttgart, 1934. Lief. 82. S. 129–176.

**A REVIEW OF THE SIBERIAN AND FAR EASTERN
DOLICHOPODIDAE (DIPTERA)**

O.P. Negrobov¹, O.O. Maslova²

¹Voronezh State University, Voronezh, Russia.

²Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia.

Abstract. The comparative review of the Siberian and Far Eastern faunas of Dolichopodidae family was conducted considering the recent publications and descriptions of new species. Currently, 447 species are known from Siberia and Far East, the Siberian fauna of Dolichopodidae includes 246 species and the Far Eastern fauna includes 368 species. 167 species are common for these regions. The fauna of Primorje and Japan were compared too.

Key words: Dolichopodidae, Siberia, Far East, Primorje, Japan.

УДК 595.772

**К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ МУХ-ЛЬВИНОК
(DIPTERA, STRATIOMYIDAE) НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ**

С.В. Нестеренко

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: nstvl@yandex.ru

Аннотация. В сообщении рассматриваются 11 видов львинок, зафиксированных на территории г. Краснодара. Большинство видов широко распространённые и полибионтные; доминирующими являются степные виды; личинки являются детритофагами или фитосапрофагами. Синантропные виды отсутствуют. Сделаны выводы о причинах формирования современного населения мух-львинок г. Краснодара.

Ключевые слова: Кавказ, Краснодар, Stratiomyidae, городская фауна, экология.

Краснодар – активно растущий город, где сокращаются природные местообитания и формируется особый комплекс животного населения. В атмосфере города высоко содержание окислов азота, угарного газа, различных соединений свинца, углеводов из-за выбросов промышленных предприятий и выхлопов транспорта; почвы загрязнены солями и токсичными веществами, что сокращает список видов, способных обитать в городской черте. Крупнейшим загрязнителем воздуха из всех предприятий города является ТЭЦ, которая дает более половины всех промышленных выбросов в атмосферу (около 7 млн тонн ежегодно) (StatInfo.biz – международная экономическая статистика). В течение лета часты случаи образования смога, угнетающего растительность, что ведет к снижению численности и видового разнообразия фауны города. Вместе с каменными стенами зданий асфальтированные участки задерживают и не поглощают влагу, изменяя тем самым микроклимат города, в летний период – близкий к климату пустынь. В настоящее время озеленённая площадь города в несколько раз меньше существовавшей на его месте и уничтоженной первичной дубравы. Лесной фонд в черте города насчитывает приблизительно 270 гектаров (StatInfo.biz – между-

народная экономическая статистика). Между тем цветущие фруктовые деревья в весенний период и декоративные цветковые растения в течение всего продолжительного тёплого периода вплоть до середины октября являются хорошей дополнительной кормовой базой для имаго львинок. В Краснодаре находится ряд лесопарков: Краснодарский на юго-востоке города (площадь составляет 683 гектара, на территории парка преобладают ветла и тополь пирамидальный); Красный Кут на юге (119 гектаров, ива и верба); парк «Солнечный Остров» (берёза, липа, платан, сосна, тополь); дендрарий Кубанского государственного аграрного университета (КубГАУ) и ботанический сад Кубанского государственного университета (КубГУ).

Из 44 видов *Stratiomyidae*, выявленных на Северо-Западном Кавказе, 11 видов (25 % от общего числа видов семейства в регионе): *Actina chalybea*, *Beris chalybata*, *B. schaposchnikowi*, *Chloromyia formosa*, *C. speciosa*, *Microchrysa polita*, *Odontomyia ornata*, *O. tigrina*, *Sargus cuprarius*, *Stratiomys longicornis*, *S. chamaeleon* – встречаются на территории г. Краснодара (Нестеренко, Кустов, 2011; Нестеренко 2012, 2014).

Большинство видов львинок в фауне Краснодара – представители родов с высоким количеством видов, обитающих на Северо-Западном Кавказе (*Beris*, *Odontomyia*, *Sargus*, *Stratiomys*), за исключением широко представленного рода *Nemotelus*, свойственного для водных обитаний в псаммофитных и степных сообществах. Ядро фауны урбанизированных территорий составляют виды с широким голарктическим распространением: *Chloromyia formosa*, *Microchrysa polita*, *Sargus cuprarius*, западно-центральнопалеарктические *Odontomyia ornata*, *O. tigrina*, *Stratiomys chamaeleon*, широкопалеарктические виды *Chloromyia speciosa*, *Stratiomys longicornis*, западнопалеарктический *Beris chalybata*, центральноевропейско-евксинский *Actina chalybea* и евксинский *Beris schaposchnikowi*. Подавляющее число видов львинок, представленных в г. Краснодаре являются полибионтными видами. Такая закономерность была показана также для двукрылых сем. *Syrphidae* (Кустов, 2002, 2006).

Большинство личинок (63,64 %) этих видов являются детритофагами, меньшая же часть (36,36 %) – фитосапрофагами. Доля

детритофагов практически равна таковой в природных сообществах Северо-Западного Кавказа, а фитосапрофагов – увеличена за счёт не найденных в городе ксиломицетофагов и фитофагов. На наш взгляд, такое распределение связано с наличием в Краснодаре большого количества водных объектов: река Кубань и её рукава; небольшие озёра – Карасуны; а также подтопленные и заболоченные территории. Отсутствие некоторых трофических групп в г. Краснодаре связано с доминированием на этой территории степных околоводных видов над лесными.

Взаимосвязь природных и антропогенных ценозов выражается в постоянных миграциях львинок в различных направлениях. Но в природе экологические факторы влияют на всю трофическую цепочку одновременно и в одном направлении и лимитирующим фактором может послужить любой из комплекса факторов, как биотический, так и абиотический, тогда как в городе многие факторы созданы или регулируются деятельностью человека.

Исходя из сказанного, можно предположить, что под действием естественного отбора в условиях расширяющихся урбанизированных территорий, появляются отдельные группы особей львинок, адаптированных к жизни в условиях, регламентируемых человеком. В дальнейшем экологические взаимосвязи становятся более прочными и приобретают доминантный характер, что приводит к образованию комплекса мух-львинок урбанизированных территорий. Выяснить степень синантропизации *Stratiomyidae* на сегодняшний день не удалось. Население львинок, выявленное в парках и других зелёных насаждениях города, оказалось аналогичным населению схожих природных сообществ, занимаемых представителями семейства.

Анализ распространения видов *Stratiomyidae* в условиях города показал, что все упомянутые таксоны являются гемеродиафорами (по классификации Клауснитцера, 1990), т. е. индифферентны к присутствию человека. Отсутствие синантропных видов, способных использовать местообитания, созданные человеком, подтвердил расчёт индекса синантропизации S_i (Nuorteva, 1963). Виды-гемерофобы, избегающие присутствия человека, в городских условиях не встречаются.

На урбанизированных территориях обитают только эврибионтные виды львинок с высокими показателями экологической пластичности: широким спектром кормовых ресурсов как у взрослых, так и у преимагинальных стадий насекомых, высокой устойчивостью к воздействиям различного рода. Возможность существовать и производить потомство в различных природных условиях позволяет таким видам заселять урбанизированные территории. Встречаемость в городских условиях остальных видов связана со сходными условиями обитания двукрылых насекомых в искусственных лесонасаждениях и природных ландшафтах.

Библиографический список

Клауснитцер Б. Экология городской фауны / пер. с нем. И.В. Орловой, И.М. Маровой. М., 1990.

Кустов С.Ю. Мухи-сирфиды (Diptera, Syrphidae) урбанизированных территорий на юге России // XII съезд Русского энтомологического общества: тез. докл. СПб., 2002. С. 197–199.

Кустов С.Ю. К фауне и экологии мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) урбанизированных территорий Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2003. Т. 82, вып. 3. С. 779–788.

Нестеренко С.В., Кустов С.Ю. К фауне и экологии мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIV Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием. Краснодар, 2011. С. 90–91.

Нестеренко С.В. К фауне мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа // Материалы XIV Съезда Русского Энтомологического общества. СПб., 2012. С. 310.

Нестеренко С.В. Эколого-фаунистический обзор мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа и Крыма: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2014.

Nuorteva P. Synantrophy of Blowflies (Diptera, Calliphoridae) in Finland / P. Nuorteva // Annals of Entomologica Fennica. 1963. No. 29. P. 1–49.

StatInfo.biz – международная экономическая статистика.
URL: <http://www.statinfo.biz>

**TO THE QUESTION ABOUT DISTRIBUTION
AND ECOLOGICAL FEATURES
OF SOLDIERFLIES (DIPTERA, STRATIOMYIDAE)
ON URBANIZED LANDSCAPES**

S.V. Nesterenko

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The urbanized fauna of Krasnodar city is including 11 species soldierflies. The majority of them are widespread and eurytopic with detritofagous or phytosaprophagous larvae. Synanthropic species are absent. The conclusions and the reasons for the formation of soldierflies fauna of Krasnodar are present.

Key words: Caucasus, Krasnodar, Stratiomyidae, urban fauna, ecology.

УДК 595.771/.772

**АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЯ С ВИДАМИ
ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA),
ВНЕСЁННЫХ В КРАСНЫЕ КНИГИ НА ТЕРРИТОРИИ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И КАВКАЗА**

С.В. Нестеренко**, *Д.А. Неделин, *И.А. Лола******

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

E-mail: *nstvl@yandex.ru**, *nedelin@gkgurman.ru***,

*dohdurudoh@gmail.com****

Аннотация. В сообщении представлены результаты анализа таксономических списков Красных книг субъектов РФ, располагающихся на территории европейской части России и Кавказа. Выявлено наличие 191 упоминания о видах Diptera из 32 семейств. Отмечены регионы с подробно разработанными списками охраняемых двукрылых. Проанализировано положение видов Diptera по отношению к другим отрядам. Даны рекомендации.

Ключевые слова: Красная книга, Diptera, европейская часть России, Кавказ.

Одним из первых международных соглашений, призванным сохранить биоразнообразие и обеспечить охрану живых организмов, можно считать Международную конвенцию по охране птиц, подписанную в 1902 г. в Париже. Формирование Красных списков было начато в 1948 г. Международным союзом охраны природы и природных ресурсов (МСОП). В настоящее время предполагается, что под угрозой исчезновения находятся сотни видов млекопитающих и птиц, но число крайне редких видов других таксонов, в первую очередь беспозвоночных, остается малоисследованным вследствие недостаточной изученности многих из них.

Европейская часть РФ разделена на 56 субъектов, в последние годы большинство из них опубликовали региональные Красные книги, за исключением г. Севастополя (планируется издание в 2017 г.), Карачаево-Черкесской Республики и Республики Северная Осетия – Алания. Также Красные книги составлены для мегаполисов Москвы и г. Санкт-Петербурга. В среднем актуальность данных составляет 7 лет (диапазон публикаций 2000–2015 г.).

Данные об охраняемых таксонах и регламентирующих порядков охраны документах обновляются на сайте ООПТ России (ООПТ России, 2016).

Двукрылые в Перечнях объектов животного мира, занесённых в Красную книгу, представлены 32 семействами, виды включены 191 раз (некоторые виды включены одновременно в книги разных регионов). Семейства *Asilidae* и *Syrphidae*, видимо, изучены наиболее полно, так как представители этих семейств внесены в списки чаще остальных (41 и 42 раза соответственно). Менее представлены в Красных книгах регионов РФ семейства: *Bombyliidae* (18 раз), *Tachinidae* (10 раз), *Dolichopodidae* (8 раз) и прочие семейства. Подобная статистика в первую очередь говорит о заинтересованности специалистов, разрабатывающих эти группы, в охране изучаемых семейств и сохранении их видового разнообразия.

Большим числом включённых видов *Diptera* отличаются таксономические списки охраняемых видов Ленинградской области (2002) (42 вида из 13 семейств), Республики Карелия (2007) (25 видов из 14 семейств), г. Санкт-Петербурга (2004) (17 видов из 13 семейств), Республики Крым (2015) (15 видов из 9 семейств), Краснодарского края (2007) (15 видов из 8 семейств) и Республики Адыгея (2012) (16 видов из 7 семейств). Эти данные в первую очередь указывают на интенсивность работы энтомологов на местах и на количество профильных специалистов в указанных регионах. Среднее же по европейской части России число *Diptera* (с любым статусом), включённых в Красные книги, составляет около 3,5 видов. В списках 25 регионов РФ отсутствуют двукрылые, большее же внимание уделяется отрядам *Coleoptera* и *Lepidoptera* как более заметным представителям природных сообществ.

При анализе таксономических списков Красных книг указанных выше субъектов РФ, выявлено, что доля *Diptera* в них составляет от 7 % (Краснодарский край) до 22 % (Ленинградская область), тогда как доля *Coleoptera* составляет 18–54 %, *Lepidoptera* – 13–48 %, *Hymenoptera* – 0–31 %. Представители других отрядов редко составляют более 4 % от списков охраняемых видов. В целом обширным списком охраняемых насекомых

обладает Ленинградская область (383 вида), Республика Карелия (273 вида) и Краснодарский край (206 видов).

Помимо таксонов, уже включенных в Красные книги, существуют перечни таксонов животных, растений и грибов, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде, а также таксономические списки особо охраняемых природных территорий. Виды из этих списков по сути являются первоочередными кандидатами для включения в Красные книги (Красная книга Краснодарского края, 2007).

Каждый из регионов России уникален, флора и фауна являются неповторимыми, но непрерывное усиление антропогенного пресса, увеличение сельскохозяйственной, промышленной и рекреационной деятельности, изменение ландшафтов и водных объектов, микроклимата в биоценозах, появление новых инвазивных видов заставляют уделять все большее внимание сохранению подверженных этим факторам таксонов (Кустов, 2003, 2005). При этом сохранение биоразнообразия животного и растительного мира возможно не только путём охраны отдельных избранных видов, а биотопов в целом. Первые считаются видами-маркерами определённых сообществ, при охране которых создаётся возможность сохранения всех компонентов биоценозов (Щуров, Замотайлов, 2006). Такой подход сегодня представляется более целесообразным и эффективным.

Библиографический список

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

Красная книга природы Ленинградской области. Т. 3. Животные / отв. ред. Г.А. Носков. СПб., 2002.

Красная книга природы Санкт-Петербурга / отв. ред. Г.А. Носков. СПб., 2004.

Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира. Ч. 2. Животные / отв. ред. А.С. Замотайлов. 2-е изд. Майкоп, 2012.

Красная книга Республики Карелия / науч. ред. Э.В. Ивантер, О.Л. Кузнецов. Петрозаводск, 2007.

Красная книга Республики Крым. Животные / отв. ред. С.П. Иванов, А.В. Фатерыга. Симферополь, 2015.

Кустов С.Ю. Виды Syrphidae (Diptera), требующие охраны на Северо-Западном Кавказе (тезисы) // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XIV Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2003. С. 159–160.

Кустов С.Ю. К вопросу охраны мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Евразийский энтомологический журнал. 2005. Т. 4, вып. 2. С. 159–163.

ООПТ России. URL: <http://oopt.aari.ru/>.

Щуров В.И., Замотайлов А.С. Опыт разработки регионально-го списка охраняемых видов насекомых на примере Краснодарского края и Республики Адыгея // Чтения памяти Н.А. Холодковского. СПб., 2006. Вып. 59 (2).

ANALYSIS OF THE STATUS OF SPECIES OF DIPTERA, LISTED IN THE RED BOOKS ON THE TERRITORY OF EUROPEAN RUSSIA AND THE CAUCASUS

S.V. Nesterenko, D.A. Nedelin, I.A. Lola

Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Abstract. The report presents the results of the analysis of taxonomic lists of the Red Books of the Russian Federation subjects, which are located in the European part of Russia and the Caucasus. It revealed the presence of 191 mentions of Diptera species from 32 families. Noted regions with developed detailed lists of protected Diptera. Diptera species analyzed the situation in relation to the other squads. Recommendations are provided.

Key words: Red Book, Diptera, the European part of Russia, the Caucasus.

УДК 595.773.4: 591.4

**МУСКУЛАТУРА ГЕНИТАЛИЙ САМЦОВ ВЫСШИХ
TEPHRITOIDEA (DIPTERA: TEPHRITIDAE, ULIDIIDAE
И PLATYSTOMATIDAE) И НОВЫЕ ДАННЫЕ
ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЛОГЕНИИ НАДСЕМЕЙСТВА**

О.Г. Овчинникова^{1*}, Т.В. Галинская^{2}**

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: brach@zin.ru*, nuha1313@gmail.com**

Аннотация. Показано различие в степени поворота гениталий самцов вокруг своей оси среди представителей высших Tephritoidea. Большой поворот обуславливает слияние прегенитальных сегментов в синтергостерниты VI, VII и VIII и значительную редукцию прегенитальных мышц. Кроме того, показано, что гениталии высших Tephritoidea асимметричны и становятся более асимметричными в связи с бóльшим поворотом гениталий и уменьшением размера тела насекомого. Гипандриальная природа латеральных склеритов гипандриального комплекса подтверждена на основании анализа мест прикрепления мышц.

Ключевые слова: Tephritoidea, Tephritidae, Ulidiidae, Platystomatidae, гениталии самцов, склериты, мускулатура, размер тела.

Ранее в надсемействе Tephritoidea была изучена мускулатура склеритов гениталий самцов следующих видов: *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) и *Campiglossa hirayamae* (Matsumura, 1916) из семейства Tephritidae (Hanna, 1938; Valdez-Carrasco, Prado-Beltran, 1990; Sueyoshi, 2006); *Rivellia basilaris* (Wiedemann, 1830), *Rivellia alini* Enderlein, 1937 из семейства Platystomatidae (Galinskaya, Ovtshinnikova 2015b, Sueyoshi, 2006), *Temnosira trichaeta* Ozerov, 1993 из семейства Pallopteridae (Sueyoshi, 2006); *Timia erythrocephala* Wiedemann, 1824, *Ulidia ruficeps* Becker, 1913, *Physiphora alceae* (Preyssler, 1791) из семейства Ulidiidae (Galinskaya, Ovtshinnikova, 2015a).

Нами изучено строение склеритов и мускулатуры гениталий самцов *Terellia tussilaginis* (Fabricius, 1775) (Tephritidae) и *Herina burmanica* (Frey, 1959) (Ulidiidae: Otitinae) по методике Овчинниковой и Галинской (Овчинникова, 1989; Galinskaya, Ovtshinnikova, 2015a).

У многих представителей семейств Platystomatidae, Tephritidae и Pyrgotidae, в отличие от Ulidiidae, гипандрий латерально несет дополнительные латеральные склериты (McAlpine, Kim, 1977; White et al., 1999), параллельные структуре гипандрия. Гомология этих склеритов была не совсем ясна: иногда их соотносили с парамерами (Weinberg, 2003); гонококситы и лопасти фаллаподемы (Korneyev, 1999) или стенками модифицированных рудиментарных гонитов (Korneyev 1987); Каменева (2000) и White et al. (1999) называли их прегонитами; McAlpine (1981) и Шаталкин (2012) считали их производными гонопод. На основании изученных нами мест прикрепления мышц фаллаподемы M2 была подтверждена гипандриальная природа латеральных склеритов.

Известно, что у *Brachycera Cyclorrhapha* гениталии самцов повернуты примерно на 360° вокруг оси тела. Нами выявлено различие в повороте гениталий самцов высших Tephritoidea, которое увеличивается от примитивных к продвинутым семействам: 320° у Ulidiinae (Ulidiidae), 330° у Otitinae (Ulidiidae), 330° у Platystomatidae и 360° у Tephritidae. Дополнительный доворот обуславливает слияние прегенитальных сегментов (VI, VII, VIII) и редукцию прегенитальных мышц.

Гипандрий является единой структурой у Ulidiidae, у некоторых Platystomatidae (*Rivellia*) он распадается, образуя латеральный склерит с правой стороны гипандрия, у некоторых Tephritidae и Platystomatidae (*Platystoma*) гипандрий распадается на три части, образуя латеральные склериты с обеих сторон гипандрия.

Дендрограмма, построенная с использованием молекулярных данных на основании участков генов 18S и COI, подтверждает классификацию пестрокрылок, предложенную В.А. Корнеевым (Korneyev, 1999), а также показывает близость *Euxesta* Loew, 1868 и *Homalocephala* Zetterstedt, 1838 (родов с неясным филогенетическим положением) к подсемейству Otitinae.

Работа Т.В. Галинской выполнена на базе МГУ имени М.В. Ломоносова (гостема АААА-А16-116021660095-7) и профинансирована РФ (14-14-00208); работа О.Г. Овчинниковой выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема № 01201351183)

и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-04-03457).

Библиографический список

Корнеев В.А. Сравнительно-морфологический анализ постабдомена самцов акалиптратных двукрылых тефритоидного комплекса (Diptera, Acalyptratae) // Двукрылые насекомые – систематика, морфология, экология: материалы 4-го Всесоюзного диптерологического симпозиума. / ред. Э.П. Нарчук. Л., 1987. С. 49–56.

Овчинникова О.Г. Мускулатура гениталий самцов двукрылых *Brachycera–Orthorrhapha* (Diptera) // Труды Зоологического института АН СССР. 1989. Т. 190.

Шаталкин А.И. Гомологии в структуре гениталий самцов круглошовных мух (*Cyclorrhapha*: Diptera) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 321–327.

Galinskaya T.V., Ovtshinnikova O.G. Musculature of the male genitalia in the tribe *Ulidiini* (Diptera, *Ulidiidae*) // *Entomological Review*. 2015a. Vol. 95, No. 1. P. 31–37.

Galinskaya T.V., Ovtshinnikova O.G. Musculature of the male genitalia in *Rivellia* (Diptera: *Platystomatidae*) // *ZooKeys*. 2015b. 545. P. 149–158.

Hanna A.D. Studies on the Mediterranean Fruit-Fly: *Ceratitis capitata* Wied. 1. The Structure and Operation of the Reproductive Organs // *Bulletin de la Société Fouad^{1er} d'Entomologie*. 1938. Vol. 22. P. 39–59.

Каменева О.П. Мухи-стричкокрилки (Diptera, *Ulidiidae*) Палеарктики (фауна, морфология, систематика): дис. ... канд. биол. наук. Київ, 2000.

Korneyev V.A. Phylogenetic relationships among higher groups of the superfamily *Tephritoidea* // M. Aluja, A.L. Norrbom (eds.). *Fruit flies (Diptera: Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior*. Proceedings of Symposium. Boca Raton; London; New York; Washington, 1999. P. 3–22.

McAlpine J.F. Morphology and terminology – Adults. 2 // J.F. McAlpine (ed.). *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. Ottawa, 1981. P. 9–64.

McAlpine D.K., Kim S.P. The genus *Lenophila* (Diptera: Platystomatidae) // Records of the Australian Museum. 1977. Vol. 30, No. 13. P. 309–336.

Sueyoshi M. Comparative morphology of the male terminalia of Tephritidae and other Cyclorrhapha // Israel Journal of Entomology. 2006. Vol. 35. P. 477–496.

Valdez-Carrasco J., Prado-Beltran E. Esqueleto y musculatura de la Mosca del Mediterraneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) // Folia Entomologica Mexicana. 1990. Vol. 80. P. 59–225.

Weinberg M. Data regarding the abdomen and the taxonomical value of genitalia in both sexes of Platystomatidae (Diptera) // Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa». 2003. Vol. 45. P. 279–289.

White I.M. [et al.] Glossary / I.M. White, D.M. Headrick, A.L. Norrbom, L.E. Carroll // M. Aluja, A.L. Norrbom (ed.). Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. Boca Raton, 1999. P. 881–924.

**MUSCULATURE OF THE MALE GENITALIA
IN THE HIGHER TEPHRITOIDEA (DIPTERA:
TEPHRITIDAE, ULIDIIDAE, AND PLATYSTOMATIDAE)
WITH NEW DATA ON MOLECULAR PHYLOGENY**

O.G. Ovtshinnikova¹, T.V. Galinskaya²

¹Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. Differences in rotation of the male genitalia about axis of body between representatives of the higher Tephritoidea were revealed. This difference in rotation is associated with the fusion of the pregenital segments (origin of abdominal syntergosternites 6, 7, 8). The pregenital muscles are more strongly reduced in species with the genitalia rotated to a greater degree. The hypandrial origin of the lateral sclerites of the hypandrial complex is proved based on the localization of muscle attachment sites. The subepandrial origin of the inner lobes of the surstyli is revealed. It is shown that the genitalia of all studied families of Tephritoidea are asymmetrical and may become more asymmetrical with decreasing size of the body.

Key words: Tephritoidea, Tephritidae, Ulidiidae, Platystomatidae, male genitalia, sclerites, musculature, body size.

УДК 595.773.4: 591.4

**МУСКУЛАТУРА ЯЙЦЕКЛАДА *TIMIA ERYTHROCEPHALA*
WIEDEMANN, 1824 (DIPTERA, ULIDIIDAE)**

О.Г. Овчинникова, А.Н. Овчинников

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: brach@zin.ru

Аннотация. Впервые приводится описание мускулатуры яйцеклада тефритоидных мух семейства Ulidiidae *Timia erythrocephala* Wiedemann, 1824, личинки которых – сапрофаги. На основании проведённого сравнительно-морфологического анализа склеритов и мускулатуры яйцеклада *T. erythrocephala* и изученных ранее видов семейства Tephritidae выделены признаки, которые можно считать общими для улидиид и примитивных тефритид и плезиоморфными для тефритид. Строение 7-го сегмента яйцеклада *Timia* рассматривается как промежуточное состояние в процессе формирования синтергостернита у тефритоидов и сформировавшееся уже у *Lenitovena trigona* Matsumura (примитивные Tephritidae).

Ключевые слова: двукрылые, Tephritoidea, Ulidiidae, склериты и мускулатура яйцеклада.

Статья – продолжение серии работ, посвященных строению склеритов и мускулатуры яйцеклада мух-пестрокрылок в свете адаптаций, обеспечивающих откладку яиц в разные субстраты, при разной пищевой специализации личинок. Ранее мускулатура яйцеклада и его адаптации к разным типам субстрата были исследованы у нескольких видов мух-пестрокрылок с растительноядными личинками: *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Dean, 1935), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Hanna, 1938), *Urophora affinis* Frauenfeld и *U. quadrifasciata* (Meigen) (Berube, Zacharuk, 1983), *Campiglossa plantaginis* (Haliday) (Овчинникова, 2010), *Bactrocera depressa* Shiraki (Овчинникова, 2011), *Carpomya schineri* (Loew) (Овчинникова, 2012), *Охуна parietina* (Linnaeus, 1758) (Овчинникова, Овчинников, 2015), а также у *Lenitovena trigona* Matsumura (Овчинникова, 2008), личинки которого – сапрофаги. В результате была выявлена зависимость между строением скелета и мускулатуры яйцеклада и биологией личинок. Нами были изучены скелет и мускулатура яйцеклада тефритоидных мух семейства Ulidiidae *Timia erythrocephala* Wiedemann, 1824, личинки которых – сапрофаги. Изучение склеритов и мускулатуры яйцеклада было

проведено по методике Овчинниковой (Овчинникова, 2008; Овчинникова, Овчинников, 2015).

Брюшко самки Ulidiidae состоит из 6 сегментов (1-й и 2-й тергиты слиты), 7–11-й сегменты преобразованы в телескопический яйцеклад. Седьмой сегмент представляет собой почти слитые 7-й стернит и 7-й тергит (шов между ними сохраняется), формирующие склеротизованный уплощенный дорсовентрально конический чехол, принимающий втянутую часть яйцеклада. Между 7-м и 8-м сегментами яйцеклада имеется обширная мембранозная область. Акулеус включает склериты 8-го сегмента, постгенитальные сегменты и церки.

Абдоминальные сегменты снабжены тергальными, стернальными и терго-стернальными мышцами. Имеются 3 пары прегенитальных мышц, связывающие 7-й сегмент с 6-м сегментом. Мышцы яйцеклада представлены мощными круговыми флексорами 7-го сегмента *DM 7a*, мощными флексорами 7-го сегмента *DM 7b*, связывающими латеральные части тергита и стернита 7-го сегмента, дорсальными *DM 7c* и вентральными *LVM 7* ретракторами акулеуса, связывающими его с базальными частями 7-го тергита и стернита, одной парой мышц вагины *DM 7d*, тергостернальными мышцами 8-го сегмента *TSM*, а также мышцами *MVM 3*, идущими от 3-го стернита почти через все абдоминальные сегменты к мембране в месте вхождения вагины в акулеус.

В тефритоидных двукрылых наблюдается переход откладки яиц самками от жидкой и полужидкой среды (при сапрофагии личинок) к откладке яиц на и в ткани растений. Личинки видов сем. Ulidiidae с известной биологией, сапрофаги, большинства видов семейства Tephritidae – эндофитофаги, обитающие в различных растительных тканях, личинки *Lenitovena trigona* (Matsumura), представителя рода пестрокрылок, считающегося примитивным, являются сапрофагами. Ранее было показано, что основные морфологические адаптации яйцеклада наблюдаются при переходе некоторых групп к откладке яиц в плоды и в бутоны и соцветия сложноцветных (Asteraceae) (Овчинникова, 2008, 2010, 2011, 2012; Овчинникова, Овчинников, 2015; Ovtshinnikova, Ovchinnikov, 2014).

Семейство Ulidiidae считается в надсемействе Tephritoidea более примитивным по сравнению с продвинутым и разнообразным семейством Tephritidae. На основании проведённого сравнительно-морфологического анализа склеритов и мускулатуры яйцеклада *Timia erythrocephala* (Ulidiidae) и изученных ранее видов семейства Tephritidae выделены признаки, которые можно считать общими для улидиид и примитивных тефритид и плезиоморфными для тефритид: наличие вентральных ретракторов акулеуса *LVM 7* и дорсальных ретракторов акулеуса *DM 7c* (отсутствующих у продвинутых тефритид), отсутствие мощной сложно устроенной аподемы 7-го стернита и аподемы 6-го стернита, и, таким образом, отсутствие дорсо-вентральной дифференциации, наличие одной пары мышц *DM 7d*, связывающих вагину с 7-м сегментом яйцеклада, в отличие от продвинутых тефритид, имеющих две пары мышц вагины, а также наличие замыкающего механизма для удержания гемолимфы в брюшке самки (более простого, чем у продвинутых тефритид-фитофагов) в виде мощных круговых флексоров 7-го сегмента *DM 7a* при некотором преобразовании базальной части 7-го стернита под места прикрепления этих мышц, мощных флексоров 7-го сегмента *DM 7b*, связывающих латеральные части тергита и стернита 7-го сегмента практически по всей длине яйцеклада и при сокращении проталкивающих гемолимфу в апикальные сегменты яйцеклада, наличие флексоров 8-го сегмента *TSM 8*. Таким образом, замыкающий механизм яйцеклада был сформирован до перехода к откладке яиц в ткани растений и ранее описан у *Ceratitis* и *Urophora*. Важно и отсутствие у *Timia* и *Lenitovena* аподемы 6-го стернита и связанных с ней мышц, имеющих у продвинутых Tephritidae.

В отличие от *Lenitovena* уплощенный 7-й сегмент яйцеклада *Timia* со швом между стернитом и тергитом представляет собой несформированный синтергостернит. При этом швы между стернитами и тергитами в 7-м сегменте, сохранившиеся у *Timia*, следует рассматривать как промежуточное состояние процесса формирования синтергостернита у тефритоидов и сформировавшееся уже у *Lenitovena*.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН (гос. тема № 01201351183) и при финансовой поддержке Россий-

ского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-04-03457).

Библиографический список

Овчинникова О.Г. Мускулатура яйцеклада *Lenitovena trigona* (Matsumura) (Diptera, Tephritidae) в связи с сапрофагией личинок // Энтомологическое обозрение. 2008. Т. 87, вып. 4. С. 729–735.

Овчинникова О.Г. Особенности мускулатуры и скелета яйцеклада *Campiglossa plantaginis* (Haliday, 1833) (Diptera, Tephritidae) и их связь с образом жизни личинок // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 3. С. 588–595.

Овчинникова О.Г. Мускулатура яйцеклада мух-пестрокрылок *Bactrocera depressa* Shiraki (Diptera, Tephritidae) // Энтомологическое обозрение. 2011. Т. 90, вып. 4. С. 854–860.

Овчинникова О.Г. Мускулатура яйцеклада мухи-пестрокрылки *Carpomya schineri* (Loew) (Diptera, Tephritidae) // Энтомологическое обозрение. 2012. Т. 91, вып. 3. С. 533–539.

Овчинникова О.Г., Овчинников А.Н. Мускулатура яйцеклада мух-пестрокрылок *Oxyna parietina* (Loew) (Diptera, Tephritidae) // Энтомологическое обозрение. 2015. Т. 94, вып. 4. С. 829–835.

Berube D.E., Zacharuk R.Y. The abdominal musculature associated with oviposition in two gall-forming tephritid fruit flies in the genus *Urophora* // Canadian Journal of Zoology. 1983. Vol. 61. P. 1806–1814.

Dean R.W. Anatomy and postpupal development of the female reproductive system in the apple maggot fly, *Rhagoletis pomonella* Walsh. // New York State Agricultural Experiment Station Technical Bulletin. 1935. No. 229. P. 3–31.

Hanna A.D. Studies on the Mediterranean Fruit-Fly: *Ceratitis capitata* Wied. 1. The Structure and Operation of the Reproductive Organs // Bulletin de la Société Fouad^{1er} d'Entomologie. 1938. Vol. 22. P. 39–59.

Ovtshinnikova O.G., Ovchinnikov A.N. Comparative morphology of the ovipositor of Tephritidae and Scathophagidae (Diptera) with reference to the larval habits // 8th International Congress of Dipterology. Abstract Volume. Potsdam, 2014. P. 251.

**MUSCULATURE OF THE *TIMIA ERYTHROCEPHALA*
WIEDEMANN, 1824 (DIPTERA, ULIDIIDAE) OVIPOSITOR**

O.G. Ovtshinnikova, A.N. Ovchinnikov

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

Abstract. Structure of the ovipositor sclerites and musculature was investigated in *Timia erythrocephala* Wiedemann, 1824 (Ulidiidae), which has saprophagous larvae. *T. erythrocephala* ovipositor musculature is compared with those in previously investigated ovipositor musculature of Tephritidae. Based on morphological analysis we revealed characters that are similar in Ulidiidae and primitive Tephritidae and plesiomorphic characters for Tephritidae. Segment 7 of the *Timia* ovipositor is compact and formed by tergite and sternite 7 fused in syntergosternite with visible suture. *Timia* is situated phylogenetically between primitive Tephritoidea families and Tephritidae based on such structure of syntergosternite 7 (primitive tephritid genus *Lenitovena* has the syntergosternite 7 without suture).

Key words: Diptera, Tephritoidea, Ulidiidae, ovipositor muscles.

УДК 595.773.4

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОЛОГИИ
МУХ-КОПЬЕХВОСТОК *EAROMYIA CRYSTALLOPHILA*
(BECKER, 1895) (DIPTERA: LONCHAEIDAE),
РАЗВИВАЮЩИХСЯ В СТЕБЛЯХ ЧЕМЕРИЦЫ**

А.Л. Озеров^{1*}, М.Г. Кривошеина^{2}**

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Зоологический музей, Москва, Россия.

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

E-mail: ozerov2455@rambler.ru*, kriv2260@rambler.ru**

Аннотация. Впервые установлено развитие мух-копьехвосток рода *Earomyia* Zetterstedt, 1842 в чемерице белой *Veratrum album*. Личинки были собраны в июле 2015 г. в Сербии (Црни Врх) в горах на высоте 988 м. Личинки развивались в загнивающей сердцевине стебля на расстоянии 1/3 от вершины. Снаружи стебель на этом участке выглядел почерневшим. Других насекомых в этом участке стебля обнаружено не было. Вылет имаго – *Earomyia crystallophila* (Becker, 1895) – произошёл в лабораторных условиях 10 января 2016 г.

Ключевые слова: Diptera, Lonchaeidae, личинки, чемерица, гниющий стебель.

Мухи-копьехвостки (Diptera, Lonchaeidae) – достаточно крупное семейство двукрылых насекомых, насчитывающее около 700 видов из 9 родов, распространённых практически всесветно (<http://www.diptera.org>). Большинство личинок копьехвосток развиваются в растительных субстратах; виды, развивающиеся в овощах и фруктах, предпочитают уже повреждённые механически или другими видами животных плоды. Так, инжир повреждают личинки рода *Silba* Macquart, 1851 (McAlpine, 1956b); известными вредителями фруктов (цитрусовых, абрикосов, манго и др.) являются личинки рода *Neosilba* McAlpine, 1962 (McAlpine, Steyskal, 1982); в лимонах, апельсинах (Bezzi, 1919, 1920), а также в сорго, гниющем картофеле, инжире, авокадо, арбузе (MacGowan & Freidberg, 2008) зарегистрированы личинки рода *Lamprolonchaea* Bezzi, 1920, в абрикосах – личинки рода *Dasiops* Rondani, 1856 (McAlpine, 1961). Представители последнего рода известны также из подсолнечника, а виды рода

Setisquamalonchaea Morge, 1963 развиваются в кормовой свекле, спарже, петрушке, дурмане (Hering, 1954; Smith, 1956) и опунции индийской (VacGowan & Freidberg, 2008). Единичный экземпляр *Chaetolonchaea gracilis* Czerny, 1934 был выведен из пупария, найденного в луковице *Allium* sp. (Morge, 1959). Личинки *Protearomyia nigra* (Meigen, 1826) были выведены из стеблей сложноцветных (Asteraceae), дудника *Angelica* sp. (Apiaceae) и коровяка *Verbascum* sp. (Scrophulariaceae) (Uffen, Chandler, 1978). Детально сведения по биологии мух-копьехвосток обобщены в работе Феррара (Ferrar, 1987).

Самым крупным в семействе является род *Lonchaea* Fallén, 1820, который включает около 300 видов. Считается, что виды данного рода являются в основном ксилофильными; их личинки встречаются под корой и в древесине как хвойных, так и лиственных пород, где они следуют за первичными вредителями, как правило, это личинки короедов, но имеются данные о совместном обитании личинок мух-копьехвосток и личинок жуков-дровосеков *Morimus verecundus* (Faldermann, 1836), а также личинок двукрылых насекомых – мегамеринид *Megamerina dolium* (Fabricius, 1805) и *Texara compressa* Walker, 1856, ксиломиид *Xylomya czekanovskii* (Pleske, 1925), ходуленожек *Rainieria latifrons* (Loew, 1870), львинок *Pseudowallacea hungarica* Kertesz, 1921, комаров-толстоножек *Dilophus tibialis* Loew, 1870, клюзиид *Paraclusia tigrina* (Fallén, 1820), галлиц рода *Winnertzia* Rondani, 1860 (Кривошеина, 1976). Известны и другие субстраты, в которых развиваются личинки рода *Lonchaea*. Например, *L. polita* Say, 1830, помимо стволов вяза, заселенных короедами, были выведены также из плодов шиповника, повреждённых личинками мух-пестрокрылок и тортрицидами (Balduf, 1959), и экскрементов человека (Czerny, 1934). Личинки *L. chorea* (Fabricius, 1781) были обнаружены в стебле аспарагуса, повреждённого личинками агромизид, в гниющей репе, свекле, стеблях белены черной и разлагающихся плодах дурмана индийского, а также в коровьем навозе и слизевиках (Cameron, 1913; Hering, 1954; Smith, 1956; Chandler, 1978). Копьехвостки *L. cristula* McAlpine, 1964 были выведены из бананов (McAlpine, 1964); *L. striatifrons* Malloch, 1920 – из гниющего кактуса рода *Cereus* (Ryckman & Ames,

1953); *L. fumosa* Egger, 1862 – из грибов (Chandler, 1978); *L. winemanae* Malloch, 1914 – из уже повреждённых трутовых грибов, где они сопутствовали личинкам хлоропид рода *Gaurax* (Valley, Wearsch & Foote, 1969). Личинки *L. tarsata* Fallén, 1820 были выявлены из стеблей бодяка (Uffen, Chandler, 1978); *L. avida* McAlpine, 1960 развиваются в кабачках и баклажанах, *L. continentalis* Bezzi, 1920 – в повреждённых банановых, *L. lambiana* Bezzi, 1918 – в молочайных рода *Drypetes* (McAlpine, 1960).

Род *Earomyia* Zetterstedt, 1842 значительно уступает по числу видов роду *Lonchaea*; в него в настоящее время включают 24 вида, 15 из которых распространены в Палеарктике и 9 – вNearктике (<http://www.diptera.org>). Большинство видов рода являются первичными вредителями семян хвойных, личинки могут быть как приурочены к одному виду хвойного, так и иметь более широкий круг растений-хозяев; при этом зарегистрированы случаи одновременного развития в одной шишке нескольких видов. Принцип разделения пищевого ресурса в последнем случае не ясен (McAlpine, 1956). Тем не менее не все виды данного рода приурочены к хвойным. Известны случаи развития личинок *Earomyia aberrans* (Malloch, 1920) в соцветиях сложноцветных (McAlpine, 1956). Морфология личинок *Earomyia* изучена недостаточно. Описаны пупарии *E. impossibile* Morge, 1959, *E. grusia* Morge, 1959 и *E. viridana* (Meigen, 1826); зарисован ротоглоточный скелет *E. impossibile* (Morge, Nanu, 1981; Skrzypczyńska, 1977).

В июле 2015 года в Сербии (окр. Црни Врх, 43.3956N, 22.605E, 988 м) при обследовании стеблей чемерицы *Veratrum lobelianum* нами были собраны личинки круглошовных двукрылых 2-го и 3-го возраста. Личинки развивались в загнивающей сердцевине стебля растения примерно на расстоянии 1/3 от вершины. Снаружи эта часть стебля выглядела почерневшей. Других насекомых в этой части стебля обнаружено не было. Собранные личинки были частично зафиксированы, частично положены вместе с частью стебля в мох в гистологический стакан. Оукливание произошло в течение 10 дней после сбора. Пупарии хранились во мху до конца лета, периодически, 2 раза в неделю, субстрат увлажняли. В сентябре пупарии были помещены в холо-

дильник, где находились при температуре +5 °С до 25 декабря. После этого пупарии содержали при комнатной температуре. Из одного из пупариев 10 января 2015 г. вылетела первая муха. Это оказалась самка *Earomyia crystallophila* (Becker, 1895). На следующий день вылетел самец того же вида. До настоящего времени развитие личинок рода *Earomyia* в чемерице отмечено не было.

Работа была выполнена при поддержке гранта РФФ № 14-50-00029 (Озеров А.Л.) и РФФИ № 14-04-01116а (Кривошеина М.Г.).

Библиографический список

Кривошеина Н.П. Сравнительно-морфологическая характеристика личинок палеарктических видов мух-копьехвосток рода *Lonchaea* Fall. (Diptera, Lonchaeidae) // Эволюционная морфология личинок насекомых / под ред. Б.М. Мамаева. М., 1976. С. 22–55.

Balduf W.V. Obligatory and facultative insects in rose hips: their recognition and bionomics // Illinois Biological Monographs. 1959. Vol. 26. P. 1–194.

Bezzi M. Two new Ethiopian Lonchaeidae with notes on other species (Dipt.) // Bulletin of Entomological Research. 1919. Vol. 9, No. 3. P. 241–254.

Bezzi M. Further notes on the Lonchaeidae (Dipt.) with description of new species from Asia and Africa // Bulletin of Entomological Research. 1920. Vol. 10, No. 1–2. P. 199–210.

Cameron A.E. On the life history of *Lonchaea chorea* Fabricius // Transactions of the Royal Entomological Society of London. 1913. Vol. 61. P. 314–322.

Chandler P.J. Associations with plants. Fungi // A. Stubbs, P.J. Chandler (eds.). A Dipterist's Handbook. The Amateur Entomologist. Middlesex, 1978. Vol. 15. P. 199–211.

Czerny L. Lonchaeidae // E. Lindner (ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart, 1934. Bd. 5. S. 1–40.

Ferrar P. A Guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha / Entomonograph. Copenhagen, 1987. Vol. 8, Pt. 1.

Hering E.M. Lebensweise und LarvenMorphologie von *Lonchaea flavidipennis* Zett. (Dipt.) // Deutsche entomologische Zeitschrift (N.F.). 1954. Bd. 1. S. 86–89.

McAlpine J.F. Cone-infesting lonchaeids of the genus *Earomyia* Zett., with descriptions of five new species from western North America (Diptera:Lonchaeidae) // The Canadian Entomologist. 1956a. Vol. 88. P. 178–196.

McAlpine J.F. Old World lonchaeids of the genus *Silba* Macquart (= *Carpolonchaea* Bezzi), with descriptions of six new species (Diptera: Lonchaeidae) // The Canadian Entomologist. 1956b. Vol. 88. P. 521–544.

McAlpine J.F. Diptera (Brachycera): Lonchaeidae. Chapter XVI. // B. Hanstrom, P. Brinck, G. Rudebeck (eds.). South African Animal Life. Results of the Lund University Expedition in 1950–1951. Goteborg; Stockholm; Uppssala, 1960. Vol. 7. P. 327–376.

McAlpine J.F. A new species of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) injurious to apricots // The Canadian Entomologist. 1961. Vol. 93. P. 539–544.

McAlpine J.F. Descriptions of new Lonchaeidae (Diptera). II // The Canadian Entomologist. 1964. Vol. 96. P. 701–757.

MacGowan I., Freiberg A. The Lonchaeidae (Diptera) of Israel, with descriptions of three new species // Israel Journal of Entomology. 2008. Vol. 38. P. 61–92.

Morge G., Nanu N. *Earomyia impossibile* Morge and *Earomyia grusia* Morge (Diptera: Lonchaeidae), Schadlinge der Tannenzapfen und samen (*Abies alba* Mill.) in Rumanien // Beitrage zur Entomologie. 1981. Bd. 31. S. 17–25.

Ryckman R.E., Ames C.T. Insects reared from cacti in Arizona (Dermaptera, Coleoptera, Diptera) // The Pan-Pacific Entomologist. 1953. Vol. 29. P. 163–164.

Skrzypczyńska M. *Earomyia viridana* (Meigen) (Diptera, Lonchaeidae) injurious to seeds and cones of larches // Polskie pismo entomologiczne. 1977. Vol. 47. P. 113–115.

Smith K.G.V. Notes on the immature stages of four British species of *Lonchaea* Fln. (Dipt., Lonchaeidae) // Entomologist's Monthly Magazine. 1956. Vol. 92. P. 402–405.

Uffen R., Chandler P. Associations with plants. Higher Plants // A. Stubbs, P. Chandler (eds.). A Dipterist's Handbook. The Amateur Entomologist. Middlesex, 1978. Vol. 15. P. 213–228.

Valley K., Wearsch T., Foote B.A. Larval feeding habits of certain Chloropidae (Diptera) // Proceedings of the Entomological Society of Washington. 1969. Vol. 71. P. 29–34.

**NEW DATA ON THE BIOLOGY OF LONCHAEID FLIES
EAROMYIA CRYSTALLOPHILA (BECKER, 1895) (DIPTERA,
LOCHAEIDAE), DEVELOPING IN VERATRUM STEMS**

***A.L. Ozerov*¹, *M.G. Krivosheina*²**

¹Zoological Museum, Moscow Lomonosov State University, Moscow, Russia.

²A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Abstract. The development of lonchaeid flies of the genus *Earomyia* Zetterstedt, 1842 (Diptera: Lonchaeidae) in *Veratrum* stems is reported for the first time. Larvae were collected in July 2015 in Serbia (Crni Vrh) in mountains at 988 m a.s.l. Larvae developed inside decaying stem at the distance of 1/3 from the apex of the plant. The stem looked blackish at this part. No other insects were discovered in the same part of stem. Emergence of imago – *E. crystallophila* (Becker, 1895) – happened under laboratory conditions on the 10 of January.

Key words: Diptera, Lonchaeidae, larva, *Veratrum*, decaying stem.

УДК595.773. + 591.526

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ
ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (DIPTERA),
ПОЯВЛЯЮЩИХСЯ НА СНЕГУ
ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. Павлов

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Муромцевская средняя общеобразовательная школа», Судогда, Россия.
E-mail: muha2_1977@mail.ru

Аннотация. С 2001 г. во Владимирской области собран 61 вид двукрылых насекомых, относящихся к 23 семействам. Сборы проводились в различных типах биотопов с поздней осени до ранней весны. Выявлена группа видов, регулярно появляющихся на снегу.

Ключевые слова: снег, двукрылые насекомые, Владимирская область.

Представители отряда двукрылых – одни из наиболее часто встречающихся в активном состоянии насекомых в зимнее время. С 2001 г. в ходе целенаправленных сборов членистоногих со снега на сегодняшний день нами определён 61 вид Diptera, имаго которых были пойманы в период с поздней осени до ранней весны (Павлов 2006, 2014). В основном это мелкие (2,5–5 мм) виды, имеющие темную окраску. Наибольшее их число отмечается во время оттепелей при положительных температурах от плюс 2 °С до плюс 4 °С. Предпочтительна ясная и безветренная погода, однако массовые выходы двукрылых на снег возможны и при значительной облачности, а также выпадающих осадках. При отрицательных значениях температуры сохраняет подвижность лишь небольшое число видов двукрылых. Понижение температуры до минус 1 °С выдерживают *Lonchoptera scutellata* Stein, 1890 (Lonchopteridae), *Notiphila caudata* Fallén, 1813 (Ephydriidae), *Leprocera tuberosa* (Duda, 1938) (Sphaeroceridae); до минус 2 °С такие виды как *Drapetis exilis* Meign, 1822 (Hybotidae), *Tephritis dilacerata* (Loew, 1846) (Tephritidae), *Geomyza tripunctata* Fallén, 1823 (Opomyzidae), *Lispocephala alma* (Meigen, 1826) (Muscidae); при минус 3 °С можно встретить *Pherbellia schoenberri* (Fallén, 1826) (Sciomyzidae), *Tephrochlamys rufiventris* (Meigen, 1830) (Heleomyzidae); при минус 4 °С – *Suillia flavifrons* (Zetterstedt,

1838) (Heleomyzidae). В конце октября 2014 г. в смешанном лесу при температуре минус 6 °С была поймана *Lispocephala erythrocer*a (Robineau-Desvoidy, 1830) (Muscidae). При более низких значениях температуры двукрылые нам не встречались.

Кроме единичных находок, во время оттепелей можно наблюдать массовое появление ряда видов на снегу. Когда происходят подобные явления, на ограниченной площади насчитывается до нескольких десятков особей мух, принадлежащих к одному виду. Массовые выходы на снег мы отмечали у *Lonchoptera scutellata* Stein, 1890 (Lonchopteridae) в декабре и январе; у *Campsicnemus scambus* (Fallén, 1823) (Dolichopodidae) в декабре и январе; у *Triphleba intermedia* (Malloch, 1908) (Phoridae) в октябре и декабре; у *Helina laxifrons* (Zetterstedt, 1860) (Muscidae) в ноябре и декабре.

Небольшие мушки *Lonchoptera scutellata*, *Triphleba intermedia*, *Leptocera tuberosa* и *Coenia curvicauda* (Meigen, 1830) (Ephydridae) легко проходят между крупинками снега, проникая внутрь снежной массы и вновь появляясь на поверхности. Наиболее часто на снегу можно встретить следующие виды двукрылых: *Trichocera hiemalis* (De Geer, 1776), *Trichocera saltator* (Harris, 1776) (Trichoceridae), *Tephrochlamys rufiventris*, *Pherbellia schoenberri*, а также представителей семейства Mucetophilidae. Мухи из семейства Sphaeroceridae, регулярно присутствующие в сборах, относятся к разным видам. Среди них чаще всего регистрируются *Copromyza equina* Fallén, 1820, *Crumomyia nitida* (Meigen, 1830) и *C. pedestris* (Meigen, 1830).

Зимой можно наблюдать появление из куколок взрослых насекомых. С функционирующим лобным пузырем нами были пойманы: *Sepsis punctum* (Fabricius, 1794) – декабрь и февраль, *Lispocephala erythrocer*a – конец ноября. Происходит зимой и явление форезии. В январе нами была встречена гелеомизида *Tephrochlamys rufiventris*, несущая на себе активно передвигающихся клещей (температура воздуха в момент сборов составляла минус 1 °С).

Основную массу выходящих на снег двукрылых можно отнести к экологической группе факультативно зимних видов, сбрасывающих оцепенение во время оттепелей. К облигатно зимним

видам, чья активность в этот сложный для пойкилотермных животных период обусловлена продолжающимся жизненным циклом, можно отнести представителей семейства Trichoceridae, у которых зимой происходит роение, например, *Chionea lutescens* Lundström, 1907. Возможно к этой же группе относятся мухи-горбатки *Triphleba intermedia*, спаривание которых отмечалось нами в октябре и декабре.

Библиографический список

Павлов А.В. О видовом составе и условиях сбора двукрылых (Diptera) со снега в биотопах Северной Мещеры (Владимирская область) // Эверсманния. 2006. Вып. 6. С. 56–62.

Павлов А.В. Членистоногие, собираемые со снега в природных условиях Владимирской области // Материалы XVIII Международ. краеведческой конф. Владимир, 2014. С. 302–305.

SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGICAL FEATURES OF TWO-WINGED INSECTS (DIPTERA) APPEARING ON SNOW IN NATURAL CONDITIONS OF THE VLADIMIR REGION

A.V. Pavlov

Municipal budgetary educational institution «Muromtsevo secondary school»,
Muromtsevo, Russia.

Abstract. Since 2001 we collected 61 species of Diptera belonging to 23 families under natural environment of the Vladimir region. Materials were taken from different types of habitats from the late autumn to early spring. A group of species occurring regularly on snow were recorded.

Key words: snow, dipterous insects, Vladimir region.

УДК595.773. + 591.526

**МУХИ-КРОВСОСКИ (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) –
ПАРАЗИТЫ ПТИЦ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МЕЩЕРЫ**

А.В. Павлов

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Муромцевская средняя общеобразовательная школа», Судогда, Россия.

E-mail: muha2_1977@mail.ru

Аннотация. С мая по ноябрь в 2014 и 2015 гг. во время отловов птиц в северной части Мещеры проведён сбор мух-кровососок (Hippoboscidae). Осмотрено 4942 птицы, относящиеся к 61 виду. Выявлено 2 вида мух: *Ornithomya avicularia* L. обнаружена на 11 видах птиц, *Ornithomya fringillina* Curtis – на 13 видах. В июне 2015 г. на окне квартиры поймана *Crataerina pallida* Latreille, паразит чёрного стрижа.

Ключевые слова: мухи-кровососки, паразиты, птицы, северная Мещера.

Фауна и экология мух-кровососок центральной европейской части России изучена недостаточно. Сведения о мухах-кровососках Палеарктики приводятся в двух монографиях Т.Н. Досжанова (1980, 2003), однако основной материал по двукрылым, получен автором на территории Казахстана. Среди членистоногих, паразитирующих на птицах в Ивановской области, отмечен лишь один вид кровососок – *Ornithomya avicularia* L., 1758 (Смирнова 2002). В Московской области на птицах обнаружено пять видов мух-кровососок – *O. avicularia* L., 1758; *O. chloropus* Bergot, 1901; *O. fringillina* Curtis, 1836; *Crataerina pallida* Latreille 1812; *Pseudolynchia canariensis* Macquart 1840 (Матюхин 2010). Во Владимирской области видовой состав мух-кровососок, паразитов птиц, специально не изучался. В каталоге беспозвоночных животных, отмеченных на территории региона, приводится лишь *Ornithomya avicularia* (Каталог ..., 2003). Муха этого вида была определена из сборов, проведённых в смешанном лесу неподалеку от пос. Болотский Судогодского р-на (Павлов 2006). В данной работе представлены результаты сборов мух-кровососок с птиц, выполненные на территории Гусевского р-на Владимирской области в 2014 и 2015 гг. Всего было поймано, осмотрено и окольцовано 4942 птицы.

В настоящее время на территории северной части Мещеры (Владимирская область), обнаружено 3 вида мух-кровососок, паразитирующих на птицах: *Ornithomya avicularia*, *O. fringillina* и *Crataerina pallida*. Несколько особей последнего вида пойманы в июне 2015 г. на окне квартиры, расположенной на пятом этаже пятиэтажного жилого дома в г. Гусь-Хрустальный. Под крышей этого дома находились гнезда черного стрижа *Apus apus* (L., 1758), являющегося специфичным хозяином *C. pallida*.

За время выполнения работы нами осмотрены представители 61 вида птиц. Кровососка *Ornithomya avicularia* обнаружена на следующих пернатых: вальдшнеп, большой пестрый дятел, сойка, певчий дрозд, зарянка, славка-черноголовка, болотная камышевка, мухоловка-пеструшка, обыкновенный снегирь, обыкновенная овсянка, камышевая овсянка. Всего за два года собрано 28 особей мух-кровососок этого вида. В большинстве случаев на теле птицы находилась одна муха, за исключением случая поимки вальдшнепа, с которого было снято 8 мух; с обыкновенной овсянки снято 3 мухи, с камышевой овсянки и большого пестрого дятла – по 2 мухи.

Паразитирование кровососки *Ornithomya fringillina* установлено на следующих видах птиц: певчий дрозд, зарянка, серая славка, пеночка-весничка, пеночка-теньковка, пеночка-трещотка, желтоголовый королек, большая синица, лазоревка, пухляк, обыкновенная пищуха, зяблик, обыкновенная чечевица. Всего было отловлено 70 мух этого вида. На птицах, как правило, паразитировало по одной мухе, лишь однократно с пеночки-теньковки и серой славки было снято по 2 кровососки.

Встречаемость паразитов на птице, вероятно, зависит от её образа жизни: где данный вид гнездится и кормится (на земле, невысоко над землей, высоко над землей), одиночный или стайный этот вид – и от других факторов, но четкой зависимости нами пока не обнаружено. Ряд видов птиц, довольно часто присутствуя в отловах (лесная завирушка, ополовник), не несли на себе паразитических мух, либо кровососки отмечались на них единично (зарянка, лазоревка, снегирь, желтоголовый королек, пеночки, зяблик). Довольно ранние и поздние сроки обнаружения мух на птицах в течение суток (06⁴⁵, 20⁰⁰, 21⁰⁰), свидетельствуют

о их нахождении на теле хозяина в течение ночных часов. Во время выпутывания из сетей и при обработке, мухи часто покидают птиц-хозяев. Однако в большинстве случаев быстро сориентировавшись, возвращаются на прежнего хозяина. Тем не менее часть мух, покидая птиц, садится на ближайшие ветви, листья и пр. В дальнейшем такие особи мух могут попасть на оказавшихся в непосредственной близости других птиц. Вопрос о продолжительности нахождения паразитов на теле хозяина и причинах смены хозяев представляется нам довольно интересным. Согласно повторным отловам птиц смена хозяина у *Ornithomya fringillina* происходит даже в конце октября – начале ноября, при низких температурах воздуха. В конце сентября самки *O. fringillina* еще вынашивают и откладывают сформировавшиеся куколки. Крайние сроки нахождения в природе *O. avicularia* ограничиваются серединой сентября. Последняя *O. fringillina* поймана на большой синице в середине ноября, при температуре воздуха минус 6 °С. Данные 2014 г. показывают, что молодые птицы несут на себе кровососок в два раза чаще, чем взрослые. Из 1831 молодых птиц кровососками были поражены 43 (2,3 %), из 419 взрослых – 5 (1,2 %).

Автор выражает большую благодарность орнитологу НП «Мещера» Ю.А. Быкову за помощь в сборе материала, а также А.В. Матюхину (ИПЭЭ РАН) за консультации по систематике мух-кровососок.

Библиографический список

Досжанов Т.Н. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Казахстана. Алма-Ата, 1980.

Досжанов Т.Н. Мухи-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Палеарктики. Алматы, 2003.

Каталог беспозвоночных животных (INVERTEBRATA: Protozoa et Animalia) Владимирской области. Владимир, 2003.

Матюхин А.В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы // Биоразнообразие и экология паразитов (Труды ИПЭЭ РАН. Труды Центра паразитологии). М., 2010. Т. 46. С. 134–147.

Павлов А.В. Экологические группы мух-гематофагов по степени связи с жильем и хозяйственными постройками человека на территории Владимирской области // Материалы I Всероссийского совещания по кровососущим насекомым. СПб., 2006. С. 148–150.

Смирнова Ю.Г. Фауна и экология паразитических членистоногих у птиц Ивановской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иваново, 2002.

THE LOUSE-FLIES (DIPTERA, HIPPOBOSCIDAE) ON BIRDS IN MESHCHERA NORTHEAST

A. V. Pavlov

Municipal budgetary educational institution «Muromtsevo secondary school»,
Muromtsevo, Russia.

Abstract. In May–November 2014 and 2015 during birds' ringing in Meshchera northeast 2 species of louse-flies (Hippoboscidae) were collected and 4942 birds were examined. *Ornitomia avicularia* L. was caught on 11 species of birds and *Ornitomia fringillina* Curtis was caught on 13 species. In June 2015 the apartment window caught *Crataerina pallida* Latreille, parasite of the swift.

Key words: Louse-flies, parasites, birds, Meshchera northeast.

УДК 595.771

**ОБ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ФАУНЫ
МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE)
МАТЕРИКОВОЙ УКРАИНЫ**

А.А. Панченко

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина.

E-mail: alpan40@mail.ru

Аннотация. Приводится систематический анализ современной фауны мошек (Simuliidae) материковой Украины, которая на 2016 г. представлена 88 видами.

Ключевые слова: мошки, систематический список, материковая Украина.

Изучение фауны мошек Украины началось с 1940-х гг. и продолжается по настоящее время.

Цель работы – провести таксономический анализ фауны мошек на территории материковой Украины на 2016 г.

Материалом послужили сборы по мошкам, проведённые автором с 1968 по 2016 гг. (около 1 млн экземпляров личинок, куколок, имаго), и литературные сведения (Рубцов, 1940, 1956, 1962; Шевченко, 1969; Усова, 1974, 1987; Янковский, 2002; Панченко, 2004, 2008; Adler, Croskey, 2015).

Впервые для материковой Украины И.А. Рубцов (1940) приводит 6 видов. Далее у него же (Рубцов, 1962) уже находим 28 видов. Затем вышли обобщающие публикации по видовому составу мошек: А.К. Шевченко (1969) – 36 видов, З.В. Усова (1974; 1987) – соответственно 76 и 96 видов и подвидов, А.А. Панченко (2004, 2008) – 92 вида. П. Эдлер и Р. Кросски (Adler, Croskey, 2015) провели инвентаризацию мировой фауны мошек, в которой для материковой территории Украины упоминается только 71 вид. Во всех сводках, кроме И.А. Рубцова (1940, 1962), имеются различного рода неточности и недоразумения (Панченко, 2004). Исследуя публикацию П. Эдлер и Р. Кросски (Adler, Croskey, 2015) следует отметить, что многие таксоны (*Boopthora chelevini*, *Eusimulium securiforme*, *Nevermannia latigonium*, *Simulium galera-*

tum, *Wilhelmia ivashentzovi*, *W. salopiensis*, *W. tertium*) ими переведены в синонимы, хотя они валидные и существуют как самостоятельные виды [доказано цитологически или экспериментально (Чубарева, Петрова, 2008)]. Следующие виды, такие как *Argentisim behningi*, *Prosimulium latimicro*, *Cnetha silvestre*, *Eusimulium angustipes*, *Odagmia deserticola*, *O. pratorum*, *Schoenbaueria subpusillum*, *Simulium abbreviatum*, *S. bergi*, *S. hibernale*, *S. rubtzovi*, *S. venustum*, распространены на территории Украины, но в работе П. Эдлера и Р. Кросски (Adler, Croskey, 2015) мы их не находим. Также ими ошибочно были указаны для территории Украины *Gnus turmanum* Enderlein, 1935, *G. pavlovskii* Rubtsov, 1940 и *Odagmia monticoloides* (Rubtsov, 1956). В наших публикациях (Панченко, 2004, 2008) также имеются некоторые неточности, которые ниже будут исправлены.

Исходя из сказанного, придерживаясь системы И.А. Рубцова (1956) и А.В. Янковского (2002), которая значительно отличается от принятой системы П. Эдлера и Р. Кросски (Adler, Croskey, 2015), ниже приводим список таксонов мошек материковой Украины. В квадратных скобках указаны виды, которые разными авторами сообщались для Украины, но в настоящее время сведены в синонимы. Виды, описанные не по правилам Международного кодекса зоологической номенклатуры (2004), мною не приводятся.

Семейство Simuliidae Newman 1834

Подсемейство Prosimuliinae Enderlein 1921

I. Триба ESTEMNIINI Enderlein, 1931

Род *Cnephia* Enderlein, 1921: – *pallipes* (Fries, 1824) [*Astega lapponica* Enderlein, 1921]; – *toptchievi* Yankovsky, 1996.

II. Триба Gymnopauidini Rubtsov, 1955

Род *Tvinnia* Stone & Jamback, 1955: один вид: *Tv. hydroides* (Novak, 1956).

III. Триба Prosimuliini Enderlein, 1921

Род *Prosimulium* Enderlein, 1921: – *hirtipes* (Fries, 1824); – *latimicro* (Enderlein, 1925); – *rufipes* (Meigen, 1830); – *tomosvaryi* (Enderlein, 1921) [– *duodecimfiliatum* Rubtsov, 1955].

IV. Триба Stegopternini Enderlein, 1930

Род *Stegopterna* Enderlein 1930: один вид: *St. trigonium* (Lundström, 1921) [– *freyi* (Enderlein, 1929); – *richteri* Enderlein, 1930].

Подсемейство Simuliinae Newman, 1921

I. Триба Nevermanniini Enderlein, 1921

1. Род *Boophthora* Enderlein, 1921: – *chelevini* Ivashchenko, 1968; – *erythrocephalum* (De Geer, 1776) [– *sericatum* Meigen, 1830].

2. Род *Byssodon* Enderlein, 1925: один вид *Bys. maculatum* (Meigen, 1824) [– *vigintiquaterni* (Enderlein, 1929)]. 3. Род *Cnetha* Enderlein, 1921: – *bertrandi* (Grenier & Dorier, 1959); – *brevidens* (Rubtsov, 1956); – *beltukove* (Rubtsov, 1956) [*carpathicum* (Knoz, 1961)]; – *carthusiense* Grenier & Dorier, 1959; 1998; – *codreanui* (Serban, 1958); – *costatum* (Friederichs, 1920); – *crenobium* (Knoz, 1961); – *cryophilum* (Rubtsov, 1959); – *lidiae* Semuschin & Usova, 1983; – *silvestre* (Rubtsov, 1956); – *vernum* (Macquart, 1826). 4. Род *Eusimulium* Roubaud, 1906: – *angustipes* (Edwards, 1915) [– *latizonum* (Rubtsov, 1956)]; – *aureum* (Fries, 1824); – *securiforme* Rubtsov, 1956. 5. Род *Hellichella* Rivosecchi & Cardinali, 1975: – *latipes* (Meigen, 1804) [– *subexcisum* Edw., 1915]; – *marinae* (Reva & Uova, 2007). 6. Род *Nevermannia* Enderlein 1921: – *angustitarse* (Lundström, 1911) [– *equitarse* (Rubtsov, 1962), – *zaporojiae* (Pavlichenko, 1986)]; – *latigonium* (Rubtsov, 1956); – *lundstromi* Enderlein, 1921 [*kerteszi* (Enderlein, 1922)]; – *volhynicum* Usova & Suchomlin, 1990. 7. Род *Schoenbaueria* Enderlein, 1921: – *nigrum* (Meigen, 1804); – *pusillum* (Fries, 1824); – *raastadi* (Usova & Reva, 2000); – *subpusillum* (Rubtsov, 1940); – *suchomlinae* Usova & Reva, 1995.

II. Триба Simuliini Newman, 1834

1. Род *Archesimulium* Rubtsov & Yankovsky, 1982: – *tuberosum* (Lundström, 1911); – *vulgare* (Dorogostajsky, Rubtsov & Vlasen-

ко, 1935). 2. Род *Argentisimulium* Rubtsov & Yankovsky, 1982: – *behningi* (Enderlein, 1926); – *dolini* Usova & Suhomlin, 1989; – *noelleri* (Friederichs, 1920) [– *bononii* Rubtsov, 1964]; – *palustre* (Rubtsov, 1956). 3. Род *Cleitosimulium* Seguy & Drier, 1936: один вид: *Cleit. argenteostriatum* (Strobl, 1898). 4. Род *Gnus* Rubtsov, 1940: один вид: *Gn. ibariense* (Živkovich & Grenier, 1959). 5. Род *Odagmia* Enderlein 1921: – *argyreatum* Meigen, 1838; – *baracorne* Baranov, 1926; – *deserticola* (Rubtsov, 1940); – *frigidum* (Rubtsov, 1940); – *intermedium* (Roubaud, 1906) [– *nitidifrons* Edwards, 1920]; – *kiritshenkoi* Rubtsov, 1940 [*caucasica* (Rubtsov, 1940)]; – *maximum* Knoz, 1961; – *monticola* (Friederichs, 1920); – *ornatum* (Meigen, 1818; – *pratorum* (Friederichs, 1921); – *rotundatum* Rubtsov 1956; – *trifasciatum* Curtis, 1839 [– *angustimanus* Enderlein, 1921]; – *variegata* (Meigen, 1818). 6. Род *Paragnus* Rubtsov & Yankovsky, 1982: один вид: *Paragn. degrangei* (Drier & Grenier, 1959). 7. Род *Simulium* Latreille, 1802: – *abbreviatum* Rubtsov, 1957; – *bergi* Rubtsov 1955; – *curvistylus* Rubtsov, 1957; – *galeratum* Edwards, 1920; – *hibernale* Rubtsov, 1967 [– *lugense* Yankovsky, 1996]; – *kachvorjanae* Usova & Zinchenko, 1991; – *longipalpe* Beltukova, 1955; – *morsitans* Edwards, 1915; – *paramorsitans* Rubtsov, 1956 [– *semushini* Uss. & Zinchenko, 1992]; – *posticatum* Meigen, 1838 [– *austeni* Edwards, 1915]; – *promorsitans* Rubtsov, 1956; – *reptans* (Linnaeus, 1758); – *rubtzovi* Smart 1945; – *schevtschenkovaе* Rubtsov, 1965; – *simulans* Rubtsov, 1965; – *truncatum* (Lundström, 1911); – *voilense* Sherban, 1958; – *venustum* Say 1823; – *verecundum* Stone & Jamback, 1955. 8. Род *Tetisimulium* Rubtsov, 1965: один вид: *Tet. bezzii* (Corti, 1914) [– *kondici* (Baranov, 1926)]. 9. Род *Trichodagmia* Enderlein, 1934[1933] [*Obuchovia* Rubtshov, 1947] – *auricoma* (Meigen, 1818); – *brevifilis* Rubtsov, 1956.

III. Триба *Wilhelmiini* Baranov, 1926

Род *Wilhelmia* Baranov, 1926: – *balcanicum* Enderlein, 1924; – *equinum* (Linnaeus, 1758) [– *bianchii* (Rubtsov, 1940)]; – *ivashentzovi* (Rubtsov, 1940); – *lineatum* (Meigen 1804); – *pseudequinum* (Seguy, 1921) [– *mediterranea* (Puri, 1925)]; – *salopiensis* (Edwards

1927); – *tertium* Baranov, 1926; – *turgaica* (Rubtsov, 1940); – *veltistshevi* (Rubtsov, 1940).

Таким образом, в настоящее время фауна мошек материковой Украины представлена 88 видами, 21 родом и двумя подсемействами.

Библиографический список

Международный кодекс зоологической номенклатуры. 4-е изд. / Принят Международным союзом биологических наук.: пер. с англ. и фр. И.М. Кержнера. 2-е изд., испр. русского перевода. М., 2004.

Панченко А.А. Біорізноманіття України: Естествоісторическое изучение семейства мошек (Diptera: Simuliidae). Донецк, 2004.

Рубцов И.А. Мошки (Simuliidae). М.; Л., 1940.

Рубцов И.А. Мошки (сем. Simuliidae). 2-е изд. М.; Л., 1956.

Рубцов И.А. Краткий определитель кровососущих мошек СССР. М.; Л., 1962.

Усова З.В. Фауна мошек Украины // Реферативная информация о законченных науч.-исслед. работах в вузах УССР. Киев, 1974. Вып. 8. С. 35–36.

Усова З.В. Зональное распределение мошек (Diptera: Simuliidae) Украины // Кровососущие двукрылые и их контроль. Л., 1987. С. 133–136.

Чубарева А.А., Петрова Н.А. Цитологические карты поли-тенных хромосом и некоторые морфологические особенности кровососущих мошек России и сопредельных стран (Diptera: Simuliidae). Атлас. М., 2008.

Шевченко А.К. Фауна и экология мошек (Diptera: Simuliidae) Украины // Проблемы паразитологии: труды VI науч. конф. УР-НОП. Киев, 1969. Ч. 2. С. 197–199.

Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). СПб., 2002.

Adler P.H., Crosskey R.W. World Blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and Geographical inventory [2015]. URL: https://www.google.com.ua/?gws_rd=ssl#q=Peter+H.+Adler1+%26+Roger+W.+Crosskey.

Panchenko A. Blackflies (Diptera: Simuliidae) of Ukraine // The 3nd Internacional Simuliidae Simposium. Vilnius, 2008. P. 13–14.

**ON THE INVENTORY OF MODERN FAUNA
OF BLACKFLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE)
OF CONTINENTAL UKRAINE**

A.A. Panchenko

Donetsk National University, Donetsk, Ukraine.

Abstract. We present a systematic analysis of the modern fauna of blackflies (family Simuliidae) of continental Ukraine, which in 2016 represented 88 species.

Key words: blackflies, systematic list, continental Ukraine.

УДК 595. 771: 57. 312. 37

**ЗНАЧЕНИЕ ПОЛИТЕННЫХ ХРОМОСОМ СЛЮННЫХ
ЖЕЛЕЗ ЛИЧИНОК ХИРОНОМИД В ДИАГНОСТИКЕ
ВИДОВ И ПРОБЛЕМЕ БИОИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)**

Н.А. Петрова**, *С.В. Жиров**

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: chironom@zin.ru*, svzhiroff@mail.ru**

Аннотация. В клетках слюнных желез личинок комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) содержатся политенные хромосомы, изучение которых имеет большее значение в систематике этих насекомых. Из 11 подсемейств кариологически изучены представители 7: Telmatogetoninae, Podonominae, Tanypodinae, Diamesinae, Prodiamesinae, Orthocladiinae и Chironominae. Популяции хирономид различаются по спектру и частоте гетерозиготных инверсий. Внутрипопуляционный полиморфизм по хромосомным перестройкам – один из механизмов поддержания генетической структуры вида. Политенные хромосомы способны реагировать на разнообразные стрессовые факторы. Это проявляется в наличии генетических, соматических и функциональных нарушений, вызываемых в водоёмах тяжёлыми металлами, радиацией и другими загрязнителями окружающей среды.

Ключевые слова: Chironomidae, личинки, политенные хромосомы, кариотип, полиморфизм, загрязнение среды.

В настоящее время при описании морфологии каждого вида необходимо приводить его кариотип. Кариологический анализ у хирономид осуществляется значительно легче, чем у других групп насекомых, благодаря наличию у личинок в клетках слюнных желез политенных хромосом. Описывая кариотипы хирономид, отмечают число хромосом ($2n$), длины хромосом и их соотношение в кариотипе, локализацию ядрышка (N) и центромерных районов, степень конъюгации гомологов, локализацию и степень развития колец Бальбиани (BR) и пуффов (P), наличие или отсутствие: хромосомного и геномного (наличие В-хромосом) полиморфизма и цитологических факторов определения пола. В качестве контроля изучают митотические хромосомы из гониальных клеток или надглоточных ганглиев. Завершающим этапом в изучении кариотипа следует считать составление цитофотокарт ви-

да, которые далее будут представлять основу для кариологической идентификации вида, оценки цитогенетического родства с другими видами и определения влияния антропогенных факторов на структурно-функциональную организацию политенных хромосом (Петрова, 1989, 1990, 2013; Петрова, Жиров, 2013).

Данные о количестве кариологически исследованных видов в подсемействах *Telmatogetoninae* (Newmann, 1977) и *Podonominae* (Bauer, 1936) по сравнению с первой сводкой (Петрова, 1989) остаются неизменными. В подсемействах *Tanypodinae*, *Diamesinae*, *Prodiamesinae*, *Orthoclaadiinae* и *Chironominae* за последние десятилетия количество видов, изученных кариологически, значительно увеличилось: у таниподин – почти вдвое (с 9 до 17), у диамезин – в 6 раз (с 5 до 30), а у продиамезин – на 3 вида (с 5 до 8), у ортокладиин – с 36 до 56, а у хирономин – с 174 до 250 видов (Петрова, 1989; Петрова, Жиров, 2013).

Личинки подсемейств *Podonominae* и *Tanypodinae* – хищники, они не строят домиков, ведут свободный образ жизни. Слюнные железы у таких личинок значительно уменьшены, политенные хромосомы в клетках этих желез тонкие, длинные и чрезвычайно трудно расправляются. В результате подсчитать число хромосом в таких клетках практически невозможно. В подобных случаях рекомендуется работать с митотическими хромосомами. В этих двух подсемействах виды отличаются широким диапазоном хромосомных чисел: от $2n = 6$ до $2n = 16$. В подсемействе *Diamesinae* число хромосом стабильно и равно 8, у некоторых видов 4-я малая пара хромосом имеет форму «помпона». У видов *Prodiamesinae* обнаружено образование псевдохромоцентра, который легко распадается на отдельные хромосомы или хромосомные плечи. У таких видов затруднительно определение диплоидного числа хромосом без дополнительного анализа митотических пластинок. Кариотипы ортокладиин в настоящее время изучаются наиболее интенсивно. Большинство видов имеют $2n = 6$, иногда встречаются с $2n = 4$. Хромосомы длинные, с высокой степенью политении, но четким рисунком дисков.

С конца 1950-х гг. интенсивно проводятся исследования по цитогенетике в подсемействе *Chironominae* (Keyl, Keyl, 1959). Хромосомные числа, как правило, $2n = 8$, редко – $2n = 6$ и $2n = 4$.

Хромосомы хирономин имеют четкий рисунок дисков, легко расправляются и хорошо прокрашиваются. Keyl (1962) для рода *Chironomus* ввел буквенные обозначения плеч хромосом: I – AB, II – CD, III – EF, IV – G (цитоккомплекс «*thummi*») и AE, DC, BF, G («*pseudothummi*»). Эти виды распространены в Палеарктике, Неарктике и в Австралии (Wulker, 1980). В процессе различных межхромосомных транслокаций целых плеч произошло многократное преобразование исходного кариотипа и появления кариотипов с новыми сочетаниями плеч: в Европе AC, DE, BF, G («*parathummi*») и AD, CB, EF, G («*lacunarius*»); в Америке AF, DC, BE, G («*maturus*»), AG, DC, BF, E («*calligraphus*»), AD?, FC, BE?, G («*carus*»); в Европе, Северной Америке и Индии AB, CF, DE, G («*camptochironomus*»). Это направление эволюции кариотипа связано с перераспределением генетического материала в ядре при сохранении диплоидного числа хромосом $2n = 8$.

Обнаружены перестройки, приводящие к изменению числа хромосом за счёт теломерно-центромерных (Т-Ц) слияний. Все виды хирономин с $2n = 6$ произошли от видов с $2n = 8$ путём тандемного присоединения IV хромосомы к одной из больших хромосом. Это еще одно направление эволюции в семействе Chironomidae.

Приблизительно у 10 % изученных видов хирономин обнаружены добавочные или В-хромосомы. В популяциях этих видов наряду с особями с $2n = 8$ могут существовать особи с $2n = 8 + B$. Предположительно, такие кариотипы произошли из хромосом основного набора, в частности у *Chironomus plumosus* В-хромосомы образовались из гетерохроматиновых локусов малой IV хромосомы (Keyl, Nagele, 1971; Ильинская, Петрова, 1985).

Цитогенетически популяции хирономид зачастую различаются по степени гетерозиготности. Самым распространённым является полиморфизм по хромосомным инверсиям, основу которых составляет присутствие в популяции двух или более альтернативных типов дисковых последовательностей в кариотипе, встречающихся в популяции с определёнными частотами. Генетическое разнообразие популяций обеспечивает устойчивость видов в условиях изменчивой окружающей среды (Северцов, 1990). Благодаря хромосомному полиморфизму каждая популя-

ция индивидуальна по набору дисковых последовательностей, в то же время генетическая структура популяций в совокупности образует единый генофонд. Известно, что среди хирономид имеется много высокополиморфных видов, например *Ch. plumosus* (Ильинская, Петрова, 1996), *Ch. nudiventris* (Кикнадзе и др., 1996); *Glyptotendihes paripes* (Петрова, Фегер, 1985); *G. barbipes* (Петрова, Жиров, 2015); *Camptochironomus tentans* (Кикнадзе и др., 1996; Петрова, Ильинская, 1997) и др.

Политенные хромосомы слюнных желез могут быть хорошим индикатором стрессовых факторов в водотоках. Генетические, соматические и функциональные нарушения, вызванные загрязнением окружающей среды, зачастую проявляются в морфологии и политенных хромосом в виде различных отклонений от нормы. Во-первых, почти у всех видов возникают наследуемые инверсии с очень низкой частотой. Такие инверсии считаются индикаторными. Во-вторых, загрязнение тяжелыми металлами и радиоактивным излучением сопровождается соматическими парацентрическими гетерозиготными инверсиями, а у некоторых видов (*Ch. riparius*, *Ch. piger* и др.) и перицентрическими гетерозиготными инверсиями, в то время как эти же последовательности в гомозиготном состоянии не встречаются. Наблюдаемые точки разрыва, по которым происходят инверсии, сконцентрированы прежде всего в проксимальных, а не в дистальных частях хромосом (Михайлова, Петрова, 2015). Инверсии, возникающие в хромосомах, в основном захватывают сайты со специфической структурой ДНК (King, 1993). В-третьих, нарушается нормальное функционирование активных районов: колец Бальбиани (BR), участка ядрышкового организатора (NOR), подавление и активизация пуффлов (Sella et al., 2004; Michailova et al., 2009). Такая реакция показывает, что внутриядерные структуры могут демонстрировать реакцию генома на неблагоприятное воздействие среды. Эту реакцию можно использовать для мониторинга влияния генотоксических факторов на клеточный метаболизм.

В генофонде популяций, обитающих в условиях антропогенного давления, помимо инверсий встречаются соматические делеции. Как правило, они захватывают IV хромосому, превращая её в «помпоноподобную» структуру, в то время как в популяциях

из чистых водоёмов такие образования никогда не встречались (Michailova et al., 1998).

Благодаря удобству изучения политенных хромосом и их морфологической изменчивости можно напрямую визуально отслеживать явления, происходящие на уровне генов в естественных условиях, особенно при неблагоприятных воздействиях среды. В свою очередь, изучение политенных хромосом позволяет непрерывно пополнять характеристики изученных видов кариологическими данными о стандартных наборах хромосом и встречающемся полиморфизме, которые в итоге служат построению объективной системы вида.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Генофонды живой природы и их сохранение» и Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем».

Библиографический список

Ильинская Н.Б., Петрова Н.А. В-хромосомы *Chironomus plumosus* (Diptera, Chironomidae) // Генетика. 1985. Т. 21, № 10. С. 1671–1679.

Ильинская Н., Петрова Н.А. Закономерности проявления инверсионного полиморфизма в центре и по краям ареала *Chironomus plumosus* // Экология, эволюция и систематика хирономид. X Российский симпозиум по хирономидам. Тольятти; Борок, 1996. С. 8–17.

Кикнадзе И.И. [и др.]. Кариофонды хирономид криолитозоны Якутии: Триба Chironomini / И.И. Кикнадзе, А.Г. Истомина, Л.И. Гундерина, Т.А. Салова, К.Г. Айманова, Д.Д. Саввинов. Новосибирск, 1996.

Михайлова П., Петрова Н. Биоиндикаторный потенциал цитогенетической изменчивости политенных хромосом хирономид (Diptera, Chironomidae) для оценки загрязнений окружающей среды // Цитология и генетика. 2015. Т. 49, № 4. С. 61–70.

Петрова Н.А. Характеристика кариотипов хирономид (Diptera, Chironomidae) мировой фауны. I. Подсемейства

Telmatogetoninae, Podonominae, Tanypodinae, Diamesinae, Prodiamesinae, Orthoclaadiinae // Энтомологическое обозрение. 1989. Т. 68, вып. 1. С. 107–120.

Петрова Н.А. Характеристика кариотипов хирономид (Diptera, Chironomidae) мировой фауны II. Подсемейство Chironominae // Энтомологическое обозрение. 1990. Т. 69, вып. 1. С. 193–214.

Петрова Н.А. Реорганизация политенных хромосом личинок хирономид (Diptera, Chironomidae) и их реакция на мутагенное загрязнение окружающей среды (Чернобыльская катастрофа). СПб., 2013.

Петрова Н.А., Жиров С.В. Кариологическая характеристика трёх примитивных подсемейств хирономид (Diptera, Chironomidae: Tanypodinae, Diamesinae, Prodiamesinae) мировой фауны // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92, вып. 3. С. 505–516.

Петрова Н.А., Жиров С.В. Цитогенетическая характеристика некоторых палеарктических популяций голарктической хирономиды *Glyptotendipes barbipes* Staeger (Diptera, Chironomidae) // Цитология. 2015. Т. 15, № 11. С. 831–837.

Петрова Н.А., Ильинская Н.Б. Кариотип и инверсионный полиморфизм природных популяций *Camptochironomus tentans* северо-западного региона России // Цитология. 1997. Т. 39, № 9. С. 848–856.

Петрова Н.А., Фегер Л.В. Хромосомный полиморфизм *Glyptotendipes paripes* (Diptera, Chironomidae) // Цитология. 1985. Т. 27, № 6. С. 710–713.

Северцов А.С. Внутривидовое разнообразие как причина эволюционной стабильности // Журнал общей биологии. 1990. Т. 51, № 5. С. 797–601.

Bauer H. Beiträge zur vergleichende Morphologie der Speicheldrusenchromosomen // Abteiten für allgemeine Zoologie und Physiologie. 1936. Bd. 56. S. 236–276.

Keyl H.G. Chromosomenevolution bei *Chironomus*, II. Chromosomenumbauten und phylogenetische Beziehungen der Arten // Chromosoma. 1962. Bd 13, hf. 4. S. 464–514.

Keyl H., Hagele K. B-chromosome bei *Chironomus* // Chromosoma. 1971. Vol. 35. P. 402–417.

Keyl H.G., Keyl I. Die cytologische Diagnostik der *Chironomidae*. I. Bestimmungstabelle für der Gattung *Chironomus* auf Grund der Speicheldrüsen-Chromosomen // Archiv für. Hydrobiologie. 1959. Bd. 56, hf. 1–2. S. 43–57.

King M. Species evolution. The role of chromosome change. Cambridge, 1993.

Michailova P. [et al.]. Somatic breakpoints, distribution of repetitive DNA and non-LTR retrotransposones inertion sites in the chromosomes of *Chironomus piger* Strenzke (Diptera, Chironomidae) / P. Michailova, J. Ilkova, T. Hankeln, E. Schmidt, A. Selvaggi, G.P. Zampicini, G. Sella // Genetica. 2009. Vol. 135. P. 137–148.

Michailova P. [et al.]. Cytogenetic characteristics of a population of *Chironomus riparius* Meigen 1804 (Diptera, Chironomidae) from a Po river station / P. Michailova, N. Petrova, G. Sella, L. Ramella, D. Todorova, V. Zelano // Genetica. 1996. Vol. 98. P. 161–178.

Michailova P. [et al.]. Structural-functional alterations in chromosome *Chironomus riparius* collected from a heavy metal-polluted area near Turin (Italy) / P. Michailova, N. Petrova, G. Sella, L. Ramella, S. Bovero // Environmental Pollution. 1998. Vol. 103. P. 127–134.

Newmann L. Chromosomal evolution of the Hawaiian *Telmatogeton* (Chironomidae, Diptera) // Chromosoma. 1977. Vol. 64, No. 4. P. 349–370.

Sella G. [et al.]. Inherited and somatic cytogenetic variability in Palearctic populations *Chironomus riparius* Meigen, 1804 (Diptera, Chironomidae) / G. Sella, S. Bovero, M. Ginepro, P. Michailova, N. Petrova, C. Robotti, V. Zelano // Genome. 2004. Vol. 47. P. 332–344.

Wulker W. Basic patterns in the chromosome evolution of the genus *Chironomus* (Diptera) // Zeitschrift für zoologische Systematics und Evolutionsforschung. 1980. Bd. 18, hf. 2. S. 112–123.

**THE ROLE OF SALIVARY GLAND POLYTENE
CHROMOSOMES OF CHIRONOMID (DIPTERA,
CHIRONOMIDAE) LARVAE IN SPECIES IDENTIFICATION
AND BIOINDICATION OF ENVIRONMENT POLLUTION**

N.A. Petrova, S.V. Zhirov

Zoological institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

Abstract. The salivary gland cells of chironomid larvae (Diptera, Chironomidae) contain polytene chromosomes, investigation of which has a great importance in taxonomy of these insects. Among 11 subfamilies karyology of only 7 of them was studied, namely, representatives of Telmatogetoninae, Podonomiinae, Tanypodinae, Diamesinae, Prodiamesinae, Orthoclaadiinae and Chironomiinae. Chironomid populations differ in spectrum and frequency of heterozygous inversions. Intrapopulation polymorphism on chromosomal rearrangements is one of the mechanisms of species genetic structure maintenance. Polytene chromosomes are able to react to different stress agents. This is seen in appearance of genetic somatic and functional rearrangements in them, which are caused by presence of heavy metals, radiation and other environment pollutants in reservoirs.

Key words: Chironomidae, larvae, polytene chromosomes, karyotype, polymorphism, pollution of environment.

УДК 595.771

**ПЕРВАЯ НАХОДКА КОМАРА-ДОЛГОНОЖКИ
STENOPHORA (CNEMONCOSIS) ORNATA MEIGEN, 1818
(DIPTERA, TIPULIDAE) В РОССИИ**

В.Э. Пилипенко

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

Москва, Россия.

E-mail: ver@mail.ru

Аннотация. Приводится информация о первой находке в России редкого комара-долгоножки *Stenophora (Cnemoncosis) ornata* Mg. из Краснодарского края.

Ключевые слова: комар-долгоножка, Tipulidae, *Stenophora (Cnemoncosis) ornata* Mg., Краснодарский край.

При обработке небольшой коллекции типулоидных комаров, собранных К. Томковичем в Краснодарском крае, под Новороссийском, был найден новый для фауны России вид комара-долгоножки *Stenophora (Cnemoncosis) ornata* Meigen, 1818. Этот вид принадлежит к немногочисленному роду ярких, гребенчатых комаров-долгоножек, внешне напоминающих крупных перепончатокрылых. Всего в мировой фауне к этому роду относятся 25 видов и подвидов, сгруппированных в 3 подрода (Oosterbroek, 2016). Подрод *Cnemoncosis* Enderlein, 1921, в который входит вид *S. ornata*, включает 8 видов и характеризуется крупным контрастным бурым пятном на крыльях обоих полов (Савченко, 1973). На западе Палеарктики этот подрод представлен 4 видами, а в фауне России до этого было известно только два вида: *Stenophora (Cnemoncosis) fastuosa* Loew, 1871 – центр европейской части и Черноморское побережье, и *Stenophora (Cnemoncosis) festiva* Meigen, 1804 – только Кавказ (Oosterbroek, 2016).

Stenophora (Cnemoncosis) ornata Meigen, 1818

Материал. Краснодарский край, окр. Абрау-Дюрсо, полуостров Малый Утриш; 1♂, 18-22.VII.1997, К. Томкович.

Экземпляр был пойман на цветах держи-дерева (*Paliurus spina-christi* Mill.).

Обсуждение

Ctenophora ornata легко отличается от других близких видов, имеющих крупные бурые пятна на крыльях, по рыжему прескутуму, с плохо выраженными, часто вообще редуцированными тёмными продольными полосами. Самцы имеют характерный, сильно увеличенный и оттопыренный черпаковидный IX стернит брюшка (Савченко, 1973; Oosterbroek et al., 2006). Этот вид является редким, но широко распространённым в Европе видом, известным из многих европейских стран: на западе от Ирландии и Англии до Украины и Турции на востоке (Oosterbroek, 2016). Личинки развиваются во влажной трухе в дуплах буков (Mannheims, 1950) и других лиственных деревьев (Савченко, 1973). Поэтому нахождение этого редкого и своеобразного вида в Краснодарском крае, на Черноморском побережье является вполне закономерным.

C. ornata – очень редкий, крупный, нарядный вид с уникальной морфологией, легко диагностируемый в природе и на фотографиях, требует изучения и охраны. Вместе с видом *C. festiva* может быть включен в третье издание Красной книги Краснодарского края.

Автор выражает глубокую благодарность Константину Петровичу Томковичу за собранный и переданный на обработку материал.

Библиографический список

Савченко Е.Н. Комары-долгоножки (сем. Tipulidae). Подсемейство Tipulinae (окончание) и Flabelliferinae. М; Л., 1973.

Oosterbroek P., Bygebjerg R., Munk T. The west palaeartic species of Ctenophorinae (Diptera: Tipulidae): key, distribution and references // Entomologische Berichten. Vol. 66. 2006. P. 138–149.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Tipulidae) [online]. URL: <http://ccw.naturalis.nl/>.

Mannheims B. Über Sammeln, Vorkommen und Flugzeiten mitteleuropäischer Tipuliden (Dipt.) // Bonner Zoologische Beiträge. 1950. Heft 1. S. 92–95.

**THE FIRST RECORD OF CRANE-FLY *CTENOPHORA*
(*CNEMONCOSIS*) *ORNATA* MEIGEN 1818
(DIPTERA, TIPULIDAE) FROM RUSSIA**

V.E. Pilipenko

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. Rare species crane-fly *Ctenophora (Cnemoncosis) ornata* Meigen, 1818 are reported for the first time for Russia from Krasnodar region.

Key words: crane-fly, Tipulidae, *Ctenophora (Cnemoncosis) ornata* Mg., Krasnodar region

УДК 595.771

**К ПОЗНАНИЮ ЗИМНИХ КОМАРОВ РОДА *CHIONEA*
(DIPTERA, LIMONIIDAE) РОССИИ**

В.Э. Пилипенко^{1*}, Н.М. Парамонов^{2}, В.И. Ланцов^{3***}**

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

³Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова
Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Нальчик, Россия.

E-mail: vep@mail.ru*, param@zin.ru**, lantsov@megalog.ru***

Аннотация. Приведена информация об истории изучения комаров рода *Chionea* Dalman, 1816 в России. С территории России будет описано два новых вида с Кавказа и из Приморья. Отмечен новый для России вид *Chionea (Chionea) mirabilis* Vanin, 2008. Вид *Chionea (Chionea) nipponica* Alexander, 1932 ранее ошибочно указан для фауны России.

Ключевые слова: Diptera, Limoniidae, *Chionea*, фауна России.

Род микроптерных зимних комаров-лимониид *Chionea* Dalman, 1816 насчитывает 38 видов и подвидов и имеет типичное голарктическое распространение. В фауне Палеарктики этот род представлен двумя под родами: *Chionea* Dalman, 1816 и *Sphaeconophilus* Becker, 1912 и 20 видами и подвидами. Для фауны России ранее было указано 5 видов, вид *Chionea (Ch.) crassipes* Boheman, 1846 представлен тремя подвидами (Oosterbroek, 2016).

Как правило, комары этого рода встречаются в холодный период года и не достигают высокой численности. Комары хорошо видны преимущественно на снегу и обычно – лишь отдельные особи, поэтому даже в крупных коллекциях они представлены единичными экземплярами. При изучении данной группы приходится сталкиваться не только с отсутствием достаточного сравнительного материала даже по широко распространённым видам и сложностью получения его для изучения из зарубежных коллекций, но и с малозаметностью отличий и вариабельностью отдельных признаков, указанных в ключах и описаниях.

Первые сведения о комарах-хионеях России относятся к середине XIX в. (Erichson, 1851). Следующие этап изучения *Chi-*

onea приурочен к началу XX столетия, когда Б.А. Федченко было сделано сообщение на общем собрании Русского Энтомологического Общества, с демонстрацией пойманного экземпляра и «общим очерком распространения и исторической справкой о роде *Chionea*» (Федченко, 1904). Позже вышла работа В.Ф. Болдырева (1913), в которой он подробно рассматривает морфологию и биологию хионей, а также их распространение на территории России. Приведены данные о нахождении хионей в ряде губерний Европейской части (современные Ленинградская, Московская, Тульская и Смоленская области) и Дальнего Востока России (современное Южное Приморье). В работе А.П. Римского-Корсакова (Rimsky-Korsakov, 1925) на основании пятилетних исследований подробно рассмотрена экология хионей (Ленинградская область). Однако данные, приведенные в этих работах, имеют разрозненный характер, видовая принадлежность часто вызывает сомнения, так как авторы в начале XX в. при определении часто опирались на нестабильные признаки.

Важный период изучения хионей связан с именем Е.Н. Савченко. Им был опубликован ряд определителей: по фауне Европейской части СССР (Савченко, 1969), Украины (Савченко, 1982), Южного Приморья (Савченко, 1983) и определитель надвидовых таксонов с каталогизированным обзором видов СССР (Савченко, 1989). В таксономической работе «О систематическом положении комара-лимонииды *Chionea crassipes* Boh. (Diptera, Limoniidae) в пределах рода» Савченко перенёс вид *Ch. (Ch.) crassipes* в номинативный подрод (Савченко, 1981). В его книге по комарам-лимонидам Южного Приморья был описан новый вид *Ch. (Ch.) pusilla* Savchenko, 1983, а также высказано предположение о том, что *Ch. (Ch.) gracilistyla* Alexander, 1936 и *Ch. (Ch.) crassipes* Boheman, 1846 являются не самостоятельными видами, а подвидами (Савченко, 1983). В каталоге палеарктических двукрылых эти подвиды уже были сведены в синонимы (Savchenko et al., 1992). Е.Н. Савченко планировал систематизировать, обработать и обобщить весь имеющийся к тому времени материал из СССР по данному роду, но не успел этого сделать. Видимо по этой причине почти весь материал, собранный и обра-

ботанный другими исследователями из России, оказался в его коллекции в Киеве.

В последние годы вышло несколько фаунистических работ (Павлов, 2006; Пилипенко, 2009), описан новый подвид *Ch. (Ch.) crassipes magadanensis* Nartshuk, 1998 (Нарчук, 1998). *Ch. (Sphaeconophilus) lutescens* Lundström, 1907 внесён в Красную книгу природы Санкт-Петербурга (Кривоухатский, Нарчук, 2004). Была опубликована определительная таблица по дальневосточным видам рода (Сидоренко, 2001). В работе Остербрука и Реуш (Oosterbroek, Reusch, 2008) дано указание на нахождение вида *Ch. (Ch.) araneoides* Dalman, 1816 на Кольском полуострове (Кола, Хибины, Кировск), а также со ссылкой на работу Мендля (Mendl et al., 1977) дано указание на нахождение этого вида в Карелии. Однако в самой работе Мендля отмечено лишь, что этот вид встречается не только в Швеции и Финляндии, но и на территории, граничащей с ними России (вероятно, Карелии), без указания более точных данных. Таким образом, имеются только отрывочные, разрозненные сведения о комарах этого рода в России.

Авторами на протяжении последних нескольких лет была предпринята попытка обобщения и обработки имеющегося в научных и частных коллекциях материала. Были проведены целенаправленные сборы комаров этого рода в зимний период в Московской и Ленинградской областях, получены новые материалы с Дальнего Востока и из пещер Кавказа. Были расширены и уточнены ареалы отдельных видов. Анализ серийного материала позволил выявить и уточнить нестабильные, изменчивые признаки, отмеченные рядом авторов (Савченко, 1982; Byers, 1983; Oosterbroek, Reusch, 2008), но часто используемые при описании и в определительных ключах.

По предварительным данным на территории России найдено и будет описано 2 новых вида комаров рода *Chionea*: один из пещер Кавказа, другой из Приморья. Вид *Chionea (Chionea) mirabilis* Vanin, 2008 оказался новым для фауны России. Вид *Chionea (Chionea) nipponica* Alexander, 1932, видимо, был ошибочно указан для фауны России (Савченко, 1983). По нашему мнению, три подвида, ранее указанные для транспалеарктического вида *Chionea (Ch.) crassipes*, не заслуживают этого статуса.

Таким образом, для территории России будет указано 7 видов комаров этого рода.

Библиографический список

Болдырев В.Ф. Разные известия // Русское энтомологическое обозрение. 1911. Т. 3. С. 408–409.

Кривохатский В.А., Нарчук Э.П. Хионья жёлтая *Chionea (Sphaeconophilus) lutescens* Lundström, 1907 // Красная книга природы Санкт-Петербурга / под ред. Г.А. Носкова. СПб., 2004. С. 234.

Нарчук Э.П. Новый подвид бескрылых лимонниид рода *Chionea* Dalman (Diptera, Limoniidae) из Магаданской области // Зоологический журнал. 1998. Т. 77. С. 494–498.

Павлов А.В. О видовом составе и условиях сбора двукрылых (Diptera) со снега в биотопах Северной Мещеры (Владимирская область) // Эверсманния. 2006. Вып. 6. С. 56–61.

Пилипенко В.Э. Limoniidae // Насекомые Лазовского заповедника. Владивосток, 2009. С. 331–334.

Савченко Е.Н. Сем. Limoniidae (Limnobiidae) – лимонииды // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Л., 1969. Т. 5: Двукрылые, блохи. Ч. 1. С. 86–112.

Савченко Е.Н. О систематическом положении комара-лимонииды *Chionea crassipes* Boh. (Diptera, Limoniidae) в пределах рода // Вестник зоологии. 1981. Вып. 2. С. 74–76.

Савченко Е.Н. Комари-лімонііди (підродина еріоптерини) // Фауна України. Т. 14, вып. 3. Київ, 1982.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды Южного Приморья. Киев, 1983.

Савченко Е.Н. Комары-лимонииды фауны СССР. Киев, 1989. 380 с.

Сидоренко В.С. Limoniidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лер. Владивосток, 2001. Т.6. Двукрылые и блохи. Ч. 2. С. 19–79.

Федченко Б.А. Разные известия // Русское энтомологическое обозрение. 1904. Т. 2–3. С. 141.

Byers G.W. The crane fly genus *Chionea* in North America // Kansas University Science Bulletin. 1983. Vol. 52. P. 59–195.

Erichson W.F. Insekten // E. Menetries, A.T. von Middendorffs / Reise in den aussersten Norden und Osten Sibiriens. St. Petersburg, 1851. Wirbellose Thiere. Bd. 2 (1). S. 45–76.

Mendl H., Müller K., Viramo J. Vorkommen und Verbreitung von *Chionea araneoides* Dalm., *C. crassipes* Boh. und *C. lutescens* Lundstr. (Diptera, Tipulidae) in Nordeuropa // Notulae Entomologicae. 1977. Vol. 57. P. 85–90.

Oosterbroek P., Reusch H. Review of the European species of the genus *Chionea* (Dalman, 1816) (Diptera, Limoniidae) // Braunschweiger Naturkundliche Schriften. 2008. Bd. 8. S. 173–220.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cyndrotomidae, Tipulidae) [online]. URL: <http://ccw.naturalis.nl>.

Rimsky-Korsakow A.P. Einige Beobachtungen an Zweiflüglern aus der Gattung *Chionea* Dalm. // Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie. 1925. Bd. 20. S. 69–76, 99–105.

Savchenko E.N., Oosterbroek P., Stary J. Family Limoniidae // Catalogue of Palaearctic Diptera / Á Soós, L. Papp (eds). Budapest, 1992. Vol. 1. P. 183–369.

TO THE KNOWLEDGE OF SNOW CRANE-FLY *CHIONEA* DALMAN, 1816 (DIPTERA, LIMONIIDAE) OF THE RUSSIA
V.E. Pilipenko¹, N.M. Paramonov², V.I. Lantsov³

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

³Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories of Kabardino-Balkharian Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia.

Abstract. The history of the study of snow crane-fly of the genus *Chionea* Dalman, 1816 of the Russia is given. Two new species will be described from the Caucasus and Primorsky Territory. *Chionea* (*Chionea*) *mirabilis* Vanin, 2008 is recorded from Russia for the first time. *Chionea* (*Chionea*) *nipponica* Alexander, 1932 was previously erroneously listed in the fauna of Russia.

Key words: Diptera, Limoniidae, *Chionea*, fauna of Russia.

УДК 595.77+591.5 (470.22)

**ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA), ЗАСЕЛЯЮЩИЕ ВАЛЕЖ
РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА НАЧАЛЬНОЙ
СТАДИИ РАЗЛОЖЕНИЯ**

А.В. Полевой

Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия.

E-mail: alexei.polevoi@krc.karelia.ru

Аннотация. В 2015 г., в заповеднике «Кивач» (Республика Карелия) при учёте насекомых стволовыми эклекторами на свежем валеже берёзы, осины и ели зарегистрировано 16 видов двукрылых. Выявлены виды, специфичные для различных древесных пород. Для ряда видов установлены предположительные связи с короедами и усачами. Три вида впервые зарегистрированы в Карелии.

Ключевые слова: мертвая древесина, ксилофильные двукрылые, стволовые эклекторы, Карелия.

Видовой состав ксилофильных двукрылых в бореальной зоне довольно хорошо изучен (Мамаев и др., 1977; Кривошеина и др., 1986; Яковлев, 1994; Кривошеина, 2006). Однако сведения о трофических связях и специализации видов, обитающих в разлагающейся древесине, в большинстве случаев ограничиваются указаниями общего характера: «под корой», «мицелий на гниющей древесине» и т.п. Как правило, для более точного выявления консортивных связей используется метод выведения, поскольку по личинкам в большинстве случаев невозможно провести определение до вида. Традиционно часть субстрата с личинками помещается в специальный контейнер для выведения имаго, однако в таких условиях многие личинки погибают, и полный видовой состав определить не всегда удается (Jakovlev, 2011). В последние годы для этих целей все больше используются, так называемые стволовые эклекторы (trunk emergence traps), позволяющие выводить имаго в естественных условиях и без разрушения субстрата. Различные модификации таких ловушек начали использовать сравнительно недавно, и опубликованных данных очень мало. Тем не менее отмечается, что метод особенно подходит для детального изучения сообществ ксилобионтных двукрылых (Halme et al., 2013). В 2015 г. в южной Карелии мы проводили учёты

насекомых стволовыми эклекторами на свежем валеже с целью установить видовой состав двукрылых, заселяющих древесину на ранней стадии разложения, и оценить их связи с другими организмами.

Методы

Исследования проводились в 2015 г. в заповеднике «Кивач» (Республика Карелия). В качестве эклекторов использовались портативные ловушки Малеза, модифицированные таким образом, чтобы можно было полностью перекрыть часть ствола. В ельнике кислично-черничном (возраст более 140 лет), на валеже текущего года было установлено 15 ловушек, по пять на различных породах (берёза, осина, ель). Девять ловушек были установлены 23 июня, еще шесть ловушек добавлены 22 июля (чтобы оставить возможность заселения для поздно вылетающих видов). Все ловушки работали до 29 сентября, проверка осуществлялась раз в месяц.

Результаты и обсуждение

В сборах было идентифицировано 16 видов двукрылых (ряд семейств: Chironomidae, Cecidomyiidae, Sciaridae, Phoridae не обработаны). Практически все выявленные виды являются представителями ксилофильных групп. Видовой состав на осине и ели оказался несколько богаче, чем на берёзе (соответственно 9, 8 и 5 видов). Некоторые виды были приурочены к определённым породам, но присутствовали и виды-генералисты, отмеченные в приблизительно равном количестве на всех породах, например мушки рода *Tachypeza* Mg.

На ели зарегистрировано несколько видов двукрылых, известных в качестве спутников короедов и других ксилофильных насекомых: *Zabrachia minutissima* Zett. – обитает на хвойных породах, личинки предположительно сапрофаги, но могут питаться повреждёнными телами насекомых (Мамаев и др., 1977); *Chytomyza fuscimana* Zett. – личинки этого вида обитают под корой различных пород деревьев, в том числе были найдены на ели и буке (Bächli et al. 2004), однако их трофические связи не известны, в наших ловушках зарегистрированы в основном на ели, хотя единичные экземпляры присутствовали также на берёзе; *Toxoneura usta* Mg. – личинки этого вида известны как активные

хищники короедов и галлиц на ели (Мамаев и др. 1977; Озеров, 2009).

Из видов, приуроченных к берёзе, следует отметить мушку *Odinia ornata* Zett. Судя по имеющимся литературным данным, этот вид развивается именно на берёзе и предположительно связан с древесинниками (Кривошеина, 1979).

Из видов, выведенных из осины, следует отметить комаров-долгоножек *Tipula apicispina* Alexander и *T. stenostyla* Savchenko. Биология первого из них практически не изучена, хотя имеются сведения об обитании личинок в верхнем слое почвы под мхами (Podeniene, 2003), второй же известен как ксилофильный вид, развивающийся в основном на осине (Salmela, 2009). Оба вида были пойманы на толстом стволе (диаметр 80 см на высоте груди). Исходя из того что видимые повреждения коры в данном случае отсутствовали, развиваются они вероятно именно на поверхности коры, в том числе могут быть связаны с эпиксильной растительностью (данное предположение подтверждается неопубликованными данными из Московской области). Еще одной интересной находкой является *Chytomyza caudatula* Oldenberg, личинки и куколки которого ранее были найдены под корой бука в Швейцарии (Bächli et al., 2004). Обнаружение данного вида на свежем валеже, говорит о возможном развитии личинок на соке на повреждённых участках коры. Упомянутые находки интересны и с фаунистической точки зрения. Комар-долгоножка *T. apicispina* – редкий вид, отмеченный в ряде районов Европы и Азии (Oosterbroek, 2015). Карелия является самой северной на сегодняшний день точкой (ближайшие находятся в Литве и Московской области). *Tipula stenostyla* – еще один редкий вид известный на сегодня только из России и Финляндии. *Chytomyza caudatula* известен в Фенноскандии по немногочисленным находкам из Финляндии и Швеции (Bächli et al., 2004). Все три вида впервые отмечаются в Карелии.

Анализ совместной встречаемости видов показал, что на берёзе хищные виды мух – *Odinia ornata* и *Tachypeza nubila* Mg. очевидно связаны с многоядным древесинником (*Trypodendron signatum*). На ели группа хищных видов (*Tachypeza truncorum* Fall., *T. nubila*, *Toxoneura usta*) предположительно связана с уса-

чами рода *Tetropium* и чернобурым лубоедом (*Hylurgops glabratus*), в то же время для мушки *Chytomyza fuscimana* явных связей с другими видами насекомых не выявлено, скорее всего, данный вид не является хищником.

Заключение

Таким образом, следует констатировать, что заселение двукрылыми валежа довольно активно происходит сразу после падения и смерти дерева, хотя видовое разнообразие на этом этапе сравнительно невелико. Наиболее активны в данном плане виды, известные как спутники некоторых групп жесткокрылых (короедов и усачей), способных заселять валеж различных пород на самых ранних стадиях. Важным итогом работы является подтверждение эффективности стволовых эклекторов, которые позволили не только обнаружить ряд редких видов, но и установить некоторые особенности их биологии.

Работа выполнялась при поддержке Российского научного фонда (грант № 15-14-10023).

Библиографический список

Кривошеина Н.П., Зайцев А.И., Яковлев Е.Б. Насекомые-разрушители грибов в лесах Европейской части СССР. М., 1986.

Кривошеина Н.П. К систематике и биологии палеоарктических видов двукрылых семейства Odiniidae (Diptera) – энтомофагов ксилофильных насекомых // Насекомые – разрушители древесины и их энтомофаги / под ред. Ф.Н. Правдина. М., 1979. С. 130–157.

Кривошеина Н.П. Таксономический состав дендробионтных двукрылых насекомых (Diptera) и основные направления их адаптивной радиации // Зоологический журнал. 2006. Т. 85, № 7. С. 842–853.

Мамаев Б.М., Кривошеина Н.П., Потоцкая В.А. Определитель личинок хищных насекомых-энтомофагов стволовых вредителей. М., 1977.

Озеров А.Л. Обзор двукрылых семейства Pallopteridae (Diptera) фауны России // Russian Entomological Journal. 2009. Vol. 18, No. 2. P. 129–146.

Яковлев Е.Б. Двукрылые Палеарктики, связанные с грибами и миксомицетами. Петрозаводск, 1994.

Bächli G. [et al.]. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark / G. Bächli, C.R. Vilela, S. Andersson Escher, A. Saura // Fauna Entomologica Scandinavica. Leiden; Boston, 2004. Vol. 39.

Halme P. [et al.]. High within- and between-trunk variation in the nematoceran (Diptera) community and its physical environment in decaying aspen trunks / P. Halme, N. Vartija, J. Salmela, J. Penttinen, V. Norros // Insect Conservation and Diversity. 2013. Vol. 6, No. 4. P. 502–512.

Jakovlev J.B. Fungus gnats (Diptera: Sciaroidea) associated with dead wood and wood growing fungi: new rearing data from Finland and Russian Karelia and general analysis of known larval microhabitats in Europe // Entomologica Fennica. 2011. Vol. 22. P. 157–189.

Oosterbroek P. Catalogue of the Craneflies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Tipulidae) [electronic resource]. URL: <http://ccw.naturalis.nl/index.php>.

Podeniene V. Morphology and ecology of the last instar larvae of the crane flies (Diptera, Tipulomorpha) of Lithuania. Summary of Doctoral dissertation. Vilnius, 2003.

Salmela J. The subgenus *Tipula* (Pterelachisus) in Finland (Diptera: Tipulidae) – species and biogeographic analysis // Zoosymposia. 2009. Vol. 3. P. 245–261.

DIPTERA, INHABITING WINDFALL OF DIFFERENT TREE SPECIES ON INITIAL STAGE OF DECAY

A. V. Polevoi

Forest Research Institute of Karelian Research Centre
of Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia.

Abstract. Sixteen species of Diptera were reared with trunk emergence traps from fresh windfall of birch, aspen and spruce in the nature reserve «Kivach» (Republic of Karelia), in 2015. Species preferring certain tree species are identified. Presumable associations with bark and long-horn beetles established for several species. Three species are recorded from Karelia for the first time.

Key words: dead wood, saproxylic Diptera, trunk emergence traps, Karelia.

УДК 595.77: 71 (571.56-191-2)

**СООБЩЕСТВА НЕКОТОРЫХ АМФИБИОНТНЫХ
ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ
(DIPTERA) И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ГОРОДСКИХ
ЛАНДШАФТАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

Н.К. Потапова

Институт биологических проблем криолитозоны
Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия.

E-mail: nkpotapova@gmail.com, n.k.potapova@ibpc.ysn.ru

Аннотация. Изучен состав фауны амфибионтных двукрылых (Diptera) водоёмов г. Якутска, включающий 7 семейств: Chaoboridae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Limoniidae, Tipulidae и Stratiomyidae. Изучено их распределение в разных типах водоёмов.

Ключевые слова: амфибионтные двукрылые, Diptera, типы водоёмов, распределение, Якутия.

Амфибионтные двукрылые – важная составляющая водных экосистем. В Якутии известны данные о семействе хирономид (Chironomidae) как одной из основ кормовой базы рыб (Ларионова, 1968, 1970; Огай, 1987). Также выявлены особенности развития преимагинальных фаз кровососущих двукрылых: Simuliidae (Воробец, 1972, 1974), Culicidae (Потапова, 1996, 2010), Tabanidae (Васюкова, 1972, 1978), изучена биология личинок некоторых видов сирфид (Syrphidae), живущих в воде (Багачанова, 1990). Между тем другие группы амфибионтных двукрылых оставались вне поля зрения специалистов, и целью наших исследований являлось дальнейшее выявление их таксономического состава и особенностей распределения в разных типах водоёмов г. Якутска.

Исследования велись в течение 15 лет по общепринятым методам сбора (Абакумов, 1983), сделано свыше 600 учётов, собрано 16 тыс. экземпляров двукрылых. На территории города сбор материала проводили на 7 учётных площадках: I – Зелёный луг (ЗЛ), II – Сайсары (Сай), III – Сергелях (Сг), IV – Сосновый бор (СБ), V – Ботанический сад (БС), VI – Туббольница (ТБ), VII – Покровский тракт (ПТ). Общее число водоёмов в лесных, луговых и интразональных биотопах составило 43, в том числе: ЗЛ – 1, Сай – 1, Сг – 8, СБ – 6, БС – 15, ТБ – 9, ПТ – 3. Расположение

данных участков представляет гидроморфный ряд от поймы (ЗЛ) к I (Сай, ПТ) и II (Сг, СБ, БС, ТБ) надпойменным террасам долины р. Лены.

В исследованных водоёмах распространены представители 7 семейств двукрылых из двух подотрядов: Nematocera (Chaoboridae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Limoniidae, Tipulidae) и Brachycera (Stratiomyidae) (Потапова, 2011, 2012, 2014).

Из семейства Chaoboridae ранее выявлены *Mochlonyx fuliginosus* Felt и *Chaoborus flavicans* Mg. (Потапова, 2012), позднее обнаружен *Cryophila lapponica* Martini, находки которого единичны в осоково-злаковом бекманниевом болоте (V-4).

Семейство Culicidae насчитывает 21 вид из 5 родов. Ранее по нашим и литературным данным указывалось 20 видов (Потапова, 2011). Впоследствии нами собраны личинки *Cx. modestus*, также состав кулицидофауны города пополнил вид *Culiseta bergrothi* Edwards.

В семействе Stratiomyidae выявлено 6 видов, собранных в фазе личинки: *Nemotelus pantherinus* L., *Odontomyia ornata* Mg., *O. argentata* F., *O. tigrina* F., *Oplodontha viridula* F., *Stratiomys chamaeleon* L.

Распределение видового состава по типам водоёмов следующее: озёра – 16 видов из 6 семейств, злаковые болота – 21 из 7, осоковые болота – 21 из 7 (суммарно в болотах – 27), малые постоянные – 10 из 5, малые эфемерные – от 3 до 11 видов (суммарно в малых – 15). Как видно из приведенных данных максимальное разнообразие двукрылых отмечено в озёрах и болотах и меньшее – в мелких водоёмах с нестабильным уровнем воды.

Во всех типах водоёмов встречаются виды из 4 семейств – Chironomidae, Culicidae, Tipulidae и Stratiomyidae, распределение остальных семейств в водоёмах неравномерно.

Семейство Chaoboridae. Развитие личинок этого семейства происходит в озёрах и болотах, их нет в малых водоёмах. Максимальная встречаемость была в злаковых болотах (66,1 %), минимальная – в осоковых (25,8 %). Личинки *C. flavicans* отмечены во всех исследованных озёрах и осоковых болотах, их плотность в озёрах достигала 210, в болотах – 273 экз./м². В злаковых болотах

встречались два вида *C. flavicans* и *M. fuliginosus*, максимальная плотность их составляла 427 экз./м².

Семейство Seratorogonidae. Личинки мокрецов отмечены в озёрах, болотах и малых постоянных водоёмах. Их встречаемость в этих типах водоёмов следующая: озёра – 29,2 %, злаковые болота – 17,1, осоковые – 14, малые постоянные – 20 %. Плотность низка во всех типах водоёмов, максимальные показатели наблюдались в злаковом тростниковом болоте (V-14) – 98 экз./м².

Семейство Chironomidae. Личинки хирономид распространены повсеместно и везде с высокой степенью встречаемости: озёра – 80,7 %, злаковые болота – 69,7, осоковые – 57,4, малые постоянные – 79,3, эфемерные – 56,4 %. Максимальная плотность в озёрах составляла – 266 экз./м², злаковых болотах – 119, осоковых – 182, малых постоянных – 105, а в эфемерных иногда достигала 1050 экз./м².

Сем. Culicidae. Личинки кровососущих комаров также распространены повсеместно, как и хирономиды. В озёрах отмечено 10 видов из 4 родов, в злаковых болотах – 10 из 3, в осоковых – 13 из 3, малых постоянных – 8 из 1, эфемерных – 10 из 3 родов. Встречаемость их также была высокой: озёра – 69,4 %, злаковые болота – 71,4, осоковые болота – 57,7, малые постоянные – 85,3, эфемерные – 78,4 %. В озёрах средняя плотность составляла 224, но иногда на мелководных участках достигала 1197 экз./м². В злаковых болотах – 539 экз./м², осоковых – 861, малых постоянных – 483, эфемерных – 2506 экз./м².

Семейство Limoniidae. Личинки этого семейства отмечены только в озёрах и болотах, их встречаемость была низкой: озёра – 24,3 %, злаковые болота – 19,6, осоковые – 13,2 %. Плотность их также была низка и колебалась от 14 до 35 экз./м².

Семейство Tipulidae. Личинки обитают во всех типах водоёмов, где их встречаемость была следующей: озёра – 33,2 %, злаковые болота – 31,8, осоковые – 35,6, малые постоянные – 41,1, эфемерные – 42,5 %. Плотность их невелика во всех типах водоёмов – от 14 до 63 экз./м².

Семейство Stratiomyidae. Виды этого семейства обнаружены во всех типах водоёмов, в том числе в озёрах отмечено 4 вида, злаковых болотах – 5, осоковых – 5, малых постоянных – 2, эфе-

мерных – 4. Сообщества стратиомиид характеризовались следующими показателями встречаемости: озёра (60,6 %), злаковые болота (62), осоковые (27,5), малые постоянные (16), эфемерные (44,8 %). Плотность была невелика: на озёрах – 56 экз./м², злаковых болотах – 63, осоковых болотах – 21, малых постоянных – 49, в некоторых эфемерных – до 126 экз./м².

Таким образом, состав амфибионтных двукрылых в водоёмах г. Якутска представлен 7 семействами, на данном этапе исследований определены 30 видов из 3 семейств. Большинство видов встречаются в основном в крупных водоёмах – озёрах и болотах, виды из семейств Chironomidae, Culicidae, Tipulidae, Stratiomyidae распространены более широко. Условия эфемерных водоёмов, подверженных высыханию, выдерживают виды семейств Culicidae и Chironomidae, где их встречаемость составляла 78,4 и 56,4 % соответственно.

Работа поддержана базовым проектом 51.1.4. «Животное население приарктической и континентальной Якутии: видовое разнообразие, популяции и сообщества (на примере низовьев и дельты Лены, тундр Яно-Индигино-Колымского междуречья, бассейнов Средней Лены и Алдана)», выполняемым Институтом биологических проблем криолитозоны СО РАН (2013–2016 гг.).

Библиографический список

Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод, донных отложений. Л., 1983. С. 59–78.

Багачанова А.К. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск, 1990.

Васюкова Т.Т. Материалы по экологии личинок и куколок слепней Центральной Якутии // Фауна и экология насекомых Якутии. Якутск, 1972. С. 158–164.

Васюкова Т.Т. О местах выплода слепней в Центральной Якутии // Эколого-фаунистические исследования насекомых Якутии. Якутск, 1978. С. 30–37.

Воробец Э.И. Материалы по экологии преимагинальных фаз мошек (Diptera, Simuliidae) бассейна Средней Лены // Фауна и экология насекомых Якутии. Якутск, 1972. С. 165–171.

Воробец Э.И. О факторах, определяющих сроки вылета и численности мошек, выплывающих в среднем течении р. Лены // Фаунистические ресурсы Якутии. Якутск, 1974. С. 129–137.

Ларионова А.М. Личинки хирономид озёр Тит-Аринской группы и оз. Долган // Гидробиологический журнал. 1968. Т. 4, № 3. С. 59–63.

Ларионова А.М. Личинки хирономид озера Неджели (Якутия) // Гидробиологический журнал. 1970. Т. 6, № 4. С. 101–103.

Огай Р.И. Зообентос и его фаунистический состав // Особенности экологии гидробионтов нижней Лены. Якутск, 1987. С. 61–72.

Потапова Н.К. Места выплода и фенология личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) долины р. Амги // Популяционная экология животных Якутии. Якутск, 1996. С. 28–36.

Потапова Н.К. Места выплода личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в водоёмах г. Якутска // Теоретические и практические проблемы паразитологии. М., 2010. С. 300–304.

Потапова Н.К. Особенности экологии личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в урбоценозах Центральной Якутии // Труды Русского энтомологического общества. 2011. Т. 82. С. 97–105.

Потапова Н.К. Двукрылые насекомые (Diptera) заболоченных земель г. Якутска // Биологические проблемы криолитозоны: материалы Всерос. конф., посвящ. 60-летию со дня образования ИБПК СО РАН. Якутск, 2012. С. 157–158.

Потапова Н.К. Амфибионтные насекомые (Insecta) заболоченных земель г. Якутска // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: материалы 4-го Междунар. полевого симп. Томск, 2014. С. 102–104.

**COMMUNITY OF AMFIBIONTHIC DIPTERA AND THEIR
DISTRIBUTION IN THE URBAN LANDSCAPES
OF CENTRAL YAKUTIA**

N.K. Potapova

Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of
Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia.

Abstract. The composition of the fauna of amfibiotic Diptera of reservoirs of Yakutsk includes 7 families: Chaoboridae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Limoniidae, Tipulidae and Stratiomyidae. Their distribution in different types of water bodies is studied.

Key words: Amfibiotic Diptera, types of reservoirs, distribution, Yakutia.

УДК 595.773.1

**РЕДКИЕ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ ВИДЫ
СЕМЕЙСТВА DOLICHOPODIDAE (DIPTERA)
АСТРАХАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

О.В. Селиванова

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

E-mail: ins285@bio.vsu.ru

Аннотация. Для Астраханского заповедника было выявлено 21 вид Dolichopodidae из 10 родов. Шесть видов впервые указываются для России – *Asyndetus separatus*, *A. chaetifemoratus*, *Sciapus subvicinus*, *Dolichopus jaxarticus*, *Chrysotus dorli* и *Hercostomus rubroviridissimus*. Три вида *A. chaetifemoratus*, *C. dorli* и *H. rubroviridissimus* впервые отмечены для Европы.

Ключевые слова: Dolichopodidae, фауна, Россия, Астраханский заповедник.

По фауне семейства Dolichopodidae Астраханской области в литературе имеются фрагментарные сведения. В каталоге России для этого региона упоминаются 2 вида – *Dolichopus zernyi* Parent, 1927 и *Hydrophorus praecox* (Lehmann, 1822) (Negrobov et al., 2013). *Asyndetus longicornis* Negrobov, 1973 был отмечен из Астраханской области И.Я. Гричановым (Grichanov, 2013). Непосредственно по Dolichopodidae Астраханской области были опубликованы две работы. В статье И.Я. Гричанова (Grichanov, 2011) отмечено 12 видов, в том числе 2 новых для науки – *Campsicnemus konstantini* и *Vetimicrotes baskunchakensis*. Предварительные данные наших исследований в Астраханском заповеднике включили 13 широко распространённых видов, из которых 10 ранее не были отмечены для Астраханской области (Лопырева и др., 2014). Таким образом, в Астраханской области к настоящему времени было известно 23 вида из 14 родов Dolichopodidae: *Asyndetus longicornis* Negrobov, 1973; *Campsicnemus konstantini* Grichanov, 2011; *C. magius* (Loew, 1845); *Chrysotus suavis* Loew, 1857; *Dolichopus austriacus* Parent, 1927; *D. cilifemoratus* Macquart, 1827; *D. latelimbatus* Macquart, 1827; *D. sabinus* Haliday, 1838; *D. zernyi* Parent, 1927; *Hercostomus convergens* (Loew, 1857); *Hydrophorus praecox* (Lehmann, 1822); *Medetera diadema* (Linnaeus,

1767); *Nematoproctus longifilus* Loew, 1857; *Poecilobothrus bigoti* Mik, 1883; *Rhaphium micans* (Meigen, 1824); *R. antennatum* (Carlier, 1835); *R. penicilata* Loew, 1850; *Sciapus longulus* (Fallén, 1823); *S. subvicinus* Grichanov, 2007; *Syntormon filiger* Verrall, 1912; *S. pumilus* (Meigen, 1824); *Thinophilus flavipalpe* (Zetterstedt, 1843), *Vetimicrotes baskunchakensis* Grichanov, 2011.

Материал и методика

Материалы для настоящего сообщения были собраны студентами Воронежского университета в период прохождения практики на базе Астраханского заповедника с 23 июня по 19 июля 2014 г. Сборы проводились энтомологическим сачком, ловушками Малезе и ловушками Мереке. Всего было отловлено и определено около 1500 экземпляров Dolichopodidae.

Результаты исследования

Ниже приводятся виды Dolichopodidae, указанные впервые для Астраханского заповедника.

Asyndetus separatus (Becker, 1902)

Материал: 75♂, 38♀; 24–25.06.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Дамчикский участок, берег протоки Быстрая.

Распространение: Алжир, Австрия, Кипр, Египет, Греция, Ирак, Израиль, Италия, Испания, Ливия, Тунис. Вид впервые отмечен для России.

Asyndetus chaetifemoratus Parent, 1925

Материал: 38♂, 20♀; 24–25.06.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Дамчикский участок, берег протоки Быстрая.

Распространение: Египет, Израиль. Вид впервые отмечен для России и Европы.

Campsicnemus filipes Loew, 1859

Материал: 1♂, 16.06.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Обжоровский участок.

Распространение. Известен из юга Западной Европы, юга Украины, в России обнаружен только в Ростовской и Воронежской областях. Для Астраханской области указывается впервые.

Campsicnemus simplicissimus Strobl, 1906

Материал: 1♂, 16.06.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Обжоровский участок.

Распространение. Известен из юга Западной Европы, юга Украины, в России обнаружен только на Северном Кавказе и в Ростовской области. Для Астраханской области указывается впервые.

Chrysotus cilipes Meigen, 1824

Материал: 5♂, 24.06.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Дамчикский участок, берег протоки Быстрая.

Распространение. Транспалеарктический вид. Впервые отмечен для Астраханской области.

Chrysotus dorli Negrobov, 1980

Материал: 8♂, 8♀, 10–15.07.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Обжоровский участок, берег протоки Полдневое. 25.06.2014, Дамчикский участок, 2-3.07.2014, протока Средняя Быстрая.

Распространение. Вид описан из Таджикистана, отмечен также в Турции. Впервые отмечен для Европы и России.

Dolichopus jaxarticus Stackelberg, 1927

Материал: 28♂, 34♀; 24–30.06, 3–7.07.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный Заповедник, Дамчикский участок, поселок Дамчик; 10–16.07.2014, Обжоровский участок, берег протоки Обжорова.

Распространение. В Палеарктике известен из Украины, Казахстана, Узбекистана и Китая. Вид впервые отмечен для России и Астраханской области.

Hercostomus rubroviridissimus Negrobov, 1977

Материал: 1♂, 2♀, 1–2.07.2014, Астраханская область, Астраханский государственный биосферный заповедник, Дамчикский участок, 2-й кордон.

Распространение. Известен из Узбекистана и Монголии. Вид впервые отмечен для России и Европы.

Asyndetus chaetifemoratus, *Chrysotus dorli* и *Hercostomus rubroviridissimus* впервые отмечены для Европы. Кроме того, впервые обнаружены ранее не известные самки ряда видов –

Dolichopus austriacus, *D. jaxarticus*, *Hercostomus convergens* и *Sciapus subvicinus*.

Из отмеченных в предыдущей публикации видов долихоподид Астраханского заповедника (Лопырева и др., 2014) *Dolichopus cilifemoratus*, *D. sabinus*, *D. austriacus*, *D. latelimbatus*, *Rhaphium antennata*, *R. penicilata*, *Sciapus longulus* и *Medetera diadema* широко распространены в Палеарктике. Высокой численности в дельте Волги достигает *D. zernyi*, который кроме России известен из Казахстана и Китая. Средиземноморский вид *Poecilobothrus bigoti* для России был известен только из Краснодарского края, Адыгеи и Кабардино-Балкарии. *Hercostomus convergens*, распространённый также в Средиземноморье и южной Европе, редкий вид, который в России был ранее известен только из Краснодарского края и Воронежской области. Описанный из Запорожья (Украина), Армении и Узбекистана *Sciapus subvicinus*, позже отмеченный из Казахстана, в России впервые обнаружен в Астраханском заповеднике. Редкий европейский вид *Nematoproctus longifilus* в России был известен только из Воронежской области.

Всего в результате нашего исследования на территории Астраханского заповедника был выявлен 21 вид из 10 родов Dolichopodidae. Для Астраханской области с учётом литературных данных, таким образом, отмечен 31 вид долихоподид.

Для фауны Астраханского заповедника характерно присутствие значительного числа средиземноморских и среднеазиатских видов. Существенно расширились представления о распространении 7 видов, для которых обозначены новые границы ареала на востоке – *Dolichopus sabinus*, *Nematoproctus longifilus*, *Hercostomus convergens*, *Poecilobothrus bigoti*, на севере – *Asyndetus separatus*, *Asyndetus chaetifemoratus*, *Chrysotus dorli* или на западе – *Hercostomus rubroviridissimus*. Для двух видов (*D. jaxarticus* и *S. subvicinus*) с дизъюнктивным ареалом Астраханская область отмечена как промежуточное местонахождение между азиатской и европейской частями ареала.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-00264.

Библиографический список

Лопырева Г.Б., Анохин М.Ю., Селиванова О.В. Некоторые данные по фауне семейства Dolichopodidae (Diptera) Астраханского заповедника // Современные проблемы особо охраняемых природных территорий регионального значения и пути их решения: сб. материалов межрегион. науч.-практ. конф. Воронеж, 2014. С. 134–137.

Grichanov I.Ya. New species and new records of Dolichopodidae (Diptera) from Astrakhan Region of Russia // Russian Entomological Journal. 2011. Vol. 20. P. 57–80.

Grichanov I.Ya. Afrotropical species of the genus *Asyndetus* Loew (Diptera: Dolichopodidae) with notes on some Palaearctic and Oriental species // I.Ya. Grichanov, O.P. Negrobov (eds). Fauna and taxonomy of Dolichopodidae (Diptera). Collection of papers. St. Petersburg, 2013. P. 27–46.

Grichanov I.Ya., Negrobov O.P. Palaearctic species of the genus *Sciapus* Zeller (Diptera: Dolichopodidae) // Plant Protection News. 2014. Supplements. No. 13. P. 1–84.

Negrobov O.P. [et al.]. Check-list of predatory flies of the family Dolichopodidae (Diptera) in the fauna of Russia / O.P. Negrobov, O.V. Selivanova, O.O. Maslova, M.A. Chursina // I.Ya. Grichanov, O.P. Negrobov (eds). Fauna and taxonomy of Dolichopodidae (Diptera). Collection of papers. Plant Protection News. 2013. Supplements. P. 47–93.

RARE AND LITTLE-KNOWN SPECIES OF THE FAMILY DOLICHOPODIDAE (DIPTERA) FROM THE ASTRAKHAN NATURE RESERVE

O.V. Selivanova

Voronezh State University, Voronezh, Russia.

Abstract. Twenty one species belonging to 10 genera of the family Dolichopodidae are recorded from the Astrakhan Reserve. The following 6 species are recorded from Russia for the first time: *Asyndetus separatus*, *A. chaetifemoratus*, *Sciapus subvicinus*, *Dolichopus jaxarticus*, *Chrysotus dorli* and *Hercostronus rubroviridissimus*. Three species are recorded for Europe for the first time: *A. chaetifemoratus*, *C. dorli* and *H. rubroviridissimus*.

Key words: Dolichopodidae, fauna, Astrakhan reserve.

УДК 595.773.4

**ФАУНИСТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МУСЦИД (MUSCIDAЕ)
ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ И ЗОНАЛЬНЫХ ТУНДР
РОССИИ**

В.С. Сорокина

Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия.

E-mail: sorokinavs@mail.ru

Аннотация. Проведено сравнение локальных фаун Горного Алтая и зональной тундры на примере полуострова Таймыр и Чукотки. Для высокогорной и зональной тундр выявлено 43 общих вида из 13 родов. Доминантами как в высокогорной, так и в зональной тундре оказались мухи двух родов – *Drymeia* и *Spilogona*. Наибольшая видовая насыщенность рода *Spilogona* зафиксирована в зональной тундре (45 видов по сравнению с 28 видами на Алтае), род *Drymeia* наиболее представлен в высокогорьях Алтая (18 видов по сравнению с 8 видами в Арктике).

Ключевые слова: мусциды, тундра, фауна, высокогорья, Горный Алтай, полуостров Таймыр, остров Врангеля.

Мусциды (Muscidae) встречаются в разнообразных ландшафтах, за исключением самых сухих. Несмотря на повсеместное распространение, представители данного семейства наиболее представлены в горных биоценозах, а также в Арктическом секторе, где характеризуются высоким видовым богатством и численностью. В высокогорных поясах представители этого семейства являются одним из доминирующих компонентов среди всех насекомых и в значительной степени определяют облик высокогорной фауны двукрылых насекомых (Баркалов, 2012; Малоземов, 1997; Pont, 1995). Аналогичным образом мусциды занимают одно из лидирующих положений среди насекомых и в тундровой зоне, причём не только по видовому составу, но и по биомассе (Баркалов, 2012; Чернов, 1995; Vockeroth, 1979; Danks, 1981).

За последнее десятилетие сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН был собран обширный материал по двукрылым насекомым в различных регионах Горного Алтая, а также в азиатском секторе Арктики. В результате обработки большей части материала для этих регионов стал известен примерный таксономический состав семейства мусцид, а также некоторые особенности биотопиче-

ского распределения и географического распространения видов (Сорокина, 2010, 2012а, б, 2013; Сорокина, Хрулёва, 2012; Sorokina, Pont, 2013, 2015; Sorokina, Michelsen, 2014).

Учитывая то, что мусциды имеют доминирующее положение в тундровых ландшафтах, они могут являться одним из наиболее перспективных объектов для решения проблем фауногенеза этих территорий. В этой связи целью работы является сравнение локальных фаун Алтая с фаунами зональной тундры на примере полуострова Таймыр, острова Врангеля и Чукотского АО.

Материал и методы исследования

Для выявления фаунистических связей высокогорной и зональной тундры было проведено сравнение локальных фаун Алтая с фаунами зональной тундры. Для анализа был использован материал ИСиЭЖ СО РАН, ИПЭиЭ РАН и ЗИН РАН. На п-ве Таймыр материал был собран в трёх подзонах: лесотундре (пойма р. Котуй и окрестности пос. Хатанга), южной тундре (пос. Ары-Мас) и северной тундре (окрестности пос. Диксон). В Чукотском АО материал собран в лесотундре (пос. Беринговский и низовья р. Анадырь) и в северной тундре (о-в Врангеля). В высокогорьях Алтая материал собран также в трёх подзонах: на границе леса (верховья р. Тара, 2200 м), тундростепь (плато Укок, 2400 м), высокогорная тундра (плато Укок, Шапшальский хребет, Курайский хребет, 2500–3000 м).

Сбор насекомых проводили стандартным энтомологическим сачком, ловушкой Малеза и жёлтыми тарелками с фиксирующей жидкостью. Для оценки качественного сходства локальных фаун мусцид использовали коэффициент Шимкевича-Симпсона. Статистическую обработку материала осуществляли в программах «Microsoft Excel» и «PAST».

Результаты и их обсуждение

Всего на территории Алтая отмечено 215 видов из 36 родов. Наибольшей оригинальностью обладает высокогорная фауна, которая на 40 % состоит из аркто-монтанных и аркто-бореомонтанных видов и на 30 % из алтайских и/или центрально-палеарктических видов. В высокогорьях найдено 130 видов мусцид из 25 родов, 97 видов из них обнаружены только в тундре и

не найдены ниже. В свою очередь на границе леса отмечено 57 видов, в тундростепи – 86 видов, а в горной тундре – 50 видов.

В зональной тундре обнаружено 110 видов, в том числе на п-ве Таймыр – 72 вида из 14 родов, на Чукотке – 69 видов из 15 родов. На п-ве Таймыр для каждой подзоны выявлено следующее число видов: лесотундра – 23 вида из 10 родов, южная тундра – 52 вида из 12 родов, северная тундра – 27 видов из 9 родов. В тундровой зоне Чукотского АО исследования проведены в лесотундре, для которой выявлено 46 видов из 15 родов, и в северной тундре острова Врангеля, где отмечено 26 видов из 5 родов.

Из всех найденных в тундровой зоне родов доминантами как в зональной, так и в высокогорной тундре оказались представители рода *Spilogona*. Однако наибольшая видовая насыщенность этого рода представлена в Арктике (45 видов), в частности в южной тундре Таймыра (25 видов). В тундровой зоне Алтая отмечено всего 28 видов этого рода.

Кроме рода *Spilogona* довольно высокое видовое богатство как в зональной, так и в высокогорной тундре имеет род *Drymeia*. В зональной тундре он заметно уступает роду *Spilogona* (отмечено 8 видов), тогда как в высокогорьях было найдено 18 видов этого рода.

Анализ сходства локальных фаун Алтая с фаунами зональных тундр на примере полуострова Таймыр и Чукотского АО показал наибольшее сходство между тундростепью и высокогорной тундрой Алтая (коэффициент сходства – 0,72), а также между лесотундрой и южной тундрой полуострова Таймыр (коэффициент сходства – 0,64). Эти две группы объединились в один кластер на диаграмме, что показывает их наибольшее сходство друг с другом, нежели с фаунами соседних территорий. Так, фауна на границе леса на Алтае оказалась более специфичной за счёт заходящих сюда лесных видов, которые практически отсутствуют в остальных локальных фаунах. Фауна лесотундровой зоны Чукотки отлична от остальных и имеет небольшое сходство с лесотундрой полуострова Таймыр (0,5) и тундростепью Алтая (0,37). Отдельный кластер образован фаунами северной тундры полуострова Таймыр и острова Врангеля. Несмотря на довольно низкое сходство между этими фаунами (0,35), что связано с вы-

сокой оригинальностью фауны острова Врангеля, они имеют несколько общих, исключительно арктических видов из рода *Spilogona*.

Несмотря на различия в таксономической структуре фаун мусцид высокогорий Алтая и зональной тундры, для них выявлено 43 общих вида из 13 родов. Больше всего общих видов оказалось с фауной полуострова Таймыр (31 вид), в частности с южной тундрой (23 вида). Большую часть общих видов (67 %) составляли виды с аркто-монтанным (19 видов) и аркто-бореомонтанным распространением (10 видов). Необходимо отметить, что 10 из этих общих видов известны пока только из одной горной системы – Алтайские горы, а в Арктическом секторе найдены в разных точках Сибири и Северной Америки. Среди общих видов для рассматриваемых территорий преобладают представители рода *Spilogona* (11 видов).

Заключение

Сравнение фауны мусцид высокогорных тундр Алтая и зональных тундр полуострова Таймыр и Чукотского АО позволило выявить общих доминантов. Ими оказались представители двух родов – *Spilogona* и *Drymeia*. Наибольшая видовая насыщенность рода *Spilogona* представлена в зональной тундре, в то время как рода *Drymeia* – в высокогорьях Алтая. Виды преимущественно этих двух родов формируют высокогорную фауну Алтая и фауну зональных тундр. Наиболее оригинальной оказалась фауна северной тайги, которая показала наименьшее сходство с остальными локальными фаунами.

Работа поддержана грантом РФФИ № 16-04-00194.

Библиографический список

Баркалов А.В. Сравнительный анализ фаун двукрылых (Diptera) гипоарктики полуострова Таймыр и высокогорий Алтая // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 349–352.

Малоземов А.Ю. Динамика сообществ двукрылых насекомых (Diptera) в горах Приполярного Урала // Успехи энтомологии на Урале. Екатеринбург, 1997. С. 141–143.

Сорокина В.С. Высотное распределение настоящих мух (Diptera, Muscidae) на территории Юго-Восточного Алтая // Энтомологические исследования в Северной Азии: материалы VIII межрегион. совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных ученых. Новосибирск, 2010. С. 195–196.

Сорокина В.С. Фауна настоящих мух (Diptera, Muscidae) Горного Алтая // Труды Русского энтомологического общества. 2012а. Т. 83 (1). С. 193–222.

Сорокина В.С. Настоящие мухи (Diptera: Muscidae) тундровых зон России. Сообщение 1 // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012б. Т. 8, вып. 2. С. 328–332.

Сорокина В.С. Настоящие мухи (Diptera, Muscidae) Горного Алтая, обитающие выше границы леса // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: материалы III Междунар. конф. Горно-Алтайск, 2013. С. 118–122.

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.

Чернов Ю.И. Отряд двукрылых (Insecta, Diptera) в арктической фауне // Зоологический журнал. 1995. Т. 74, № 5. С. 68–83.

Danks H.V. Arctic arthropods. A review of systematics and ecology with particular reference to the North American fauna. Ottawa, 1981.

Pont A.C. Muscidae from above the tree-line in the Upper Ötz Valley (Tyrol, Austria) // Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. 1995. Bd. 82. S. 311–318.

Sorokina V.S., Pont A.C. A review of the genus *Drymeia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) in Russia // Zootaxa. 2015. Vol. 4000 (2). P. 151–206.

Sorokina V.S., Pont A.C. The identity of the genus *Scatocoenosia* Schnabl, 1915 (Diptera: Muscidae) // Zootaxa. 2013. Vol. 3746 (4). P. 580–586.

Sorokina V.S., Michelsen V. Contributions to the taxonomy and faunistics of some arctic species of *Spilogona* Schnabl (Diptera: Muscidae) // Zootaxa. 2014. Vol. 3814 (4). P. 512–520.

Vockeroth J.R. Muscidae / H.V. Danks (ed.). Canada and its insect fauna // Memoirs of the Entomological Society of Canada. 1979. Supplements. No. 108. P. 416.

**FAUNISTIC RELATIONSHIPS OF THE MUSCIDAE
(DIPTERA) OF THE HIGH ALTITUD OF THE ALTAI
MOUNTAINS AND THE LATITUDINAL TUNDRA
OF RUSSIA**

V.S. Sorokina

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Abstract. The local faunas of the Altai Mountains and the faunas of the arctic Taimyr Peninsula and Chukotka Autonomous Okrug were compared. 43 species in 13 genera have been found in both the high mountains and the latitudinal tundra. *Drymeia* and *Spilogona* species are dominant in both the high-mountain and the latitudinal tundra. The highest species-richness of *Spilogona* is in the Arctic regions (45 species) whilst only 28 species are known from the Altai. *Drymeia* is dominant in the high-mountain tundra, both in the number of species and in the number of individuals. 18 species of *Drymeia* are found in the high-mountain tundra whilst only 8 are found in the Arctic.

Key words: Muscidae, tundra, fauna, high altitudes, Altai Mountains, Taimyr Peninsula, Vrangal Island.

УДК 595.771

**ГАЛЛИЦЫ (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE),
РАЗВИВАЮЩИЕСЯ НА ЛЮТИКОВЫХ (RANUNCULA-
CEAE): ФАУНА, ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

З.А. Федотова

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,
Санкт-Петербург – Пушкин, Россия.
E-mail: zoya-fedotova@mail.ru

Аннотация. В мире выявлено 36 видов галлиц из 15 родов, развивающихся на лютиковых 40 видов из 11 родов. Из них 21 вид монофаги. Специфических родов галлиц по отношению к лютиковым не обнаружено, преобладают широко распространённые роды, среди которых *Dasineura* с 10 видами. Доминирует палеарктическая фауна (29 видов из 11 родов).

Ключевые слова: таксономия, галлицы-фитофаги, галлы, Палеарктика, Неарктика.

Галлицы – одно из наиболее слабо изученных семейств двукрылых, более известных по образованию на растениях специфических по форме галлов. В гумидных местообитаниях встречаются почти на всех семействах растений. Лютиковые – относительно небольшое семейство, мировая флора которого включает 2242 вида 62 родов, которые широко распространены по всем континентам, особенно в северной внетропической зоне. Большинство лютиковых предпочитают умеренный и прохладный климат.

Цель работы – на основе мировой фауны галлиц, выявленной на лютиковых, проанализировать таксономический состав, трофические связи фитофагов и значение других трофических групп галлиц в комплексах галлиц, формирующихся на родах и видах растений, а также особенности галлообразования и освоения галлицами лютиковых в связи с их распространением.

Материал: сборы автора в Среднем Поволжье, на Алтае, в Казахстане и Южном Приморье, выводной материал из галлов и повреждений на видах лютиковых, а также состав мировой фауны галлиц, представленной в каталоге (Gagné, Jaschhof, 2014), и анализ фауны по отдельным регионам (Федотова, 2000; Gagné, 1989; Skuhrová, 2014). В упомянутом каталоге ошибочно указано,

что растения-хозяева некоторых видов галлиц, развивающихся на лютиковых, принадлежат семейству Rosaceae, что затрудняет поиск в этом каталоге растений-хозяев по их семействам. Данные виды растений и галлиц оказываются скрыты при поиске «Ranunculaceae»: *Clematis apifolia* (Cecidomyiidae sp.), *C. brevicaudata* (*Trotteria clematicola* Fedotova, 2002 и *Asteralobia clematidis* Fedotova, 2002), *C. drummondi*, *C. grossa*, *C. dioica* (*Asphondylia clematidis* Felt, 1935), *C. orientalis* (*C. clematifolia* Fedotova, 1985), *C. soongarica* (*Contarinia selevini* Fedotova, 1984), *C. viticella* и *C. vitalba* (*Dasineura clematidina* (Kieffer, 1909), *C. sp.* (*Contarinia clematidis* Felt, 1908).

Галлицы мировой фауны, выявленные на лютиковых, представлены преимущественно широко распространёнными неспецифическими родами из 2 подсемейств и 8 надтриб:

– Lasiopterinae (2 надтрибы, 3 трибы, 2 подтрибы, 6 родов и 21 вид): Oligotrophidi, Dasineurini, Dasineurina – *Dasineura* Rondani, 1840 (10 видов) и *Jaapiella* Rübсаamen, 1916 (2); Macrolabina – *Macrolabis* Kieffer, 1892 (4); Lasiopteridi, Lasiopterini, Lasiopterina – *Lasioptera* Meigen, 1818 (1) и *Neolasioptera* Felt, 1908 (2); Trotteriini – *Trotteria* Rübсаamen, 1892 (2);

– Cecidomyiinae (6 надтриб, 8 триб, 9 родов и 12 видов): Contariniidi, Contariniini, *Contarinia* Rondani, 1860 (2 вида), Mycodiplosidi, Mycodiplosini, *Mycodiplosis* Rübсаamen, 1895 (2); Resseliellini, Resseliellina, *Resseliella* Seitner, 1906 (1); Asphondyliidi, Asphondyliini, *Asphondylia* (2); Schizomyiini, *Asteralobia* Kovalev, 1964 (1), Clinodiplosidi, Ametrodiplosini, *Ametrodiplosis* (1); Lestodiplosidi, Lestodiplosini, *Leptodiplosis* Kieffer, 1894 (1); Cecidomyiidi, Cecidomyiini: *Prodiplosis* Felt, 1908 (1) и *Blastodiplosis* Kieffer, 1912 (1) и несколько видов галлиц, определённых до рода или известных только по галлам.

По трофической специализации среди галлиц, связанных с лютиковыми, выделяется 4 группы: фитофаги (29 видов), инквилины в галлах галлиц (4), мицетофаги (2) и хищники (1). Галлицы-фитофаги развиваются на растениях 40 видов из 11 родов, из которых доминирует ломонос (*Clematis*), причём разные его виды в Палеарктике (6 видов) и в Неарктике (5), повреждаются галли-

цами соответственно 8 видов 6 родов и 5 видов 5 родов. Василлистник (*Thalictrum*) – второй доминирующий род растений-хозяев. Встречается только в Палеарктике, на 6 видах которого развиваются 8 видов галлиц 5 родов.

Галлицы на лютиковых известны в основном из Палеарктики, где они широко изучались, особенно в Европе; в остальных частях мира отмечены только по отдельным находкам. Галлицы 29 видов из 11 родов встречаются в палеарктической, 6 видов из 5 родов – в неарктической и 1 – в неотропической области. Общих видов в различных зоогеографических областях нет, кроме неаркто-неотропического *Asphondylia clematidis*, развивающегося на ломоносах (*C. drummondi*, *C. grossa*, *C. dioica*). Один общий неаркто-неотропический род *Neolasioptera* представлен 2 видами с ломоносов: *N. clematicola* Möhn, 1964 описан с *C. dioica* из Сальвадора, и *N. clematidis* Felt, 1907 с *C. virginiana* – из Северной Америки.

На лютиковых отмечено 9 типов галлов и повреждений, большинство из которых характерны для нескольких родов и видов галлиц: 1) нераскрывшийся цветок без наружных признаков повреждений; 2) вздувшийся твёрдый бутон; 3) цветок в соцветии превращен в конический капсуловидный галл; 4) вздутие основания семени, в котором развивается несколько личинок; 5) лопасти листа загнуты на его верхнюю или нижнюю сторону; 6) повреждённый лист продольно свёрнут и уплотнён; 7) стебель равномерно веретеновидно вздут, иногда и черешок, и жилка листа (*Dasineura* sp. на *Atragene sibirica*); 8) почковый галл в пазухах листа на вершине побега сочный луковицеобразный, опушенный беловатыми волосками. Характерен только для *Jaapiella thalictri* (Rübsaamen, 1895) с *Thalictrum flavum*, который широко встречается в Западной Европе, Среднем Поволжье и Дальнем Востоке. Галлы всех типов отмечены на лютиковых в Неарктике (Gagné, 1989).

Большинство видов из разных родов, развивающихся в цветках, не вызывают заметных повреждений. Личинки питаются в основании цветка, среди многочисленных тычинок. Например, *Dasineura clematifolia* Fedotova, 1985 широко встречается в зоне пустынь среди тугайной растительности на *Clematis orientalis*, а

Contarinia selevini Fedotova, 1984 – в поясе хвойного леса на *C. soongarica*. Галлицы, повреждающие вегетативные органы растения, редко образуют специфические галлы. На василистнике изгиб листа, заворачивание части листа на верхнюю его сторону или сморщивание вдоль средней жилки вызывают разные виды галлиц. Галлы в виде нескольких сомкнутых листьев, а также цветочные галлы на *Clematis brevicauda* характерны для комплекса фитофага *Asteralobia clematidis* и инквилина *Trotteria clematicola*.

Роды галлиц *Ametrodiplosis* и *Macrolabis*, виды которых являются инквилинами в галлах галлиц на других семействах растений, на лютиковых развиваются как фитофаги. Широко распространённый в Европе *A. thalicticola* Rübсаamen, 1895 образует конические галлы в соцветиях *Thalictrum flavum*. Галлицы рода *Macrolabis*, развивающиеся в складках свернутых листьев, были описаны из Казахстана. Причём, *M. delphinii* Fedotova, 1987 на *Delphinium iliense* и *D. elatum*, а также *M. thalictri* Fedotova, 2000 на *Thalictrum collinum* и *T. minus* отмечены в поясе хвойного леса. В таких же галлах в аридных местообитаниях, в тугаях встречается *Dasineura thalictrifolia* Fedotova, 1992 на *T. collinum*. Аналогичные галлы галлиц развиваются на лютиках (*Ranunculus*). Наиболее известна *D. ranunculi* (Bremi, 1847), по галлам в виде закрытых твёрдых цветков и уплотненных, продольно свернутых листьев на *R. acris*, *R. auricomus*, *R. bulbosus*, *R. caucasicus*, *R. friesianus*, *R. lanuginosus*, *R. polyanthemis*, *R. repens*. Широко распространена в Европе, включая Заполярье, отмечена на Среднем Урале, в Казахстане и на Дальнем Востоке (Коломоец и др., 1989; Федотова, 2000; Gagné et al., 2014; Skuhřavá, 2014). Причём только на *R. acris* и *R. repens* во вздувшихся цветочных почках выявлена *D. traili* (Kieffer, 1909), а на *R. auricomus* – *D. auricomi* (Kieffer, 1909), личинки которого живут в основании вздувшихся плодов. Оба вида европейские, редкие.

Фауна галлиц на лютиковых формировалась независимо в палеарктической и неарктической областях, доминирует в Палеарктике. Отсутствие специфических родов галлиц объясняется относительно небольшим объёмом этого семейства, отсутствием среди них доминантов растительного покрова, обилием единич-

ных видов крупных родов галлиц, повреждающих преимущественно цветки, которые на растениях чрезвычайно обильны при очень продолжительном периоде цветения.

Библиографический список

Коломоец Т.П. [и др.]. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР. Двукрылые / Т.П. Коломоец, Б.М. Мамаев, М.Д. Зерова, Э.П. Нарчук, В.М. Ермоленко, Л.А. Дьякончук. Киев, 1989.

Федотова З.А. Галлицы-фитофаги (Diptera, Cecidomyiidae) пустынь и гор Казахстана: морфология, биология, распространение, филогения и систематика. Самара, 2000.

Gagné R.J. The Plant-Feeding Gall Midges of North America. New York, 1989.

Gagné R.J., Jaschhof M. A Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. 3rd Edition. Digital version 2. 2014. URL: [lsid:zoobank.org:pub:2FC82C5E-40FD-47ED-B6F1-BEC0DFFB776D](https://zoobank.org/pub:2FC82C5E-40FD-47ED-B6F1-BEC0DFFB776D).

Skuhravá M., Skuhravý V., Meyer H. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae: Cecidomyiinae) of Germany: faunistics, ecology and zoogeography // Faunistisch-ökologische Mitteilungen. 2014. Supplement. Nr. 38. S. 1–200.

GALL MIDGES (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE), DEVELOPING ON BUTTERCUP (RANUNCULACEAE): FAUNA, TROPHIC CONNECTIONS AND DISTRIBUTION

Z.A. Fedotova

All-Russian Research Institute of Plant Protection,
Saint Petersburg – Pushkin, 196608, Russia.

Abstract. Only 36 species of 15 genera of gall midges developing on Ranunculaceae 40 species from 11 genera are revealed in the world. 21 species from them are monophages. Specific genera of gall midges from Ranunculaceae were not found. Widespread genera dominate on the buttercup, among which 10 species belong to Dasineura. The Palaearctic fauna (29 species and 11 genera) dominates.

Key words: taxonomy, gall midges, phytophages, galls, Palaearctic, Nearctic.

УДК 595.771:591.5:591.4

**К ВОПРОСУ О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СТАТУСЕ
SAMPTOCHIRONOMUS (DIPTERA: CHIRONOMIDAE)**

Т.Н. Филинкова^{1*}, С.И. Беянина^{2}**

¹Уральский государственный педагогический университет,
Екатеринбург, Россия.

²Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия.

E-mail: filink_57@mail.ru*, microtus43@mail.ru**

Аннотация. В статье представлены результаты морфологического и кариологического изучения хирономид Заполярья, дополняющие информацию о таксономическом положении *Camptochironomus*.

Ключевые слова: хирономиды, род *Chironomus*, род *Camptochironomus*, морфология, цитотаксономия.

Род *Chironomus* L., 1758 занимает центральное положение в семействе хирономид и широко представлен на всех континентах (Шилова, 1976; Wiederholm, 1983). Близкий ему род *Camptochironomus* Kieffer, 1918 включает небольшое число видов (Шилова, 1969). Также существует мнение и о подродовом статусе *Camptochironomus* в пределах рода *Chironomus*. Целью настоящей работы является сопоставление данных по морфологии и кариологии видов рода *Chironomus* и одного из видов рода *Camptochironomus*, обнаруженных нами в условиях российского Заполярья.

Материал и методы

Личинок хирономид собирали согласно общепринятой гидробиологической методике и фиксировали в растворе Карнуа, часть личинок размещали в стаканчиках с водой с целью воспитания до имаго. Для морфологического анализа готовили постоянные микропрепараты с использованием жидкости Фора-Берлезе. Кариологический анализ проводили на политенных хромосомах из клеток слюнных желез личинок. Хромосомные препараты делали по общепринятой этил-орсеиновой методике, для картирования хромосом использовали стандартные цитофотокарты. В результате изучения всех стадий метаморфоза и интерфазных хромосом личинок хирономид были обнаружены новые для

науки виды *Chironomus* и *Camptochironomus*. Для обнаруженных нами видов были составлены определительные таблицы для преимагинальных и имагинальных стадий развития, а также определительная таблица на основе кариотипических особенностей.

Результаты и обсуждение

Традиционным направлением систематики родов *Chironomus* и *Camptochironomus* является изучение морфологических структур. Роды *Chironomus* и близкий ему *Camptochironomus* различаются на стадии имаго и имеют сходный морфологический диагноз на стадии личинки и куколки. Отличительные особенности гениталий самцов *Camptochironomus* (строение анального отростка, строение первых и вторых придатков, форма гоностиля, отсутствие по внутреннему краю щетинок близ его вершины) являются основанием для выделения *Camptochironomus* в отдельный род из состава *Chironomus* (Palmen, Aho, 1966; Шилова, 1969; Pinder, 1978). Виды рода *Camptochironomus* образуют единую по этологии и экологии группу – необычное брачное поведение, а именно роение на субстрате, личинки обитают на небольших глубинах и способны переносить промерзание (Шилова, 1957).

Сравнительный кариологический анализ *Camptochironomus* и *Chironomus* выявил значительную степень гомологии их хромосомных плеч, что свидетельствует о близости данных родов и является доводом в пользу подродового статуса *Camptochironomus* в пределах рода *Chironomus*. Другим доводом в пользу сходства видов *Camptochironomus* и *Chironomus* являются результаты исследования первичной структуры мономерных молекул гемоглобина у разных видов хирономид. Оказалось, что аминокислотная последовательность участков гемоглобина *Chironomus thummi* Kieffer, 1910 и *Camptochironomus pallidivittatus* Malloch, 1915 идентичны (Tishy et al., 1981).

Нами обнаружен и подробно изучен морфологически и кариологически вид, относящийся по сочетанию хромосомных плеч к цитологическому комплексу *camptochironomus* – *Camptochironomus obscurus* (Филинкова, Белянина, 1994). Личинки этого вида обнаружены на мелководье в илу в протоке Выл-

посл в окрестностях г. Лабытнанги. Согласно дифференциальному диагнозу самец *C. obscurus* хорошо отличается от других известных видов рода наличием первых придатков гонококситы, формой дистальной части X тергита, срединная лопасть которой у *C. obscurus* массивная, прямоугольная, заметно длиннее боковых лопастей. Самки *C. obscurus* опознаются по форме склеритов X тергита и строению церок, угол церок у основания с вентральной стороны загнут наружу, внутренняя сторона церок плоская, поверхность с наружной стороны церок с двумя разноразмерными пластинчатыми выростами. Экзувий куколки *C. obscurus* тёмно-серого цвета, шип заднего угла восьмого тергита тёмно-коричневый, с 4–7 тонкими конусовидными долями. Название «*obscurus*» (тёмный) связано с тем, что гениталии самца и самки, экзувий куколки, головная капсула личинки имеют тёмную окраску.

Изучены кариотипы 38 личинок *C. obscurus* ($2n = 8$): сочетание хромосомных плеч АВ, ED, CF, G (цитологический комплекс *camptochironomus*), дисковая структура нечеткая. Хромосомы характеризуются высокой степенью компактности и слиянием дисков в блоки. Гомологи длинных хромосом плотно конъюгируют. Центромерные районы морфологически не выражены. Локализация их в хромосомах АВ и ED установлена при сравнении с гомологичными хромосомами *C. tentans* Fabricius, 1805, окрашенными по С-технологии (Сигарева, 1985). *C. obscurus* является динуклеолярным видом, один ядрышковый организатор расположен в плече В рядом с центромерным районом, другой – находится в плече D также рядом с центромерой. В короткой хромосоме IV (плечо G) расположены три кольца Бальбиани. Обнаружено два типа гетерозиготных инверсий. Один тип гетерозиготной инверсии находится в плече В (у 7 особей). Другой тип гетерозиготной инверсии в плече С (у 12 особей). Число гетерозиготных инверсий на особь составило 0,5. В-хромосомы не отмечены.

Проведённый нами морфологический и цитотаксономический анализ позволил нам выявить в условиях Заполярья восемь новых видов рода *Chironomus*. На основании дифференциальных диагнозов изученных видов *Chironomus* и *Camptochironomus* нами были выделены таксономически значимые признаки, на ос-

новании которых были составлены определительные таблицы. Согласно проведённому исследованию, самцы *C. obscurus* отличаются от самцов видов рода *Chironomus* наличием боковых лопастей на анальном отростке, самки *C. obscurus* в отличие от самок *Chironomus* характеризуются двумя пластинчатыми выростами разного размера с наружной стороны церок. На преимагинальных стадиях развития *C. obscurus* не имеет столь явных отличий от изученных нами видов рода *Chironomus*. Куколки *C. obscurus* имеют более тёмный экзுவий, длина которого может достигать 15 мм. Личинки *C. obscurus* отличаются от личинок *Chironomus* шириной головной капсулы (875–950 мкм) и отношением длины базального членика антенны к общей длине всех остальных члеников (2,3–2,8). Основное кариотипическое отличие *C. obscurus* от изученных нами видов *Chironomus* – это сочетание хромосомных плеч АВ, СF, ED, G (цитологический комплекс *camptochironomus*).

Таким образом, изученный нами вид *C. obscurus* надёжно отличается от видов рода *Chironomus* на имагинальных стадиях развития, что подтверждает родовой статус *Camptochironomus*, но не имеет значительных отличий от видов *Chironomus* на стадии куколки, личинки и хромосомном уровне.

Библиографический список

Сигарева Л.Е. Изучение структурного гетерохроматина в дифференциально окрашенных политенных хромосомах хирономид: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1985.

Филинкова Т.Н., Беянина С.И. Новый вид *Camptochironomus* (Diptera, Chironomidae) из Заполярья // Зоологический журнал. 1994. Т. 73, № 6. С. 121–128.

Шилова А.И. Палеарктические виды подрода *Camptochironomus* Kieff. рода *Tendipes* Mg. (Diptera, Tendipedidae) // Энтомологическое обозрение. 1957. Т. 34, вып. 1. С. 224–230.

Шилова А.И. Семейство Chironomidae (Tendipedidae) – звонцы // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Л., 1969. Т. 5: Двукрылые, блохи. Ч. 1. С. 163–201.

Шилова А.И. О современном уровне изучения систематики хирономид // III съезд Всесоюзного гидробиологического общества: тез. докл. Рига, 1976. Т. 3. С. 323–325.

Palmen E., Aho L. Studies on the ecology and phenology of the Chironomidae of the Northern Baltic. 2. *Camptochironomus* Kieff. and *Chironomus* Meig. // *Annales Zoologici Fennici*. 1966. Vol. 3. P. 217–244.

Pinder L.C.V. A key to the adult males of the British Chironomidae (Diptera) the non – biting midges. 2 volumes. 1978.

Tichy H., Kleinschkeid T., Braunitzer G. Studies on the evolutionary relationships between hemoglobins in *Chironomus pallidivittatus* and *C. tentans*. 1. Isolation and immunological analysis of monomeric and dimeric hemoglobins // *Journal of Molecular Evolution*. 1981. Vol. 18, No. 1. P. 9–14.

Wiederholm T. (Ed.) Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae // *Entomologica Scandinavica*. 1983. Supplement No. 19.

TO THE QUESTION OF TAXONOMIC STATUS *CAMPTOCHIRONOMUS* (DIPTERA: CHIRONOMIDAE)

*T.N. Philinkova*¹, *S.I. Belynina*²

¹Urals State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

²Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,
Saratov, Russia.

Abstract. The article presents the results of morphological and karyological study of Arctic chironomids, in addition to the information about the taxonomic of *Camptochironomus*.

Key words: chironomids, genus *Chironomus*, genus *Camptochironomus*, morphology, cytotaxonomy.

УДК 595.776

**К ФАУНЕ НЕКРОБИОНТНЫХ ДВУКРЫЛЫХ
РАИФСКОГО УЧАСТКА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО
ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Р.Д. Хасанова**, *А.Е. Бабушкина, *Н.В. Шулаев******

Казанский федеральный университет, Казань, Россия.

E-mail: rufina_1508@mail.ru*, nastena5110213@yandex.ru**,

Nikolay.Shulaev@kpfu.ru***

Аннотация. Приводятся данные по видовому составу некробионтных двукрылых Раифского участка Волжско-Камского природного биосферного заповедника.

Ключевые слова: некробионтные двукрылые, Волжско-Камский заповедник, Раифа.

Некробионтные двукрылые являются неотъемлемой частью биоценозов Средней полосы России и играют в них важную роль в круговороте органических веществ животного происхождения. Однако, фауна данных насекомых в Татарстане в целом и Волжско-Камском заповеднике в частности абсолютно не изучена.

Материалом для данной работы послужили сборы мух, сделанные в Раифском участке Волжско-Камского заповедника в вегетационный сезон 2015 г. Сборы осуществлялись с падали при помощи энтомологического сачка. Правильность определения была сверена с эталонными коллекциями Зоологического института РАН.

В результате нами было зарегистрировано 19 видов падальных мух из семи семейств. Преобладают по числу видов представители семейства Calliphoridae (11 видов). Далее идут Muscidae (3 вида). Остальные семейства по одному виду.

Семейство Calliphoridae

1. *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830), (2♂
7♀).

2. *Phormia regina* (Meigen, 1826), (4♀).

3. *Lucilia silvarum* (Meigen, 1826), (1♂ 4♀).

4. *Lucilia illustris* (Meigen, 1826), (6♀).

5. *Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758), (2♀).

6. *Lucilia aptmullacea* (Villeneuve, 1922), (8♀).

7. *Lucilia bufonivora* (Moniez, 1876), (1♀).
8. *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758), (2♀).
9. *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830), (1♂).
10. *Pollenia rudis* (Fabricius, 1794), (4♀).
11. *Pollenia amentaria* (Scopoli, 1763), (1♀).

Семейство Muscidae

1. *Muscina pasciorum* (Meigen, 1826), (2♂).
2. *Muscina assimilis* (Fallén, 1823), (3♀).
3. *Ophyra leucostoma* (Wiedemann, 1817), 1♂ (19♀).

Семейство Syrphidae

Paragus sp. (Latreille, 1804), (1 ♀).

Семейство. Heleomyzidae

Suillia sp. (Robineau-Desvoidy, 1830), (2♀).

Семейство Piophilidae

Piophila foveolata (Meigen, 1826), (1♀).

Семейство Sarcophagidae

Sarcophaga carnaria (Linnaeus, 1758), (10♂ 10♀).

Семейство Fanniidae

Fannia pallitibia (Rondani, 1866), (15♀).

Наиболее часто встречались три вида: *Lucilia illustris*, *Lucilia arnullacea*, *Fannia pallitibia*. Авторы выражают глубокую признательность куратору коллекции двукрылых ЗИН РАН, д-ру биол. наук Э.П. Нарчук за предоставленную возможность поработать с коллекциями института.

TO NECROBIOTIC FAUNA OF DIPTERA FROM RAIFA AREA OF VOLZHSKO-KAMSKY NATURE BIOSPHERE RESERVE

R.D. Khasanova, A.E. Babushkina, N.V. Shulaev

Kazan Federal University, Kazan, Russia.

Abstract. The data on the species structure of necrobiotic Diptera from Raifa area of Volzhsko-Kamsky national nature biosphere reserve are represented. Totally 19 species from 7 families: Calliphoridae, Muscidae, Fanniidae, Syrphidae, Heleomyzidae, Piophilidae and Sarcophagidae were captured.

Key words: Necrobiotic Diptera, Volzhsko-Kamsky nature biosphere reserve, Raifa.

УДК 595.7

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
РОДА *POECILOBOTHRUS* MIK, 1878
(DIPTERA, DOLICHOPODIDAE)**

М.А. Чурсина, О.П. Негрбов

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

E-mail: chursinam.1988@list.ru, negrobov@list.ru

Аннотация. Для изучения внутривидовой, внутривидовой и межвидовой изменчивости двукрылых рода *Poecilobothrus* Mik, 1878 было рассмотрено 14 относительных морфометрических показателей. Сравнительный анализ полученных данных с соответствующими показателями подсемейства Dolichopodinae и всего семейства Dolichopodidae позволил выявить диагностически ценные признаки на различных таксономических уровнях.

Ключевые слова: морфология, изменчивость, *Poecilobothrus*, Dolichopodidae, Diptera.

Показатели морфометрии наряду с морфологическими и генетическими данными признаны необходимыми как для диагностики насекомых, так и для филогенетических и экологических исследований (Camara, 2008; Francuski, 2009). Для уверенного использования тех или иных морфометрических показателей в качестве диагностических необходимо прежде всего показать, что интервалы их изменчивости стабильны в пределах определяемого таксона, а колебания показателей между таксонами данного уровня статистически достоверны. Целью данной работы являлось выявление значимости морфометрических признаков для различных таксономических уровней: внутри популяции и между популяциями *Poecilobothrus regalis* (Meigen, 1824), внутри рода *Poecilobothrus* Mik, 1878; а также вариации исследуемых признаков на уровне подсемейства Dolichopodinae и семейства в целом.

Материалы и методы исследования

Изучение внутривидовой изменчивости *P. regalis* было произведено на основе популяции байрачного леса с. Митрофановка Воронежской области (54 самца). Для изучения признаков морфологии использовался стереоскопический бинокляр Levenhuk и цифровая камера-окуляр для микроскопа Levenhuk C

NG. Были изготовлены постоянные препараты крыльев, антенн и гениталий самца. Все измерения производились по микрофотографиям в программе Adobe Illustrator.

Оценка морфометрических признаков была произведена в относительных единицах. Было рассмотрено 14 соотношений промеров отдельных структур: габитус (длина и высота груди, длина и ширина крыла, длины брюшка и гипопигия), крыло (длины базального и апикального отрезков кубитальной и медиальной жилок, апикального отрезка кубитальной жилки и дистальной медиально-кубитальной жилки, площади затемнённого участка крыла и всего крыла), голова (длина и ширина лица), антенна (длина третьего членика и его высота, длины третьего членика усиков и аристы), гениталии самца (длины эпандрия и церок, эпандрия и сурстилей, дорсальной и вентральной долей сурстилей, эпандрия и апикального эпандриального выроста, длины вентральной доли сурстилей к её высоте у основания). Для каждого из показателей были рассчитаны средние значения, среднеквадратические отклонения и разброс показателей. Для оценки изменчивости морфометрических показателей внутри каждого таксона был рассчитан коэффициент вариации (V).

В дальнейшем интервалы изменчивости морфометрических признаков для изученной популяции сравнивались с таковыми для представителей других популяций вида *P. regalis*, рода *Poecilobothrus*, подсемейства Dolichopodinae и семейства Dolichopodidae в целом. Для изучения межпопуляционной изменчивости было рассмотрено 120 самцов вида *P. regalis*, относящихся к различным популяциям – были изучены экземпляры, собранные в Воронежской, Луганской, Запорожской, Одесской областях, республиках Крым, Адыгея, в Краснодарском крае, Кабардино-Балкарии, Южной Осетии, Армении и Азербайджане.

Для сравнительной характеристики морфометрических показателей внутри рода были изучены следующие виды, относящиеся к роду *Poecilobothrus*: *P. basilicus* (Loew, 1869), *P. bigoti* Mik, 1883, *P. caucasicus* (Stackelberg, 1933), *P. chrysozygos* (Wiedemann, 1817), *P. clarus* (Loew, 1871), *P. comitalis* (Kowarz, 1867), *P. ducalis* (Loew, 1857), *P. fumipennis* Becker, 1917, *P. nobilitatus* (Linnaeus, 1767). Изменчивость морфометрических признаков

внутри видов и между видами была проанализирована с помощью дисперсионного анализа. Проверка достоверности различий производилась с помощью критерия Сьюдента. Сравнительный анализ полученных морфометрических показателей с соответствующими для подсемейства Dolichopodinae и семейства Dolichopodidae производился на основании полученных ранее данных (Негробов и др., 2014; Чурсина и др., 2012; Negorobv et al., 2015).

Результаты и обсуждение

При исследовании изменчивости внутри популяции было обнаружено, что большинство изученных признаков являются в достаточной степени стабильными (V не превышает 10 %). Отдельные выбросы внутри популяции наблюдались для отношения длины лица к его ширине, однако они не выходили за пределы $\bar{x} \pm 2\sigma$ и нивелировались при рассмотрении внутривидовой изменчивости (в данном случае $V_{\text{попул}}$ составлял 10,42 %, $V_{\text{вида}}$ – 8,71 %). В остальных случаях вариация данных внутри популяции не превышала вариацию в пределах вида.

Отдельно следует поставить показатель относительной площади затемнения крыла. Относительная площадь затемнения крыльев у самцов *P. regalis* различных популяций неодинакова и колеблется от 0 (полностью прозрачные крылья) до 16 %. При размещении показателей по широтному градиенту была выявлена тенденция уменьшения относительной площади затемнения при продвижении с севера (Воронежская область) на юг (Южная Осетия, Армения, Азербайджан). Эти данные согласуются с исследованиями по меланизму, указывающими на то, что частота меланизма у насекомых выше в регионах с низким уровнем поступления солнечной радиации (Brakefield, Willmer, 1985).

Признаками, выявляющими достоверное увеличение вариации на уровне рода, являются относительная длина гипопигия и его морфометрические показатели, такие как отношение длины эпандрия к длинам церок и сурстилей. Данные показатели могут быть использованы для диагностики видов *Poecilobothrus*. Так, отношение длины гипопигия к длине брюшка для видов *P. chrysozygos*, *P. clarus*, *P. nobilitatus* составляет соответственно $2,59 \pm 0,04$, $2,52 \pm 0,11$ и $2,40 \pm 0,08$ и достоверно отличается от

показателей видов *P. regalis* ($3,74 \pm 0,26$), *P. comitalis* ($3,17 \pm 0,08$), *P. fumipennis* ($3,41 \pm 0,43$).

Относительная длина третьего членика усиков, относительные длины апикальных отрезков медиальной и кубитальной жилок могут быть использованы для диагностики родов в подсемействе Dolichopodinae. Так, отношение длины апикального отрезка CuA_1 к длине $dm-cu$ для рода *Poecilobothrus* составляет $0,56 \pm 0,19$, тогда как для родов *Dolichopus* Latreille, 1796 и *Hercostomus* Loew, 1857 – $1,81 \pm 0,25$. Отношение длины третьего членика усиков к его высоте стабильно для рода *Poecilobothrus* ($0,93 \pm 0,07$) и значительно отличается от данного показателя для рода *Sybistroma* Meigen, 1824 ($2,92 \pm 0,65$).

Такие признаки, как отношения длины и высоты груди и длины и ширины крыла могут быть использованы в качестве диагностических на уровне рода при сравнении с родами других подсемейств. Сравнительно-морфологический анализ показал, что изменчивость внутри популяции *P. regalis* проявляется по относительной ширине лица и площади затемнённого участка на крыле. Относительная длина гипопигия и признаки морфометрии эпандрия, сурстилей и церок может быть использована для диагностики видов *Poecilobothrus*. Признаки морфометрии антенн, крыльев и габитуса демонстрируют стабильность внутри рода и пригодны для дифференциации родов как в подсемействе, так и в семействе.

Библиографический список

Негробов О.П., Чурсина М.А., Селиванова О.В. Признаки родового уровня в морфометрии габитуса двукрылых семейства Dolichopodidae (Diptera) // Вестник ВГУ. Сер.: Химия. Биология. Фармация. 2014. Вып. 1. С. 78–82.

Чурсина М.А., Негробов О.П., Маслова О.О. Признаки родового уровня в жилковании крыльев Dolichopodidae (Diptera) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. Т. 8, вып. 2. С. 305–307.

Brakefield P.M., Willmer P.G. The basis of thermal melanism in the ladybird *Adalia bipunctata*: differences in reflectance and thermal

properties between the morphs // *Heredity*. 1985. Vol. 54, No. 1. P. 9–14.

Camara M. [et al.]. Genetic and morphometric evidence for population isolation of *Glossina palpalis gambiensis* (Diptera: Glossinidae) on the Loos islands, Guinea / M. Camara, H. Caro-Riano, S. Ravel, J.-P. Dujardin, J.-P. Hervouet, T. De Meeus, M.S. Kagbadouno, J. Bouyer, P. Solano // *Journal of Medical Entomology*. 2006. Vol. 43, No. 5. P. 853–860.

Francuski L. [et al.]. Wing geometric morphometric inferences on species delimitation and intraspecific divergent units in the *Merodon ruficornis* groups (Diptera, Syrphidae) from the Balkan Peninsula / L. Francuski, J. Ludoski, A. Vujic, V. Milankov // *Zoological Science*. 2009. Vol. 26, No. 4. P. 301–308.

Negrobov O.P., Chursina M.A., Selivanova O.V. Antennal morphology in the family Dolichopodidae (Diptera) // *Journal of Insect Biodiversity*. 2015. Vol. 3, No. 8. P. 1–10.

VARIABILITY OF MORPHOMETRIC CHARACTERS OF THE GENUS *POECILOBOTHRUS* MIK, 1878 (DIPTERA, DOLICHOPODIDAE)

M.A. Chursina, O.P. Negrobov

Voronezh State University, Voronezh, Russia.

Abstract. Fourteen relative morphometric characters were investigated to study of intrapopulation, intraspecific and intrageneric variability within the genus *Poecilobothrus* Mik, 1878 (Diptera, Dolichopodidae). Comparative analysis of the obtained data with respective indexes for the subfamily Dolichopodinae and the family on the whole allowed for the determination of diagnostically valuable characteristics of the different taxonomic levels.

Key words: morphometry, variability, *Poecilobothrus*, Dolichopodidae, Diptera.

УДК 577.21.08: 57.06: 595.771

МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ТОЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ КОМАРОВ В ОЧАГАХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ *ANOPHELES*, *OCHLEROTATUS*, *CULEX*

***Е.В. Шайкевич*^{1*}, *Н.Ю. Оюн*^{1,2**}**

¹Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия.

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

E-mail: elenashaikevich@mail.ru*, nad_oyun@mail.ru**

Аннотация. Точная видовая диагностика криптических видов важна для контроля популяций комаров-переносчиков трансмиссивных заболеваний. Предложены методы молекулярного анализа на основе ПЦР амплификации ITS2 рДНК для комплекса *Anopheles maculipennis* и амплификации гена COI мтДНК для комплекса *Culex pipiens* с последующей обработкой эндонуклеазами. Данные анализы позволят эффективно решать проблемы диагностики и мониторинга популяций переносчиков.

Ключевые слова: методы молекулярного анализа, идентификация, комары, очаги заболеваний.

Видовая диагностика является неотъемлемой частью контроля численности тех комаров, которые переносят инфекции человека и животных. В очаговых и природно-очаговых зонах вопрос точной диагностики комаров-переносчиков особенно актуален. Важную проблему представляет идентификация в таких комплексах видов как, *Anopheles maculipennis* и *Culex pipiens*. Виды в пределах этих комплексов почти или полностью сходны по морфологии личинок и имаго. Тем не менее они показывают значительные различия в экологических и физиологических характеристиках, в том числе в пищевых предпочтениях. Их эпидемиологическое значение также различается.

Целью работы являлась идентификация криптических видов *Anopheles maculipennis* и *Culex pipiens*, а также изучение генетической структуры доминирующего комара *Ochlerotatus caspius* в области Пьемонт, на северо-западе Италии. Имаго и личинки комаров были собраны в провинции Alessandria в соседстве с биотопами обширных необработанных рисовых полей. Провинция Alessandria расположена в 10 км от самого большого во всей Европе места размножения комаров, соседствуя с севера и северо-

запада с 220 тыс. гектаров рисовых полей (50 % урожая риса в Европе производится здесь). Эти рисовые поля уникальны, являются огромной средой обитания для *O. caspius* с апреля по июль, а затем в качестве мест обитания для *Culex* spp. и *Anopheles maculipennis*.

Для анализа использовали метод ПЦР-ПДРФ, идентификация проводилась на основе имеющихся данных о последовательностях. В рамках исследований амплифицировали ген COI мтДНК с использованием праймеров LCO и HCO (Folmer et al., 1994) и *Culex*COIF и *Culex*COIR (Shaikevich, 2007). ITS2 область рДНК амплифицировали с использованием праймеров 5,8S и 28S (Porter et al., 1991). В результате анализа *Anopheles* spp. с помощью ПЦР-ПДРФ (Nicolescu et al., 2004) в различных биотопах идентифицированы четыре представителя комплекса *An. maculipennis*: *An. messeae*, *An. maculipennis*, *An. sacharovi* и *An. atroparvus*.

Результаты исследования комплекса *Culex pipiens* методом ПЦР-ПДРФ (Shaykevich, 2007), который основан на полиморфизме 5'-конца митохондриального гена COI, показали, что из 11 сборов все 48 особей соответствуют антропофильным автогенным комарам формы *molestus*.

Последовательности протяженностью 563 п.н. гена COI мтДНК у *Ochlerotatus caspius* были получены для образцов из различных популяций (Alessandria, Bosco Marengo, Castellazzo Bormida – почти 100 % от площади рисовых полей). Были идентифицированы три гаплотипа. Исследованные *O. caspius* различаются менее чем на 1 %. Различие между исследуемыми комарами и комарами из Ирана составило около 3 %. Кроме того, были проанализированы последовательности ITS2 рДНК *O. caspius* из популяций Alessandria, Bosco Marengo, Castellazzo Bormida, Valle S. Bartolomeo, Alluvioni Cambio. Размер ПЦР-фрагмента из ITS2 области был приблизительно 370 пар оснований. Попарные расстояния между образцами из разных популяций варьировали от 0 до 3 %.

Таким образом, мы показали, что на исследованной территории распространены комары комплекса *Anopheles maculipennis*, комплекса *Culex pipiens* и *Ochlerotatus caspius*. Представители комплекса *Anopheles maculipennis*: *An. messeae*, *An. maculipennis*,

An. sacharovi и *An. atroparvus*. Комплекс *Culex pipiens* представлен антропофильной формой *molestus*. Все комары имеют большое эпидемиологическое значение в странах Средиземноморья. Полученные результаты указывают на то, что Пьемонт является экосистемой высокого риска развития трансмиссивных заболеваний. Климатические изменения, способствующие быстрому распространению комаров и увеличение количества поколений за сезон, а также процессы возникновения адаптации и устойчивости к инсектицидам усложнят контроль над потенциальными переносчиками болезней.

Мы предлагаем достаточно простые методы молекулярно-генетического анализа, основанные на амплификации ITS2 рДНК и COI мтДНК с последующей обработкой эндонуклеазами, что позволит точно идентифицировать криптические виды и экотипы, тем самым эффективно решать проблемы контроля.

Библиографический список

Folmer O. [et al.]. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I diverse metazoan invertebrates / O. Folmer, M. Black, W. Hoeh, R. Lutz, R. Vrijenhoek // *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 1994. Vol. 3. P. 294–299.

Nicolescu G. [et al.]. Mosquitoes of the *Anopheles maculipennis* group (Diptera: Culicidae) in Romania, with the discovery and formal recognition of a new species based on molecular and morphological evidence / G. Nicolescu, Y-M. Linton, A. Vladimirescu, T.M. Howard, R.E. Harbach // *Bulletin of Entomological Research* 2004. Vol. 94. P. 525–535.

Porter C.H., Collins F.H. Species-diagnostic differences in ribosomal DNA internal transcribed spacer from the sibling species *Anopheles freeborni* and *Anopheles hermsi* (Diptera: Culicidae) // *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1991. Vol. 45. P. 271–279.

Shaikevich E.V. PCR-RFLP of the COI gene reliably differentiates *C. pipiens*, *C. pipiens* f. *molestus* and *C. torrentium* of the Pipiens Complex // *European Mosquito Bulletin*. 2007. Vol. 23. P. 25–30.

METHODS OF MOLECULAR ANALYSIS FOR PRECISE IDENTIFICATION OF MOSQUITO SPECIES IN DISEASE FOCI, EXEMPLIFIED BY *ANOPHELES*, *OCHLEROTATUS*, *CULEX*

***E.V. Shaikevich*¹, *N.Yu. Oyun*^{1,2}**

¹Vavilov Institute of General Genetics of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russia.

Abstract. Precise species identification of cryptic species is important to control the populations of the mosquito vectors of transmissible diseases. In the current work we discuss the possible use of the following methods of molecular analysis for the diagnostic purposes, namely, PCR amplification of the rRNA ITS2 for the *Anopheles maculipennis* complex and of mtDNA COI gene for the *Culex pipiens* complex with subsequent treatment with corresponding endonucleases. These approaches will allow to efficiently address the problem of diagnostics and monitoring of the vector populations.

Key words: methods of molecular analysis, identification, mosquitoes, disease foci.

УДК 595.773.1 (479)

**ДВУКРЫЛЫЕ НАДСЕМЕЙСТВА EMPIDOIDEA
(КРОМЕ DOLICHOPODIDAE) ФАУНЫ РОССИИ**

И.В. Шамшев

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: shamshev@mail.ru

Аннотация. Представлены история изучения, таксономический состав и некоторые особенности фауны мух надсемейства Empidoidea (кроме Dolichopodidae) России.

Ключевые слова: Diptera, Empidoidea, Atelestidae, Brachystomatidae, Empididae, Nybotidae, Oreogetonidae, Россия.

История изучения эмпидид России (в её современных границах) берёт начало с первой половины XIX в. Первый вид Empididae (*Empis rufipes*) с территории России (Урал) был описан во втором томе книги немецкого натуралиста, медика, специализировавшегося в области акушерства, и энтомолога К. Видеманна (C.R.W. Wiedemann) «Aussereuropäische zweiflügelige Insekten» (Wiedemann, 1830). Однако данное видовое название является младшим омонимом.

Первый список видов эмпидид России был опубликован российским натуралистом Е.А. Эверсманном в его известной статье «Diptera Wolgam fluvium inter et montes Uralenses» (Eversmann, 1834). Материал был собран Е.А. Эверсманном в окрестностях его имения Спасское в Оренбургской области, а также в окрестностях Казани и Волгограда («Сарепта»). Этот список включает 26 видовых названий, из которых 16 относятся к Empididae и 10 – к Nybotidae, в том числе 3 новых вида. Однако только 11 видов были определены Е.А. Эверсманном правильно, а все его новые виды – *nomen nudum*.

Во второй половине XIX в. число видов эмпидид, обнаруженных на территории России, начинает увеличиваться благодаря работам немецкого натуралиста, учителя и диптеролога Г. Лёва (F.H. Loew). Всего Г. Лёв описал 21 новый вид Empididae с юга России и из Сибири, однако в настоящее время только 17 его названий имеют статус валидных.

Первый вид Nybotidae, описанный с территории России (*Chersodromia nubifera* (Coquillett, 1899)), был собран на Командорских островах.

Начало активного накопления сведений об эмпидидах России приходится на начало XX в. Это связано в том числе с тем, что в данный период в различных районах России, включая северные территории Европейской части, Сибирь, Дальний Восток и Кавказ, работало несколько экспедиций отечественных и скандинавских исследователей. В результате были собраны многочисленные материалы, послужившие основой для целого ряда важных публикаций по фауне двукрылых России.

Немецкий архитектор и диптеролог Т. Бекер (Th. Becker) представил результаты определения эмпидид, собранных во время экспедиции на север Урала и Сибири под руководством О.О. Бэклунда, которая была организована Российским Географическим обществом и Российской Академией наук при финансовой поддержке купцов братьев Кузнецовых. Кроме новых фаунистических находок он описал 3 вида Nybotidae и 10 видов Empididae. Среди последних в настоящее время только 7 видовых названий являются валидными.

Большой вклад в познание фауны эмпидид России внесли работы финского энтомолога Р. Фрей (R. Frey). Р. Фрей активно занимался инвентаризацией фауны эмпидид Финляндии. После изменения границы между Финляндией и Россией многие виды, обнаруженные им в Карелии, формально оказались в списке эмпидид России. Кроме того, Р. Фрей обработал материалы по двукрылым, собранные В. Гелленом (W. Hellén) и Б. Поппиусом (B. Poppius) на севере европейской части России, Русской Полярной Экспедицией 1900–1903 гг. в Сибири, а также Шведской экспедицией на Камчатке в 1920–1922 гг. Среди эмпидид Фрей в наибольшей степени интересовался родом *Rhamphomyia*, по которому он также определил материалы с Кавказа и Дальнего Востока. С территории России Р. Фрей описал 10 новых видов Nybotidae, из которых 7 являются в настоящее время валидными и 68 видов Empididae, из которых 51 вид в настоящее время является валидным.

Заметный вклад в изучение фауны эмпидид России внес известный английский диптеролог и крупнейший специалист по этой группе двукрылых Дж. Коллин (J.E. Collin). Он впервые обработал сборы эмпидид из Приморского края, что позволило ему выделить два новых рода (*Hypenella* и *Trichoclinocera*) и описать 27 новых видов: Hybotidae – 10, Empididae – 17. Кроме того, Дж. Коллин обнаружил 15 видов из разных родов этих семейств, которые ранее были известны из западной части Палеарктики, Восточной Сибири или из Неарктики.

Многочисленные сведения по фауне эмпидид России содержатся в публикациях чешского диптеролога М. Хвалы (M. Chvála). Однако оригинальные данные в работах этого автора чаще ограничиваются европейской частью России и прежде всего северо-западным и северным регионами. Это объясняется тем, что М. Хвала работал почти исключительно с коллекциями, хранящимися в музеях Западной Европы и Скандинавии, и лишь в немногих случаях он использовал материалы российских музеев. Всего с территории России М. Хвала описал 6 видов Hybotidae и 3 вида Empididae. Обобщенные сведения по фауне эмпидид Европейской части России подготовлены М. Хвалой для сайта «Fauna Eurorea». Важный вклад в изучение эмпидид России внесли ученики М. Хвалы М. Бартак (M. Barták), В. Страка (V. Straka) и О. Сыроватка (O. Syrovátka), которые работали (или работают) по отдельным крупным родам Empididae – *Rhamphomyia*, *Hilara* и *Empis* соответственно.

Особое место в истории изучения фауны эмпидид России занимают исследования российского диптеролога В.Г. Ковалева в 1960–1980-х гг. Круг интересов В.Г. Ковалева ограничивался в основном подсемейством Tachydromiinae (Hybotidae), которому была посвящена его кандидатская диссертация. В пределах России исследования В.Г. Ковалева охватывали только её европейскую часть, включая Северный Кавказ. Всего В.Г. Ковалев описал 16 видов Tachydromiinae. Кроме того, В.Г. Ковалев подготовил фрагмент по Tachydromiinae для раздела по Empididae в монографии «Определитель насекомых европейской части СССР» (Городков, Ковалев, 1969). В.Г. Ковалев хорошо известен среди диптерологов благодаря его

многочисленным работам по ископаемым двукрылым, в том числе относящихся к подсемейству Tachydromiinae. Он описал 2 новых рода этой группы с территории России, которые были найдены им в ретинитах верхнемеловых отложений Таймыра.

С 1990-х гг. по настоящее время специальные исследования эмпидид проводились несколькими авторами во многих регионах России.

Число известных с территории России родов (и видов) эмпидид распределяется по отдельным семействам следующим образом: Atelestidae – 2(2); Brachystomatidae – 4(9); Empididae – 18(465); Hybotidae – 26(277); Oreogetonidae – 1(1); группа родов *Iteaphila* – 2(9).

Библиографический список

Городков К.Б., Ковалев В.Г. 44. Сем. Empididae // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Л., 1969. Т. 5: Двукрылые, блохи. Ч. 1. С. 573–670.

Eversmann E.A. Diptera Wolgam fluvium inter et montes Uralenses observata // Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1834. Vol. 7. P. 420–432.

Wiedemann C.R.W. Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. Zweiter Theil. 1830.

FLIES OF THE SUPERFAMILY EMPIDOIDEA (EXCEPT DOLICHOPODIDAE) OF THE FAUNA OF RUSSIA

I.V. Shamshev

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

Abstract. A review of the history of study, taxonomical composition and some features of the fauna of flies of the superfamily Empidoidea (except Dolichopodidae) of Russia are presented.

Key words: Diptera, Empidoidea, Atelestidae, Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Oreogetonidae, Russia.

УДК 595.773.1 (479)

МОРФОЛОГИЯ ПРЕГЕНИТАЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ САМЦОВ EMPIDOIDEA (DIPTERA)

И.В. Шамшев

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: shamshev@mail.ru

Аннотация. Представлен обзор морфологии и основных направлений эволюции прегенитальных сегментов самцов в надсемействе Empidoidea.

Ключевые слова: Diptera, Empidoidea, Atelestidae, Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae, морфология, постабдомен.

Надсемейство Empidoidea – один из крупнейших таксонов двукрылых насекомых, включающий около 12 000 описанных видов. Монофилия этой эволюционной линии Diptera не вызывает сомнений и хорошо обоснована морфологическими и молекулярными данными. Многими авторами надсемейство Empidoidea рассматривается в качестве сестринской группы к Cyclorrhapha в рамках Eremoneura, однако эта гипотеза противоречит некоторым молекулярным данным (Sinclair et al., 2013).

В настоящее время почти общепринятой является система Empidoidea, предложенная Б. Синклером и Дж. Каммингом (Sinclair, Cumming, 2006). Она включает пять семейств (Atelestidae, Empididae, Brachystomatidae, Hybotidae, Dolichopodidae) и 4 рода неясного систематического положения (*Anthepiscopus* Becker и *Iteaphila* Zetterstedt (= группа родов *Iteaphila*), *Homalocnemis* Philippi, *Oreogeton* Schiner). Последним некоторыми авторами дается статус отдельных семейств, т.е. Homalocnemiidae и Oreogetonidae (Pape et al., 2011).

В ряде групп Empidoidea (как и у многих других двукрылых) прегенитальные сегменты самцов имеют разнообразные структурные преобразования и дают важные признаки для систематики и филогении таксонов различного уровня (Chvála, 1983; Sinclair, Cumming, 2006). В нашем сообщении сделан краткий обзор модификаций прегенитальных сегментов самцов в надсемействе Empidoidea.

Примеры исходного состояния структур постабдомена самцов Empidoidea обнаруживаются у некоторых базальных групп

надсемейства (например, роды *Iteaphila* и *Hormopeza* Zetterstedt), что подтверждается сравнением с внешними группами и доступным палеонтологическим материалом. У представителей этих родов склериты прегенитальных сегментов простые, равномерно склеротизированные, ориентированы вдоль горизонтальной плоскости, отделены друг от друга хорошо выраженной плевральной областью, они только немного меньше по размеру соответствующих склеритов преабдомена и несут плохо выраженные волосковидные щетинки; гипопигий лежит вдоль горизонтальной плоскости (Sinclair, Shamshev, 2012).

Семейство Atelestidae – маленькая монофилетическая реликтовая группа Empidoidea, в рецентной фауне представленная 4 родами, относящимися к подсемействам Atelestinae и Nemedininae (Sinclair, Kirk-Spriggs, 2010). Это семейство рассматривалось некоторыми авторами в качестве сестринской группы к Cyclorrhapha (Wiegmann et al., 1993). Однако, в настоящее время ателестиды считаются или сестринской группой всех остальных Empidoidea (Moulton, Wiegmann, 2007, молекулярные данные), или сестринской группой Hybotidae (Sinclair, Shamshev, 2003; Sinclair, Cumming, 2006, морфологические данные). Среди Atelestidae модификации постабдомена относятся только к 8-му сегменту и затрагивают форму или размеры как соответствующего тергита (большинство представителей), так и стернита (например, у *Alavesia* Waters et Arillo).

Семейство Empididae занимает второе место после Dolichopodidae по числу описанных видов среди Empidoidea. Вопрос о монофилии этой линии Empidoidea остается не решенным. Современная концепция ряда групп внутри самого семейства в большей степени – результат укоренившейся традиции и консенсуса между работающими по нему специалистами. Семейство Empididae в настоящее время объединяет три подсемейства (Empidinae, Nemerodromiinae, Clinocerinae) и девять родов неясного систематического положения (группы родов *Ragas* и *Hesperempis*, а также роды *Brochella* Melander и *Philetus* Melander). Среди последних, которые представляют собой базальные реликтовые группы эмпидид, общей модификацией прегенитальных сегментов является изменение длины 8-го тергита. Однако у некоторых

североамериканских видов *Hesperempis* Melander модифицированы 5-й и 6-й тергиты, а также 8-й стернит (Cumming et al., 2013). Удлинение 8-го стернита наблюдается также у североамериканских видов *Ragas* Walker, что, возможно, связано у них с уникальным для Empidoidea положением гипопигия, который загнут на 45° влево (обычно вправо) (Sinclair, Saigusa, 2001).

У представителей подсемейств *Nemerodromiinae* и *Clinocerinae*, а также в трибе *Hilarini* (Empidinae) модификации постабдомена затрагивают 7–8-й тергиты и проявляются в изменении их размера, формы и хетотаксии, что позволяет гипопигию (который в этих группах повернут кпереди) лежать на терминальных сегментах брюшка.

Наиболее разнообразные морфологические модификации прегенитальных сегментов обнаруживаются у представителей трибы *Empidini* подсемейства Empidinae, которая включает подавляющее большинство видов эмпидид, относящихся в основном к родам *Empis* Linnaeus и *Rhamphomyia* Meigen. Обычно они затрагивают 8-й сегмент, что может выражаться в частичном или полном слиянии его склеритов (например, в подроде *Xanthempis* Bezzi рода *Empis*), образовании различных выростов как на тергите, так и на стерните (например, в подроде *Polyblepharis* Bezzi) и пр. У некоторых подронов (или групп видов) могут быть одновременно или в разных комбинациях изменены 5–8-й сегменты (в наибольшей степени соответствующие стерниты, но иногда и тергиты), образуя специальную конструкцию для захвата терминальных сегментов брюшка самки во время спаривания (например, подрод *Anacrostichus* Bezzi рода *Empis*).

Семейство *Brachystomatidae* включает три подсемейства: *Brachystomatinae*, *Ceratomerinae* и *Trichopezinae*. У представителей этой группы модификации постабдомена также в основном затрагивают 8-й сегмент и проявляются в изменении размеров и формы 8-го тергита. Однако в некоторых родах *Trichopezinae* (например, *Sematopoda* Collin) встречаются редукция склеритов 5–8-го сегментов и слияние склеритов 8-го сегмента. У *Ceratomerinae* строение 7–8-го сегментов близко к *Nemerodromiinae*, *Clinocerinae* и *Hilarini* (Empidinae), что, вероятно, связано с аналогичным положением гипопигия.

Модификации прегенитальных сегментов встречаются и у представителей проблематичных родов *Oreogeton* Schiner и *Homalocnemis* Philippi.

Семейство Hybotidae в настоящее время разделяют на пять подсемейств: Hybotinae, Ocydromiinae, Oedaleinae, Tachydromiinae и Trichininae. В подсемействах Hybotinae, Oedaleinae и Trichininae модификации брюшных сегментов либо отсутствуют (Hybotinae), либо затрагивают только 8-й тергит и выражаются только в изменении его длины относительно предыдущего тергита. В подсемействе Ocydromiinae только у представителей эндемичного Австралийского рода *Apterodromia* Oldroyd склериты 8-го сегмента слиты, образуя широкое кольцо (Sinclair, Cumming, 2000). В подсемействе Tachydromiinae 8-й сегмент обычно модифицированный, что в обобщенном виде выражается в его асимметрии с небольшим смещением склеритов (или их части) вокруг продольной оси тела по часовой стрелке; сужением и большей склеротизацией (особенно тергита), а также склеротизацией плевральной области с образованием кольцеобразной структуры.

Модификации других брюшных сегментов самцов гиботид встречаются только у представителей рода *Apterodromia* (Ocydromiinae) и подсемейства Tachydromiinae.

У бескрылых видов *Apterodromia* брюшные сегменты сильнее склеротизированы, чем у видов с нормально развитыми крыльями (кроме 8-го сегмента). Кроме того, у таких видов тергиты 1 и 2 слиты (Sinclair, Cumming, 2000).

В подсемействе Tachydromiinae модификации прегенитальных сегментов отсутствуют у видов трибы Symballophthalmini и очень редки у видов трибы Tachydromiini. Среди последних, известен только один вид рода *Platypalpus* Macquart, у которого модифицирован 4-й стернит брюшка (Grootaert, Shamshev, 2006), а также несколько видов рода *Tachydromia* Meigen (группа видов *T. connexa*), у которых модификации затрагивают 6-й и 7-й сегменты. В отличие от Tachydromiini, модификации брюшных сегментов встречаются у подавляющего большинства представителей трибы Drapetini (Shamshev et al., 2005). Изменение строения и хетотаксии брюшных сегментов у Drapetini, видимо, связано с возникновением de novo структур – железоподобных образований,

расположенных в плевральной области между тергитами (чаще 3–5-м) (Shamshev, Grootaert, 2004a, 2007).

Концепция семейства Dolichopodidae за последнее время претерпела серьезные изменения из-за его объединения с бывшим семейством Microphoridae (Microphorinae + Parathalassiinae), что обосновано как морфологическими, так и молекулярными данными. Особенности строения прегенитальных сегментов самцов собственно долихоподид (Dolichopodidae s. str.) подробно обсуждались О.П. Негрбовым (1983). Различные модификации затрагивают 4–8-й сегменты, в зависимости от группы. У самцов некоторых видов подсемейства Dolichopodinae на 5-м сегменте описаны выворачивающиеся плевральные мешки, которые функционально могут быть связаны с выделением феромона (Wagner, 2003). У Microphorinae изменены обычно только 7–8-й сегменты, а также 6-й сегмент у некоторых видов *Schistostoma* Becker, и изменения касаются только формы и размера склеритов. У Parathalassiinae, кроме *Parathalassius* Mik и *Microphorella emiliae* Shamshev, модифицированы 5–8-й сегменты. У видов *Parathalassius* изменения затрагивают также 3-й сегмент (точнее, его стернит), что связано с гипертрофией гипопигия, а у *M. emiliae* – 6–8-й сегменты (Shamshev, 2003). У многих Parathalassiinae, как и у Dolichopodidae s. str., брюшные стерниты имеют различные выросты, а также несут шипы и измененные щетинки, однако у параталассиин отдельные склериты сегментов всегда цельные и ясно отделены друг от друга (Shamshev, Grootaert, 2004b, 2005).

В самом общем виде морфологические изменения прегенитальных сегментов самцов Empidoidea можно разделить на модификации, связанные непосредственно с копуляцией и защитой гениталий от возможных повреждений, и модификации, вероятно, несущие сигнальные или сенсорные функции. В первом случае они тесно ассоциированы с соответствующими модификациями генитальных сегментов, которые из-за ограниченного объема этой публикации нами почти не рассматривались.

Работа выполнена на базе Зоологического института РАН и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-04-03457).

Библиографический список

Негробов О.П. Особенности строения и пути эволюции пре-генитальных сегментов самцов Dolichopodidae (Diptera) // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. Л., 1983. С. 110–114.

Chvála M. The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. II. General Part. The families Hybotidae, Atelestidae and Microphoridae // Fauna Entomologica Scandinavica. 1983. Vol. 12. P. 1–279.

Cumming J.M., Brooks S.E., Saigusa T. Revision of the *Hesperempis* genus group (Diptera: Empidoidea: Empididae) // The Canadian Entomologist. 2013. Vol. 146. P. 170–210.

Grootaert P., Shamshev I. The genus *Platypalpus* Macquart (Diptera: Hybotidae) from Northeast Thailand with comments on the species groups in the Oriental region // Journal of Natural History. 2006. Vol. 39. P. 4031–4065.

Moulton J.K., Wiegmann B.M. The phylogenetic relationships of flies in the superfamily Empidoidea (Insecta: Diptera) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2007. Vol. 43. P. 701–713.

Pape T., Blagoderov V., Mostovski M.V. Order Diptera Linneaus, 1758 // Zhang Z.-Q. (ed.) / Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa. 2011. Vol. 3148. P. 222–229.

Shamshev I.V. A new species of the genus *Microphorella* Becker from the Far East of Russia, with notes on some morphological features in the Microphorinae (Diptera: Empidoidea) // Studia Dipterologica. 2003. Vol. 10. P. 527–535.

Shamshev I.V., Grootaert P. A review of the genus *Stilpon* Loew, 1859 (Empidoidea: Hybotidae) from the Oriental region // The Ruffles Bulletin of Zoology. 2004a. Vol. 52. P. 315–346.

Shamshev I.V., Grootaert P. Descriptions of four new species of the genus *Microphorella* Becker (Diptera: Empidoidea, Microphoridae, Parathalassiini) from Southeast Asia and New Guinea, with notes on the relationships within the genus // The Ruffles Bulletin of Zoology. 2004b. Vol. 52. P. 45–58.

Shamshev I.V., Grootaert P. *Eothalassius*, a new genus of parathalassiine flies (Diptera: Empidoidea: Dolichopodidae) from

Southeast Asia and Papua New Guinea // *European Journal of Entomology*. 2005. Vol. 102. P. 107–118.

Shamshev I., Grootaert P. Revision of the genus *Elaphropeza* Macquart (Diptera: Hybotidae) from the Oriental Region, with a special attention to the fauna of Singapore // *Zootaxa*. 2007. Vol. 1488. P. 1–164.

Shamshev I.V., Grootaert P., Stark A. Notes on a remarkable abdominal structure in some *Crossopalpus* Bigot species (Diptera: Hybotidae), with new records from Southeast Asia // *Studia Dipterologica*. 2005. Vol. 12. P. 331–336.

Sinclair B.J., Cumming J.M. Revision of the genus *Apterodromia* (Diptera: Empidoidea), with a redefinition of the tribe Ocydromiini // *Records of the Australian Museum*. 2000. Vol. 52. P. 161–186.

Sinclair B.J., Cumming J.M. The morphology, higher-level phylogeny and classification of the Empidoidea (Diptera) // *Zootaxa*. 2006. Vol. 1180. P. 1–172.

Sinclair B.J., Kirk-Spriggs A.H. *Alavesia* Waters and Arillo – a Cretaceous-era genus discovered extant on the Brandberg Massif, Namibia (Diptera: Atelestidae) // *Systematic Entomology*. 2010. Vol. 35. P. 268–276.

Sinclair B.J., Saigusa T. Revision of the world species of *Ragas* Walker (Diptera: Empidoidea) // *Entomological Science*. 2001. Vol. 4. P. 507–522.

Sinclair B.J., Shamshev I.V. World revision of *Iteaphila macquarti* group (Diptera: Empididae) // *Zootaxa*. 2012. Vol. 3561. P. 1–61.

Sinclair B.J., Shamshev I.V. A new species of *Nemedina* Chandler from mid-Asia (Diptera: Empidoidea) resolves the phylogenetic position of this enigmatic genus // *Journal of Natural History*. 2003. Vol. 37. P. 2949–2958.

Sinclair B.J., Cumming J.M., Brooks S.E. Male terminalia of Diptera (Insecta): a review of evolutionary trends, homology and phylogenetic implications // *Insect Systematics and Evolution*. 2013. Vol. 44. P. 373–415.

Wiegmann B.M., Mitter C., Thompson F.C. Evolutionary origin of the Cyclorrhapha (Diptera): tests of alternative morphological hypotheses // *Cladistics*. 1993. Vol. 9. P. 41–81.

Wagner R. Remarkable abdominal appendages of female Empididae and male Dolichopodidae (Diptera: Empidoidea) // Entomologia Generalis. 2003. Vol. 26. P. 253–258.

**MORPHOLOGY OF PREGENITAL SEGMENTS IN MALES
OF THE EMPIDOIDEA (DIPTERA)**

I.V. Shamshev

Zoological Institute of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia.

Abstract. A review of morphology and main evolutionary directions of male pregenital segments in Empidoidea are presented.

Key words: Diptera, Empidoidea, Atelestidae, Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae, morphology, postabdomen.

УДК 595.773.4: 591.4

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СКЛЕРИТОВ И МУСКУЛАТУРЫ ГЕНИТАЛИЙ САМЦОВ

В СЕМЕЙСТВЕ PSILIDAE (DIPTERA)

А.И. Шаталкин^{1*}, О.Г. Овчинникова^{2**}, Т.В. Галинская^{3***}

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Зоологический музей МГУ, Москва, Россия.

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия.

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия.

E-mail: shatalkin@zmmu.msu.ru*, brach@zin.ru**, nuha1313@gmail.com***

Аннотация. Ранее была изучена мускулатура гениталий самцов одного вида Psilidae – *Chyliza vittata* Meigen, 1826 (Ovtshinnikova et al., 2015). В этой работе обсуждается мускулатура следующих видов псилид: *Imantimyia nigrifrons* (Macquart, 1835), *Loxocera aristata* (Panzer, 1801), *Chamaepsila humeralis* (Zetterstedt, 1847), *Psilosoma audouini* (Zetterstedt, 1835) и *Psila nigripalpis* Shatalkin, 1983. Показано наличие вторичной симметрии прегенитальных и генитальных склеритов и мышц у Psilidae, уменьшение синтергостернита VII + VIII, что обуславливает уменьшение аподемы эякулятора и мышц аподемы эякулятора M23 (апomorphicное состояние признаков), а также отсутствие мышц интегумента ануса M25. Семейство характеризуется эффектом компактизации прегенитальных и генитальных сегментов и мышц, реализующимся различными путями. Клады [*Chyliza*] и [*Imantimyia* + *Loxocera*] поддержаны несколькими апоморфиями в строении склеритов и мускулатуры гениталий самцов каждая.

Ключевые слова: филогения, морфология гениталий самцов, *Chyliza*, *Imantimyia*, *Loxocera*, *Chamaepsila*, *Psilosoma*, *Psila*.

Семейство Psilidae объединяет акалиптратных мух от мелкого до среднего размера (длина тела от 2,5 до 13 мм). В этом семействе наблюдается большое разнообразие в строении склеритов гениталий самцов. Взгляды разных авторов (Shatalkin, 2002; Buck, Marshall, 2006) на гомологию склеритов различаются. Изучение мускулатуры помогает уточнить функцию генитальных и прегенитальных склеритов, а также выявить их гомологии (Galinskaya, Ovtshinnikova 2015a, b; Овчинникова, 1989, 1993; Ovtshinnikova, Yeates, 1998).

Ранее нами была изучена мускулатура гениталий самцов одного вида Psilidae – *Chyliza vittata* Meigen, 1826. В этой работе об-

суждается мускулатура гениталий самцов следующих видов псилид: *Imantimyia nigrifrons* (Macquart, 1835), *Loxocera aristata* (Panzer, 1801), *Chamaepsila humeralis* (Zetterstedt, 1847), *Psilosoma audouini* (Zetterstedt, 1835) и *Psila nigripalpis* Shatalkin, 1983. Изучение склеритов и мускулатуры гениталий самцов было проведено по методике Овчинниковой и Галинской (Овчинникова, 1989; Galinskaya, Ovtshinnikova, 2015a, 2015b).

Наши данные показывают вторичную симметрию прегенитальных и генитальных склеритов и мышц у Psilidae. Этим же характеризуются и филогенетически близкие семейства (Somatiidae, Nothybidae, Syringogastridae, Diopsidae). У Psilidae уменьшается синтергостернит VII + VIII, что обуславливает уменьшение аподемы эякулятора и мышц аподемы эякулятора M23 (апomorphicное состояние признаков), мышцы интегумента ануса M25 также отсутствуют. К тому же семейство характеризуется компактизацией генитальной и прегенитальной части, что реализуется у разных представителей разными путями.

На полученной кладограмме род *Chyliza* хорошо отделяется от других на основании следующих апоморфий: отсутствие аподемы эякулятора и мышц M23; сильное уменьшение синтергостернита VII + VIII до двух небольших склеритов; прегенитальные мышцы M18 идут от склеротизированной мембраны у синтергостернита VII + VIII к гипандрию; тергальные прегенитальные мышцы ITM6-(7 + 8) идут от VI тергита к склеротизированной мембране у синтергостернита VII + VIII; прегенитальные мышцы M19 идут от тергита VI к эпандрию. Таким образом, после редукции и десклеротизации склеритов (в частности синтергостернита VII + VIII), мышцы, обычно прикрепляющиеся к этим склеритам, могут не редуцироваться, но оставаться прикрепленными к мембране в месте нахождения синтергостернита VII + VIII у тех родов, у которых этот склерит не редуцирован. Наши данные подтверждают, что стернальная и тергальная части сегмента VII + VIII частично мембранизованы, а частично входят в состав синтергостернита VII + VIII. Это единственное семейство из изученных нами, у представителей которого имеются как мышцы, традиционно связывающие эпандрий и гипандрий с прегенитальным сегментом (VIII), так и мышцы ITM6-(7 + 8) и

ISM6-(7 + 8), идущие от VI сегмента и перешедшие к обслуживанию гипандрия и эпандрия из-за десклеротизации синтергостернита VII + VIII.

Остальные изученные нами представители псилид (*Imantimyia*, *Loxocera*, *Chamaepsila*, *Psilosoma*, *Psila*) объединяются по синапоморфному признаку отсутствия сурстилей. Клада [*Imantimyia* + *Loxocera*] объединяется на основании следующих синапоморфий: мышцы субэпандриального склерита МЗ и мышцы сурстилей М4 слиты; фаллаподема и гипандрий слиты; мышцы фаллаподемы М1 и М2 слиты.

Представители родов *Psila*, *Chamaepsila* и *Psilosoma* имеют различные варианты слияния фаллаподемы с гипандрием, а также их вторичного распада.

Изученные типы строения склеритов и мышц в семействе Psilidae демонстрируют процессы редукции прегенитальных склеритов и возникновение вторичной симметрии.

Работа Т.В. Галинской выполнена на базе МГУ им. М.В. Ломоносова (гостема АААА-А16-116021660095-7) и профинансирована РФФ (14-14-00208); работа А.И. Шаталкина профинансирована РФФИ (грант № 16-04-01358-а); работа О.Г. Овчинниковой выполнена на базе Зоологического института РАН (гостема № 01201351183) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-04-03457).

Библиографический список

Овчинникова О.Г. Мускулатура гениталий самцов двукрылых Brachycera–Orthorrhapha (Diptera) // Труды Зоологического института АН СССР. 1989. Т. 190.

Овчинникова О.Г. Гомологизация склеритов гениталий самцов двукрылых (Diptera, Brachycera) на основе изучения мускулатуры // Энтомологическое обозрение. 1993. Т. 72, вып. 4. С. 737–746.

Buck M., Marshall S.A. Revision of New World *Loxocera* (Diptera: Psilidae), with phylogenetic redefinition of Holarctic subgenera and species groups // European Journal of Entomology. 2006. Vol. 103. P. 193–219.

Galinskaya T.V., Ovtshinnikova O.G. Musculature of the male genitalia in the tribe Ulidiini (Diptera, Ulidiidae) // Entomological Review. 2015a. Vol. 95, No. 1. P. 31–37.

Galinskaya T.V., Ovtshinnikova O.G. Musculature of the male genitalia in *Rivellia* (Diptera: Platystomatidae) // ZooKeys. 2015b. No. 545. P. 149–158.

Ovtshinnikova, O.G., Galinskaya, T.V., Shatalkin, A.I. Musculature of the male genitalia of *Chyliza vittata* Meigen (Diptera, Psilidae). // Entomological Review. 2015. Vol. 95, No. 7. P. 874–880.

Ovtshinnikova O.G., Yeates D.K. Male genital musculature of Therevidae and Scenopinidae (Diptera: Asiloidea): structure, homology and phylogenetic implications // Australian Journal Entomology. 1998. Vol. 37, No. 1. P. 27–33.

Shatalkin A.I. Afrotropical Psilidae (Diptera). 1. Genera *Belobackenbardia* gen.n. and *Psila* Meigen, 1803 // Russian Entomological Journal. 2002. Vol. 10, No. 4. P. 417–424.

TRANSFORMATION OF SKELETON AND MUSCULATURE OF THE MALE GENITALIA IN PSILIDAE (DIPTERA)

*A.I. Shatalkin*¹, *O.G. Ovtshinnikova*², *T.V. Galinskaya*³

¹Zoological Museum, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

²Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Abstract. We have previously studied the musculature of the male genitalia of one species of Psilidae – *Chyliza vittata* Meigen, 1826. Here, we describe for the first time the male genital muscles of *Imantimyia nigrifrons* (Macquart, 1835), *Loxocera aristata* (Panzer, 1801), *Chamaepsila humeralis* (Zetterstedt, 1847), *Psilosoma audouini* (Zetterstedt, 1835), *Psila nigripalpis* Shatalkin, 1983. According to our data Psilidae are characterized by the secondary symmetry of peregenital and genital sclerites and muscles, and by decreasing of synergosternite VII + VIII, what cause the decreasing of ejaculatory apodeme (apomorphic state), muscle M25 also absent. The family is characterized by the effect of pregenital and genital compaction, realized in different ways. Clades [*Chyliza*] and [*Imantimyia* + *Loxocera*] are strongly supported by several apomorphies.

Key words: Phylogeny, morpology of male genitalia, *Chyliza*, *Imantimyia*, *Loxocera*, *Chamaepsila*, *Psilosoma*, *Psila*.

УДК 595.773.4

**МУХИ-ПЕСТРОКРЫЛКИ (DIPTERA, TEPHRITIDAE)
ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

М.В. Щербаков

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия.

E-mail: tephritis@mail.ru

Аннотация. Для фауны юго-востока Западной Сибири выявлено 98 видов пестрокрылок из 36 родов и 11 триб. Проведён таксономический анализ выявленной фауны. Наибольшим таксономическим разнообразием отличается подсемейство Tephritinae (78 видов, 23 рода, 7 триб), самой крупной трибой является Tephritini (7 родов, 42 видов), а родом – *Tephritis* (20 видов). Наиболее полно изучена фауна плодовых и минирующих тэфритид.

Ключевые слова: Западная Сибирь, мухи-пестрокрылки, Tephritidae.

Мухи-пестрокрылки – одно из крупных семейств двукрылых, насчитывающее около 480 родов и 4350 видов во всех зоогеографических областях, в Палеарктике – около 850 видов (Корнеев, Овчинникова, 2004). Семейство Tephritidae включает ряд известных вредителей тропических и субтропических культур; некоторые виды неплодовых пестрокрылок используются в программах биологической борьбы с интродуцированными сорняками. В связи с этим изучению фауны и образа жизни пестрокрылок уделяется большое внимание во всем мире. Фауна пестрокрылок России изучена неравномерно, лучше изучена её европейская и дальневосточная части, обобщающими сводками по фауне которых можно считать соответствующие разделы определителей (Рихтер, 1970; Корнеев, Овчинникова, 2004). Фауна пестрокрылок Западной Сибири целенаправленно начала изучаться в середине 1990-х гг. с территории Кузнецкого Алатау (Щербаков, 2002), далее территория исследований была расширена и охватила и другие регионы юга Западной Сибири (Волынкин и др., 2011; Щербаков, 2006, 2007). К настоящему времени накоплен

значительный фактический материал по фауне и экологии пестрокрылок Западной Сибири, требующий обработки.

Целью настоящей работы является предварительное обобщение полученных результатов, выявление перспектив и направлений последующих исследований.

Сбор мух-пестрокрылок осуществлялся с помощью энтомологического сачка, чашек Мерике, ловушки Малеза и путём выведения имаго из кормовых растений. Из всех этих методов самыми удачными оказались кошение сачком и выведение из кормовых растений. Использование ловушек не дало ощутимого результата. Метод выведения из кормовых растений помимо получения имагинального материала, позволил установить трофические связи для большинства (60 %) видов. Особенно удачно проходило выведение имаго из соцветий растений семейства *Asteraceae*. Попытки выведения из листовых мин, стеблей и сочных плодов не всегда давали положительные результаты. Всего было собрано и выведено порядка 6 тыс. экземпляров пестрокрылок.

За весь период исследования в большей или меньшей степени сборами охвачены территории пяти регионов – Томская область (Томский, Кожевниковский районы), Кемеровская область (Тисульский, Новокузнецкий, Таштагольский районы), Алтайский край (Бийский, Змеиногорский, Троицкий районы), Республика Алтай (Турочакский, Чемальский, Шебалинский, Онгудайский, Кош-Агачский районы) и Республика Хакасия (Ширинский, Богградский, Усть-Абаканский, Таштыпский районы). В пределах этих административных территорий изучены различные природные зоны от юга подтаежной зоны на севере до степной и полупустынной на юге, в горах изучены различные вертикальные пояса (лесной, субальпийский, альпийский, гольцовый). Регионы изучены неравномерно, часто фрагментарно, длительные стационарные исследования проводились только в Кузнецком Алатау. В остальных случаях сборы проводились маршрутным методом, что не позволяло тщательно обрабатывать каждую точку, но дало большой охват территории за короткий промежуток времени.

В результате многолетних исследований для фауны юго-востока Западной Сибири достоверно выявлено 98 видов мух пестрокрылок из 36 родов и 11 триб. Из семи подсемейств семей-

ства Tephritidae в выявленной фауне присутствуют представители только двух – Tephritinae и Trypetinae. Наибольшим разнообразием отличается подсемейство Tephritinae, в его составе выявлено подавляющее большинство видов – 78 (79,6 %) из 23 родов (63,9 %) и 7 триб (63,6 %).

Среди Tephritinae наибольшее разнообразие отмечено для трибы Tephritini (7 родов и 42 вида – почти половина всех выявленных видов). Половина видов трибы приходится на род *Tephritis* (20 видов), в остальных родах трибы видов значительно меньше *Campiglossa* (12), *Охуна* (5), *Trupanea* (2), *Acanthiophilus* (1), *Acinia* (1), *Merzomyia* (1).

В двух трибах (Myopitini и Terelliini) по 4 рода и количество видов немногим более десяти. Триба Myopitini включает 14 видов – *Urophora* (10), *Myopites* (2), *Eurasimona* (1), *Inuromaesa* (1). Триба Terelliini содержит 13 видов – *Terellia* (10), *Chaetorellia* (1), *Chaetostomella* (1), *Orellia* (1). Остальные трибы подсемейства Tephritinae представлены 1–3 родами (чаще всего 1), каждый из которых включает по одному виду, только для рода *Hendrella* (Dithrycini) выявлено два вида: Dithrycini – *Dithryca*, *Hendrella* (2); Eutretini – *Xanthomyia*; Noetini – *Ensina*, *Noeeta*, *Paracanthella*; Xyphosiini – *Ictericodes*, *Xyphosia*.

Подсемейство Trypetinae значительно уступает Tephritinae, для него установлено 20 видов из 13 родов и 4 триб. В этом подсемействе самой большой по объёму оказалась триба Trypetini, не уступающая Tephritini по количеству родов (7), но включающая только 11 видов. Род *Trypeta* содержит три вида, два рода трибы (*Cornutrypeta* и *Euleia*) включают по два вида, остальные по одному – *Acidia*, *Hemilea*, *Philophylla*, *Stemonocera*. Триба Carpotuini включает два рода и пять видов – *Rhagoletis* (4); *Carpomia* (1), причём *Rhagoletis* содержит наибольшее число видов среди родов этого подсемейства. Триба Chetostomatini содержит три рода, включающих по одному виду (*Anomoia*, *Chetostoma*, *Myoleja*), а триба Adramini представлена одним видом рода *Euphranta*.

По предварительным оценкам фауна мух-пестрокрылок юго-востока Западной Сибири может быть представлена не менее чем 120 видами. В настоящее время можно считать, что в изучаемом

регионе наиболее полно выявлена фауна пестрокрылок подсемейства *Trypetinae*, особенно группы видов, связанные в своем развитии с сочными плодами и листьями кормовых растений (Щербаков, 2011, 2015). В первом случае выявлено 7 аборигенных и один заносный вид, во втором – 10 видов. Небольшое количество плодовых пестрокрылок прежде всего связано с неблагоприятными климатическими условиями, что, в свою очередь, сказывается на низком разнообразии плодовых растений. Можно ожидать, что удастся увеличить список плодовых пестрокрылок на 2–3 вида при изучении южных районов. Что касается минёров листьев, то здесь вероятность пополнить список близка к нулю, фаунистический список минёров во многом соответствует спискам видов для Западной Палеарктики. Пополнение общего фаунистического списка более вероятно за счёт обнаружения видов подсемейства *Tephritinae*, особенно трибы *Tephritini*. Здесь возможны новые находки видов из родов *Tephritis*, *Campiglossa*, *Oxyna*.

Во всех случаях обнаружение новых для территории исследования видов возможно за счёт обследования новых территорий (особенно приграничных), где существует большая вероятность обнаружить ранее не встреченные редкие и эндемичные растения (часто произрастающие локально), обитающие на границе своего ареала. Именно с обнаружением ранее не исследованных растений часто связаны новые находки тефритид. Кроме того, для всех экологических группировок возможны новые находки при выведении имаго из кормовых растений в новых и уже исследованных районах.

Библиографический список

Волынкин А.В. [и др.]. Беспозвоночные животные Тигирекского заповедника (аннотированный список видов) / А.В. Волынкин, Л.А. Триликаускас, Р.Т.-О. Багиров, М.В. Бурмистров, А.М. Бывальцев, С.В. Василенко, М.С. Вишневская, Ю.Н. Данилов, А.Ю. Дудко, Р.Ю. Дудко, А.А. Кнышов, О.В. Косова, Д.В. Костров, Т.М. Кругова, Р.О. Кузнецова, Д.В. Кузменкин, А.А. Легалов, А.Л. Львовский, А.А. Намятова, С.В. Недошивина, Ю.Е. Перунов, А.В. Решиков, С.Ю. Синев, В.В. Соловаров,

З.И. Тюмасева, И.А. Удалов, П.Я. Устюжанин, Р.В. Филимонов, С.Э. Чернышев, С.В. Чеснокова, С.Д. Шейкин, М.В. Щербаков, Л.В. Яныгина // Труды Тигирекского заповедника. 2011. Вып. 4. С. 165–226.

Корнеев В.А., Овчинникова О.Г. Сем. Tephritidae – пестрокрылки // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лер. Владивосток, 2004. Т. 6: Двукрылые и блохи. Ч. 3. С. 456–564.

Рихтер В.А. Сем. Tephritidae (Trypetidae) – Пестрокрылки // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко Т. 5: Двукрылые, блохи. Ч. 2. Л., 1970. С. 132–172.

Щербаков М.В. Мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) центральной части Кузнецкого Алатау // Энтомологическое обозрение. 2002. Т. 81, вып. 2. С. 460–487.

Щербаков М.В. К изучению мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) юга Западной Сибири // Энтомологические исследования с Северной Азии: материалы VII Межрегион. совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 2006. С. 164–165.

Щербаков М.В. К изучению мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) Алтая // Биоразнообразие беспозвоночных животных: сб. материалов II Всерос. школы-семинара с международным участием. Томск, 2007. С. 236–240.

Щербаков М.В. Плодовые мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) фауны юго-востока Западной Сибири // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных: сб. материалов III Всерос. школы-семинара с международным участием, посвященной 120-летию со дня рождения Ростислава Петровича Бережкова (1891–1961). Томск, 2011. С. 142–145.

Щербаков М.В. Минирующие мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) в фауне юго-востока Западной Сибири // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных: сб. материалов IV Междунар. конф. Томск, 2015. С. 141–143.

**TEPHRITID FRUIT-FLIES (DIPTERA, TEPHRITIDAE)
SOUTHEAST OF WESTERN SIBERIA: THE PRELIMINARY
RESULTS AND PERSPECTIVES OF INVESTIGATIONS**

M.V. Shcherbakov

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

Abstract. For the fauna of the southeast of Western Siberia 98 species of tephritid flies from 36 genera and 11 tribes are registered. Taxonomic analysis of the revealed fauna is carried out. Subfamily Tephritinae (78 species, 23 genera, 7 tribes) has the greatest taxonomic variety; the largest tribe is Tephritini (7 genera, 42 species) and genus – *Tephritis* (20 species). The fauna of fruit and leaf-mining tephritid flies is studied most completely.

Key words: Western Siberia, tephritid fruit-flies, Tephritidae.

УДК 595.773.1

**ОБЗОР СЕМЕЙСТВА МУХ-ЦВЕТОЧНИЦ
(DIPTERA, ANTHOMYIIDAE) РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

К.В. Ялинчук

Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН,
Новосибирск, Россия.

E-mail: kristina@eco.nsc.ru

Аннотация. Приводится список видов мух-цветочниц с территории Республики Алтай. Впервые для изученной территории отмечен 51 вид, относящийся к 18 родам. Наиболее богато представлены роды *Botanophila* и *Delia*, в каждом из которых зарегистрировано по 12 видов, следом идет *Alliopsis* (6 видов), другие роды на данной территории насчитывают не более 3 видов.

Ключевые слова: мухи-цветочницы, Республика Алтай, фауна, распространение.

Семейство Anthomyiidae (цветочницы) – небольшое семейство короткоусых круглошовных двукрылых, насчитывающее в мировой фауне около 1200 видов (Нарчук, 2003; Эльберг, 1970; Hennig, 1973). Изначально семейство входило в состав Muscidae, но 1829 г. Латрейль (Latreille, 1829) выделил его в самостоятельный таксон. В основу выделения были положены различия в жилковании крыла. В настоящее время представители семейства известны всесветно, кроме полярных пустынь Арктики и Антарктики. Предлагаемый обзор представляет собой предварительную попытку анализа фауны горного Алтая в пределах Республики Алтай.

Материал и методика

В основу сообщения положены материалы по мухам-цветочницам, хранящиеся в Зоологическом музее Института систематики и экологии животных (Новосибирск). Определения насекомых сверены с таковыми ведущего специалиста по изучаемой группе д-ра М. Аккланда (M. Askland). Общее распространение в работе приводится по каталогу палеарктических видов антомиид (Dely-Draskovits, 1993). При описании распространения видов приняты следующие сокращения: Россия: Северная Европейская территория (СЕТ), Центр Европейской территории

(ЦЕТ), Западная Сибирь (ЗС), Восточная Сибирь (ВС), Республика Алтай (РА), Дальний Восток (ДВ); Западная Европа (ЗЕ); Северная Африка (САФ); Азия: Ирак (ИК), Канарские острова (Ко), Китай (К), Корея (КР), Непал (НП), Сирия (С), Средняя Азия (СА), Япония (Я).

Список видов

Acklandia subgrisea (Ringdahl, 1930)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Улаганский р-н); Азия: К, Я.

Alliopsis billbergi (Zetterstedt, 1838)

Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н), СЕТ, ЦЕТ; ЗЕ; Азия: К, КР, Я.

Alliopsis conifrons (Zetterstedt, 1845)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агачский р-н); ЗЕ; Азия: К.

Alliopsis glasialis (Zetterstedt, 1845)

Распространение. Россия: ЗС, РА (Шапшальский хребет, плато Укок, Шапшальский хребет), СЕТ; ЗЕ.

Alliopsis laminata (Zetterstedt, 1838)

Распространение. Россия: РА (Турочакский р-н); ЗЕ.

Alliopsis pilitarsis (Stein, 1900)

Распространение. Россия: РА (Турочакский р-н); ЗЕ; Азия: К, Я.

Alliopsis silvestris (Fallén, 1824)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Улаганский р-н), СЕТ, ЦЕТ; ЗЕ.

Botanophila betarum (Lindner, 1883)

Распространение. Россия: ВС, ДВ, РА (Кош-Агачский р-н, Шапшальский хребет); ЗЕ; Азия: К, Я; Неарктический регион.

Botanophila bidens (Ringdal, 1933)

Распространение. Россия: РА (южный склон Южно-Чуйского хребта); Европа: Ш; Азия: К.

Botanophila bombadei (Bezzi, 1918)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агачский р-н); ЗЕ.

Botanophila diskreta (Meigen, 1826)

Распространение. Россия: РА (Шебалинский р-н); ЗЕ; Азия: К.

Botanophila fugax (Meigen, 1826)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Турочакский р-н), СА; ЗЕ;
Азия: Ко.

Botanophila fumidorsis (Ackland, 1967)

Распространение. Россия: РА (южный склон Южно-Чуйского
хребта); Азия: К, Н.

Botanophila gentianae (Pandelle, 1900)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агчский р-н, плато
Укок); ЗЕ.

Botanophila monacensis (Hennig, 1970)

Распространение. Россия: РА (плато Укок); ЗЕ.

Botanophila rubrifrons (Ringdahl, 1933)

Распространение. Россия: РА (южный склон Южно-Чуйского
хребта); ЗЕ.

Botanophila rubrigena (Schnabl, 1915)

Распространение. Россия: ЗС, ДВ, РА (Теректинский хребет);
ЗЕ.

Botanophila tuxeni (Ringdahl, 1953)

Распространение. Россия: РА (Теректинский хребет); ЗЕ;
Азия: К.

Botanophila varicolor (Meigen, 1826)

Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н, Турочакский
р-н, устье р. Большой Яломан), СЕТ, ЦЕТ; Азия, К.

Calytea dedecorata (Rondani, 1866)

Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н); ЗЕ.

Chirosiomima collini (Ackland, 1968)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агачский р-н); Азия: СА.

Delia angustaeformis (Meigen, 1826)

Распространение. Россия: РА (Теректинский хребет); ЗЕ.

Delia coartata (Fallén, 1825)

Распространение. Россия: ВС, ЗС, РА (Шебалинкий р-н)
ЦЕТ; ЗЕ; Азия: ИК, К; САф.

Delia cuneata (Tiensuu, 1946)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Кош-Агачский р-н, Терек-
тинский хребет); ЗЕ; Азия: К.

Delia florilega (Zetterstedt, 1845)

Распространение. Россия: РА (Шебалинкий р-н); ЗЕ.

Delia linearis (Stein, 1898)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Теректинский хребет), ЦЕТ; ЗЕ.

Delia lineariventris (Zetterstedt, 1845)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Турочакский р-н); ЗЕ; Азия: К, Я.

Delia longitheca (Suwa, 1974)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Теректинский хребет); Азия: КР, К, Я.

Delia majuscula (Pokorný, 1889)

Распространение. Россия: ДВ, РА (р. Чулышман), ЦЕТ; ЗЕ; Азия: К; САф.

Delia platura (Meigen, 1826)

Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н, Теректинский хребет); Космополит.

Delia spikularis (Fan, 1984)

Распространение. Россия: РА (плато Укок); Азия: К.

Delia subalpine (Ringdahl, 1926)

Распространение. Россия: РА (Шебалинский р-н); ЗЕ.

Delia tarsata (Ringdahl, 1918)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агачский р-н); ЗЕ.

Egle concomitans (Pandelle, 1900)

Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н); ЗЕ; Азия: К.

Eutrichota triticiperda (Stein, 1900)

Распространение. Россия: РА (Кош-Агачский р-н, Шапшальский хребет, плато Укок); ЗЕ.

Hydrophoria lancifer (Harris, 1780)

Распространение. Россия: ДВ, РА (Улаганский р-н, Шебалинский р-н, Турочакский р-н). Теректинский хребет, плато Укок; ЗЕ; Азия: К.

Helemyia vagans (Panzer, 1798)

Распространение. Россия: РА (Шебалинский р-н, Турокчанский р-н); ЗЕ; Азия: С, К; САф.

Helemyia variata (Fallén, 1823)

Распространение. Россия: ЗС, РА (Шебалинский р-н, Турокчанский р-н); ЗЕ.

Hiporites montanus (Schiner, 1862)

- Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н); ЗЕ.
Leacophora brevifrons (Stein, 1916)
Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н); ЗЕ.
Leucophora dorsalis (Stein, 1916)
Распространение. Россия: РА (Теректинский хребет); ЗЕ;
Азия: К.
Leucophora sericea (Robineau-Desvoidy, 1830)
Распространение. Россия: РА (Теректинский хребет); ЗЕ;
Азия: К, Я.
Paregle audacula (Harris, 1780)
Распространение. Россия: ДВ, РА (Кош-Агачский р-н, плато Укок); ЗЕ; Азия: К; САф.
Pegomyia avida (Hennig, 1973)
Распространение. Россия: РА (устье р. Большой Яломан); ЗЕ;
Азия: Я.
Pegomyia flavoscutellata (Zetterstedt, 1838)
Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н); ЗЕ; Азия: К.
Pegoplata aestiva (Meigen, 1826)
Распространение. Россия: РА (Улаганский р-н, Кош-Агачский р-н, южный склон Южно-Чуйского хребта.); ЗЕ;
Азия: К.
Pegoplata infirma (Meigen, 1826)
Распространение. Россия: ДВ, РА (Кош-Агачский р-н); ЗЕ;
Азия: К, Я.
Phorbia perssoni (Hennig, 1976)
Распространение. Россия: ВС, РА (Шебалинский р-н, плато Укок, р. Джазатор); Азия: К.
Zaphe barbiventris (Zetterstedt, 1845)
Распространение. Россия: ВС, РА (Кош-Агачский р-н, Шебалинский р-н, плато Укок); ЗЕ.
Zaphe frontata (Zetterstedt, 1838)
Распространение. Россия: ВС; РА (Теректинский хребет); ЗЕ;
Азия: Я; Гренландия.
Zaphe zetterstedti (Ringdahl, 1918)
Распространение. Россия: ДВ, РА (Улаганский р-н, Кош-Агачский р-н, южный склон Южно-Чуйского хребта); ЗЕ;
Азия: К.

Результаты и обсуждения

Таким образом, в фауне антомиид Республики Алтай к настоящему времени насчитывается 51 вид из 18 родов. Все указанные таксоны для изученной территории приводятся впервые. Наиболее богато представлены виды рода *Botanophila* и *Delia*, в каждом из которых зарегистрировано по 12 видов, следом идет *Alliopsis* (6 видов), другие рода на данной территории насчитывают не более 3 видов. Настоящий список не претендует на абсолютную полноту, поскольку исследованиями не были затронуты наиболее богатые в фаунистическом плане низкогорья. По нашей оценке, вся фауна Республики Алтай должна включать как минимум в два раза больше таксонов.

Библиографический список

Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны). СПб., 2003. Т. 294.

Эльберг К.Ю. 101. Семейство Anthomyiidae – Цветочницы // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. Л., 1970. Т. 5: Двукрылые, блохи. Ч. 2. С. 458–511.

Dely-Draskovits A. Family Anthomyiidae // A. Soos, L. Papp (eds) / Catalogue of Palaearctic Diptera. Budapest, 1993. Vol. 13. P. 11–102.

Hennig W. 63a. Anthomyiidae // E. Lindner (ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart, 1973. Bd. 7 (1). S. 473–680.

Latreille P.A. Les Crustacés, les Arachnides et les Insectes, distribués en familles naturelles, ouvrage formant les tomes 4 et 5 de celui de M. le baron Cuvier sur le Règne animal (deuxième édition). Tome second. Paris, 1829.

**REVIEW OF FLOWER-FLIES (DIPTERA, ANTHOMYIIDAE)
OF REPUBLIC ALTAI**

K.V. Yalinchuk

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Abstract. The list of species of the family Anthomyiidae (Diptera) of Republic Altai is given. 51 species belonging to 18 genera are registered for this territory for the first time. The most richly represented genera – *Botanophila* and *Delia*, every of which recorded 12 species, are followed by *Alliopsis* (6 species); other genera in this area account for no more than three species.

Key words: Anthomyidae, Republic Altai, fauna, distribution.

УДК 595.773.4: 591.463: 575.83

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕНИТАЛЬНОГО АППАРАТА ЗЛАКОВЫХ
МУХ (DIPTERA: CHLOROPIDAE, MEROMYZA)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОЙ
И ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ**

А.А. Яцук

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва, Россия.

E-mail: sasha_djedi@mail.ru

Аннотация. Были соотнесены результаты исследования морфологии постгонитов злаковых мух рода *Meromyza* с помощью методов линейной и геометрической морфометрии. Выявлены изменения формы, отвечающие за разделение выделенных кластеров в соответствии с линейными размерами их постгонитов.

Ключевые слова: Chloropidae, *Meromyza*, постгониты, морфометрия.

Изменчивость морфологических признаков, связанных с дивергенцией видов, является важной проблемой в биологии. По гипотезе «ключ-замок» (Mikkola, 2008) и гипотезе полового конфликта (Arnqvist, Rowe, 2002; House, Lewis, 2007) половые структуры самца, входящие внутрь самки, имеют важное значение в процессе эволюции, так как их форма может быть фактором изоляции видов в процессе копуляции. У злаковых мух рода *Meromyza* такими структурами являются постгониты самца, которые имеют задний и более крупный передний отростки и отличаются большим разнообразием формы. Они расположены на гипандрии по бокам от фаллуса.

Цель исследования заключалась в изучении направлений изменчивости постгонитов, разделяющих группы близкородственных видов.

Материал и методы

Исследовано 26 видов меромиз, вначале разбитых на 5 кластеров на основании молекулярно-генетического анализа участка гена COI (Триселёва и др., 2014), в последующем разделенных на 8 (Триселёва, устное сообщение): «athletica», «meigeni», «nigriseta», «saltatrix», «zachvatkini», «pluriseta», «inornata» и «pratorum». Для удобства описания формы мы разделяем передний

отросток постгонита на основную (находится под линией прикреплёния) и выступающую части. С помощью микроскопа Keyence VHV-1000 были получены фотографии и проведены измерения площади переднего отростка постгонита (S_1), а также площадей основной (S_2) и выступающей (S_3) частей. Статистическая обработка осуществлялась в программе Statistica 10. Геометрическая морфометрия проведена с помощью пакетов программ TPS (Rohlf, 2001a, 2001b) и MorphoJ (Canonical variate analysis) (Klingenberg, 2010). Для оцифровки формы по контуру переднего отростка постгонита было расставлено 24 метки. Для визуализации различий проведён дискриминантный анализ. Его результаты подтверждены расчётом дистанций Махаланобиса.

Результаты и обсуждение

Исследование постгонитов с помощью методов линейной морфометрии показало, что S_1 по сравнению с S_2 и S_3 даёт наиболее достоверные различия между кластерами, что говорит о значимости всей структуры постгонитов, а не отдельных его элементов, для успешной копуляции. Выделенные нами кластеры можно разделить на 3 группы по размеру S_1 . С небольшой S_1 – «zachvatkini» ($3436,3 \pm 334,0 \mu^2$), «pluriseta» ($4430,9 \pm 91,2 \mu^2$) и занимающий переходное положение «nigriseta» ($6814,4 \pm 48,3 \mu^2$). Со средней S_1 – «meigeni» ($7039,0 \pm 190,6 \mu^2$) и «inornata» ($8440,9 \pm 49,5 \mu^2$). С большой S_1 – «saltatrix» ($11598,9 \pm 222,9 \mu^2$), «athletica» ($13450,85 \pm 502,0 \mu^2$) и «pratorum» ($12736,3 \pm 479,5 \mu^2$).

Геометрическая морфометрия показала, что выделенные кластеры разделяет 3 типа изменчивости. Первый тип – изменение формы нижнего края постгонитов, который становится из выпуклого, как у видов из кластера «meigeni», вогнутым, как у «nigriseta». Эти изменения сказываются на толщине конца выступающей части, которая варьирует от широкой у «meigeni» к узкой у «nigriseta». Как было установлено нами, данная изменчивость позволяет отделять кластеры с самой маленькой S_1 от остальных. Однако, по этому типу изменчивости кластеры «zachvatkini» и «pluriseta» ближе к кластерам «saltatrix» и «pratorum», из-за чего от остальных кластеров этой группы наиболее отделен, хотя и занимающий по размеру переходное положение «nigriseta». Кластеры создают следующие группы, отделённые друг от друга:

«saltatrix» и «pratorum»; «inornata», «athletica» и «meigeni»; «zachvatkini» и «plurisetata».

Второй тип описывает удлинение выступающей части постгонитов от кластера «pratorum» к кластеру «saltatrix». Оно происходит за счёт увеличения расстояния между выделенными точками верхнего края с синхронным раздвижением точек нижнего края, поэтому результат раздвижения точек мало отражается на форме самой выступающей части. Эта изменчивость отделяет кластеры с самым большим размером S_1 от остальных. Но, как и в предыдущем случае, выделяется не кластер с самой большой S_1 («athletica»), чья форма близка к «saltatrix», а кластер из той же размерной группы – «pratorum». Остальные кластеры образуют две группы: «athletica» и «saltatrix»; «meigeni», «inornata», «nigriseta», «plurisetata» и «zachvatkini».

Третий тип изменчивости описывает увеличение высоты и длины основной части переднего отростка постгонита, ведущего к увеличению линии прикрепления. По этой изменчивости кластеры делятся на 2 группы: 1 – «zachvatkini», «pratorum», «athletica» и «saltatrix»; 2 – «inornata», «meigeni» и «nigriseta», который и по данному типу изменчивости занимает крайнее положение. Кластер «plurisetata» является переходным звеном между этими группами. Эта изменчивость отделяет кластеры со средними размерами S_1 от остальных.

Расчёт дистанций Махаланобиса показал, что полностью совпадающих кластеров нет. Однако различия между кластерами «zachvatkini» и «plurisetata» (4,98, $p < 0,0001$), «inornata» и «meigeni» (5,9, $p < 0,0001$), «saltatrix» и «athletica» (5,7, $p < 0,0001$) можно считать незначительными по сравнению с дистанцией между другими кластерами. Таким образом, внутри группы с маленькими S_1 кластер «nigriseta» отделяется за счёт необычной формы нижнего края и линии прикрепления. Кластеры «zachvatkini» и «plurisetata» сильно перекрываются между собой из-за схожести формы их постгонитов. Их разделяет большая разница в размере S_1 . В кластерах «inornata» и «meigeni» из группы среднего размера S_1 форма передних отростков постгонитов схожа, но кроме различий по S_1 они различаются и по другим критериям – способу присоединения заднего отростка и наличию у «inornata»

заворота на конце постгонита. Внутри группы с большими S_1 кластер «pratorum» хорошо отделяется от остальных за счёт изменчивости по верхнему краю постгонитов. Кластеры «saltatrix» и «athletica» мало различаются по S_1 , похожи по форме конца выступающей части, хотя у «athletica» она более широкая, но различаются по форме постгонитов в их основной части.

Выводы

Результаты исследований морфологической изменчивости постгонитов с помощью методов линейной и геометрической морфометрий дополняют друг друга.

В процессе копуляции важен размер всей структуры в целом.

Кластеры разделяет 3 типа изменчивости.

Кластеры с самой маленькой площадью постгонитов отделяются за счёт изменчивости нижнего края, кластеры с самой большой площадью постгонитов отделяются за счёт изменчивости верхнего края постгонитов, а кластеры со средним размером площади постгонитов отделяются от остальных за счёт увеличения основной части постгонита.

Полностью совпадающих кластеров по комплексу исследованных признаков нет.

Библиографический список

Триселёва Т.А., Акентьева Н.А., Сафонкин А.Ф. Филогенетические отношения между группами злаковых мух рода *Meromyza* на основе генетического и морфологического анализа // Известия РАН. Серия биологическая. 2014. № 3. С. 213–218.

Arnqvist G., Rowe L. Correlated evolution of male and female morphologies in water striders // Evolution. 2002. Vol. 56, No. 5. P. 936–947.

House C.M., Lewis Z. Genital Evolution: Blurring the Battle Lines between the Sexes // Current biology. 2007. Vol. 17, No. 23. P. R1013–R1014.

Klingenberg C.P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometric // Molecular Ecology Resources. 2011. Vol. 11, No. 2. P. 353–357.

Mikkola K. Lock-and-key mechanisms of the internal genitalia of the Noctuidae (Lepidoptera): How are they selected for? // European Journal of Entomology. 2008. Vol. 105. P. 13–25.

Rohlf F.J. TPSrelw: relative warps, version 1.23. New York: State Univ. at Stony Brook. 2001a. URL: <http://life.bio.sunysb.edu/morph/>.

Rohlf F.J. TPSdig, version 1.31. New York: State Univ. at Stony Brook. 2001b. URL: <http://life.bio.sunysb.edu/morph/>.

THE STUDY OF THE SEXUAL APPARATUS OF THE GRASS FLIES (DIPTERA: CHLOROPIDAE, *MEROMYZA*) USING METHODS OF THE LINEAR AND GEOMETRIC MORPHOMETRY

A.A. Yatsuk

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Abstract. Morphological studies of parameres of the flies of the genus *Meromyza* were tested using methods of linear and geometric morphometry. Changing of the form, responsible for the division of the clusters in accordance with the linear dimensions of parameres.

Key words: Chloropidae, *Meromyza*, parameres, morphometry.

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

Россия, Краснодар, 23–28 августа 2016 г.

Сборник материалов

Компьютерная вёрстка В.В. Гладун, С.Ю. Кустов

Подписано в печать 10.06.2016. Формат 60x84 1/16.

Печать цифровая. Уч. изд. л. 22,5.

Тираж 150 экз. Заказ № 2653

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр
Кубанского государственного университета
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

