

УДК 595.771 (591.495)

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛЕЙРИТОВ ГРУДИ
КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE):
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВА
ПОСТПРОНОТАЛЬНЫХ, ПРЕАЛЯРНЫХ
И МЕЗЭПИСТЕРНАЛЬНЫХ ЩЕТИНОК НА ПРИМЕРЕ
COQUILLETIDIA RICHIARDII (FICALBI)
И *CULEX MODESTUS* FICALBI**

© 2019 г. А. В. Разыграев,^{1,2*} А. В. Халин,^{2**} С. В. Айбулатов,^{2***}
Н. А. Печникова^{1, 2, 3****}

¹ Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет
Ул. Профессора Попова, 14, лит. А, С.-Петербург, 197376 Россия

*e-mail: a.v.razygraev@gmail.com

² Зоологический институт РАН

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

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

³ НМИЦ им. В. А. Алмазова Минздрава РФ

пр. Пархоменко, 15, С.-Петербург, 194156 Россия

****e-mail: nadya-pechnikova@mail.ru

Поступила в редакцию 14.07.2018 г.

После доработки 25.12.2018 г.

Принята к публикации 25.12.2018 г.

Впервые показана географическая изменчивость хетома груди у самок 2 видов сем. Culicidae – *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi, 1889) и *Culex modestus* Ficalbi, 1890. Обнаружено, что популяции одного вида, обитающие в разных частях ареала, статистически значимо отличаются по количеству щетинок. Так, самки *Coquillettidia richiardii* из Румынии и Молдавии имеют в среднем большее количество постпронотальных и преалярных щетинок, нежели таковые из Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. России. Особи *Culex modestus* из Узбекистана, Киргизии и Ленинградской обл. отличаются в среднем меньшим количеством постпронотальных, преалярных, мезэпистернальных и верхних мезэпимерных щетинок от особей из Ростовской обл.

Ключевые слова: кровососущие комары, морфология, склериты груди, диагностика, географическая изменчивость, *Coquillettidia richiardii*, *Culex modestus*, Culicidae.

DOI: 10.1134/S0367144519030067

Кровососущие комары (Diptera Linnaeus, 1758: Culicidae Meigen, 1818) хорошо известны не только как активные кровососы, но и в качестве переносчиков возбудителей опасных заболеваний. Виды *Culex modestus* Ficalbi, 1890 и *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi, 1889) на территории России отмечены как переносчики вируса Западного

Нила (Детинова, Смелова, 1973; Путинцева и др., 2018). Многие виды кровососущих комаров различаются по способности к переносу возбудителя, в связи с чем точная видовая диагностика особей сем. Culicidae очень важна.

Для определения самок кровососущих комаров зачастую используются внешние признаки, в том числе хетотаксия груди и брюшка. Чешуйки и щетинок нередко утрачиваются не только при сборе и хранении комаров, но и при жизни насекомых, что может существенно усложнять определение собранного материала. Вместе с тем склериты груди кровососущих комаров обычно не повреждаются при сборах имаго различными методами. Допускается фиксация отловленных экземпляров в спирте, что удобнее, чем накалывание на энтомологические булавки или хранение на ватных матрасиках. При детальном исследовании склеритов груди под оптическим микроскопом хорошо заметны места прикрепления чешуек и щетинок, благодаря чему можно использовать многие признаки хетома.

Сочетая методы растровой электронной микроскопии и световой микроскопии, мы ранее разработали оригинальную методику, которая позволяет исследовать как общую форму плейритов, так и топологию расположенных на них щетинок и чешуек (Халин, Айбулатов, 2012б, 2013). Используя данную методику, нами была охарактеризована выборочным методом изменчивость количества постпронотальных, дыхальцевых, преалярных, мезэпистернальных и мезэпимерных щетинок у 11 видов кровососущих комаров из родов *Culex* Linnaeus, 1758; *Lutzia* Theobald, 1903; *Uranotaenia* Lynch Arribalzaga, 1891; *Culiseta* Felt, 1904; *Coquillettidia* Dyar, 1905 и *Anopheles* Meigen, 1818 (Халин, Айбулатов, 2016; Khalin et al., 2017). В результате обнаружены новые диагностические признаки, позволяющие различать некоторые таксоны сем. Culicidae.

При анализе материала по *Culex modestus* и *Coquillettidia richiardii* было замечено, что особи из разных частей ареала различаются по количеству щетинок. Это наблюдение определило цель настоящего исследования – охарактеризовать географическую изменчивость хетома изученных видов. Задачей данной публикации было сравнение числа щетинок на плейритах груди у самок *Coquillettidia richiardii* и *Culex modestus* из разных частей ареала.

Авторы публикации надеются, что обнаруженные особенности хетотаксии могут быть учтены при определении сильно поврежденного материала с сохранившимися плейритами груди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа выполнена в Лаборатории паразитологии Зоологического института РАН (ЗИН). Были использованы материалы фондовой коллекции ЗИН (наколотые комары), а также собственные сборы авторов на территории Санкт-Петербурга (Колпинский р-н) и Ленинградской области (Кингисеппский, Ломоносовский, Лужский, Приозерский и Всеволожский районы) с апреля по сентябрь 2005–2018 г. и сборы коллег.

Использован материал по *Culex modestus* фондовой коллекции ЗИН (Узбекистан и Киргизия, соответственно 16 и 14 экз.), сборы М. В. Забашта (РФ, Ростовская обл., 38 экз.), а также сборы авторов из Ленинградской обл. (13 экз.). По *Coquillettidia richiardii* исследован собственный материал (Ленинградская обл., две группы, 27 и 34 экз.), а также сборы Т. М. Шулушко (Молдавия, 22 экз.) и М.-Л. Параска (Румыния, 24 экз.). Всего изготовлено 188 постоянных микропрепаратов боковых участков груди.

Для исследования морфологии груди комаров методом световой микроскопии нами изготавливались временные и постоянные микропрепараты. Взрослое насекомое обрабатывалось 10%-ным водным раствором КОН при температуре 90 °С в течение 2–5 мин. (в зависимости от размера), после чего промывалось в дистиллированной воде. Дальнейшее препарирование объекта проводилось следующим образом: головной и брюшной отделы, ноги и крылья удалялись, затем делался сагиттальный разрез груди при помощи ножниц для капсулотомии и микрохирургического пинцета. Полученные части груди освобождались от внутренних структур (трахейных стволов, остатков мускулатуры и жирового тела) и при необходимости дополнительно обрабатывались раствором щелочи. У крупных экземпляров комаров ножницами для капсулотомии удалялась также большая часть среднеспинки, чтобы плеуриты ровно лежали на предметном стекле. Для изготовления постоянных микропрепаратов исследуемый объект фиксировался на предметном стекле в эупарале.

Результаты подсчета количества щетинок на склеритах груди представлялись в виде медиан, минимальных и максимальных значений (Me , min – max) в выборке, а сами выборки сравнивались с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни–Уилкоксона с поправкой Йейтса на непрерывность. Такой выбор способов представления данных и их обработки связан с тем, что для распределений некоторых из изучаемых признаков хетотаксии нами ранее выявлялись отклонения от нормальности (Халин, Айбулатов, 2016; Khalin et al., 2017). Для оценки величины p^1 использовался расчет точных значений в программной среде «R» (R Core Team, 2017). Поскольку 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 « p » применялась поправка Бенджамини–Хохберга, также рассчитываемая в среде «R». Для статистических расчетов использовалась в каждом случае сумма щетинок на левой и правой сторонах, вычисленная для каждого экземпляра. Таким образом, медианы, минимальные и максимальные значения в выборках вычислены на основе сумм значений для правой и левой стороны груди, а не отдельно для правой и левой сторон.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Применение оригинальной комплексной методики (Халин, Айбулатов, 2012а, 2012б, 2016; Khalin et al., 2017) позволило охарактеризовать географическую изменчивость признаков хетотаксии груди у самок 2 видов сем. Culicidae – *Coquillettidia richiardii* и *Culex modestus*. Обнаружено, что популяции одного вида из разных регионов статистически значимо различаются по количеству щетинок (по критерию Уилкоксона–Манна–Уитни с поправками Йейтса и Бенджамини–Хохберга).

Сравнение количества постпронотальных² щетинок *Coquillettidia richiardii*, собранных в Ленинградской обл., с таковым у особей из Румынии показало большие значения их у последних (табл. 1). Еще более выраженными оказались различия по количеству преалярных щетинок: значения Me (min – max) составили 47 (35–66) и 56.5 (42–68) соответственно ($p = 0.00046$). На невысоком уровне значимости найдены различия

¹ p – вероятность результата сравнения групп (значения статистического критерия) при условии справедливости гипотезы о том, что различий нет.

² Терминология склеритов груди и щетинок дана по: Халин, Айбулатов, 2013.

Таблица 1. Число щетинок на плейритах груди у самок *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi) из Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. и из Румынии (первое исследование)

Щетинки (сумма л + п: Me, min–max)	Санкт-Петербург и Ленинградская обл.	Румыния	<i>P</i> без поправки Бенджамини– Хохберга	<i>P</i> с поправкой Бенджамини– Хохберга
Постпронотальные	20, 15–28	23, 17–33	0.0034	0.0085
Преалярные	47, 35–66	56.5, 42–68	9.2×10^{-5}	0.00046
Верхние + нижние мез- эпистернальные	37, 27–46	39.5, 30–48	0.02632	0.04387
Верхние мезэпимерные	38, 24–51	35.5, 25–47	0.1389	0.1527
Нижние мезэпимерные	6, 3–9	7, 5–9	0.1527	0.1527

и по числу мезэпистернальных щетинок ($0.01 < p < 0.05$) (табл. 1). При повторном исследовании на новых выборках из Ленинградской обл. и Молдавии подтвердились закономерности, установленные только для постпронотальных и преалярных щетинок (с $p < 0.001$ и $p < 0.05$ соответственно) (табл. 2). Таким образом, показано, что у самок *Coquillettidia richiardii* из Румынии и Молдавии в среднем³ больше постпронотальных и преалярных щетинок, чем у самок из Ленинградской обл.

Помимо этого, нами обнаружено, что самки *Culex modestus* из Узбекистана (собраны в 1927 и 1928 гг.) отличаются в среднем меньшим числом мезэпистернальных щетинок от самок из Ростовской обл. (сборы 2016 и 2017 гг.) ($p < 0.00001$) (табл. 3). Выборки значимо различаются и по числу постпронотальных и преалярных щетинок: у особей из Ростовской обл. щетинок в среднем больше, чем у самок из Узбекистана. Значимыми оказались различия и по верхним мезэпимерным щетинкам ($p < 0.001$) (табл. 3). Для этого вида было проведено повторное исследование, поскольку выборки очень сильно различались по времени сбора (1927–1928 и 2016–2017 гг.) – дополнительно изучена выборка самок, собранных в Киргизии в 1975 г. При сравнении выборок из Ростовской обл. и Киргизии все выявленные до этого различия по количеству щети-

Таблица 2. Число щетинок на плейритах груди у самок *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi) из Ленинградской обл. и из Молдавии (второе исследование)

Щетинки (сумма л + п: Me, min–max)	Ленинградская обл.	Молдавия	<i>P</i> без поправки Бенджамини– Хохберга	<i>P</i> с поправкой Бенджамини– Хохберга
Постпронотальные	18, 13–24	22.5, 19–33	2.3×10^{-5}	0.000113
Преалярные	45, 34–59	51, 40–65	0.01228	0.0307
Верхние + нижние мез- эпистернальные	36, 20–48	38, 30–48	0.1087	0.181167
Верхние мезэпимерные	32, 20–52	32, 23–49	0.7094	0.7094
Нижние мезэпимерные	6, 4–10	6.5, 5–9	0.3757	0.4696

³ Оценка «в среднем больше/меньше» относится к структурным средним – медианам. Диапазоны значений в сравниваемых выборках перекрываются.

Таблица 3. Число щетинок на плейритах груди у самок *Culex modestus* Ficalbi из Ростовской обл. и из Узбекистана

Щетинки	Сумма л + п: Me, min–max			
	Ростовская обл.	Узбекистан	<i>P</i> без поправки Бенджамини–Хохберга	<i>P</i> с поправкой Бенджамини–Хохберга
Постпронотальные	15, 9–26	8, 7–13	8.05×10^{-8}	9.66×10^{-7}
Преарлярные	26.5, 14–36	16, 11–22	8.508×10^{-7}	2.55×10^{-6}
Верхние + нижние мез-эпистернальные	35, 21–46	18, 9–32	7.023×10^{-7}	2.55×10^{-6}
Верхние мезэпимерные	22.5, 12–38	15, 11–25	4.005×10^{-4}	4.8×10^{-4}

Примечание к табл. 3–5. У *Culex modestus* нижних мезэпимерных щетинок в подавляющем большинстве по одной на каждой стороне (в редких случаях 2 + 2, 1 + 2 и 0 + 1), что типично для всех исследованных нами ранее видов рода *Culex* (у *C. theileri* число щетинок на одной из сторон доходило до 3: Khalin et al., 2017). Признак в целом не вариабелен, отличия от схемы 1 + 1 имеют характер исключений, поэтому по данному признаку статистические сравнения в настоящей работе не проводились.

нок подтвердились на высоких уровнях значимости ($p = 0.004$ и менее): у самок *Culex modestus* из Средней Азии щетинок в каждой из четырех перечисленных групп в среднем меньше, чем у самок *C. modestus* из Ростовской обл. (табл. 4). Вместе с тем было бы целесообразно провести дополнительное исследование материала по *C. modestus* из Средней Азии, собранного в течение последних 5 лет.

В период подготовки данной статьи нами был собран значительный материал по *C. modestus* на территории Ленинградской обл., где ранее обнаруживались лишь единичные особи этого вида (Халин, Айбулатов, 2019). Это позволило сравнить по количеству щетинок две современные популяции *Culex modestus* – из Ростовской и Ленинградской областей. Для всех четырех сравненных групп щетинок различия оказались статистически значимы: в среднем для каждой группы щетинок большее их число характерно для самок из Ростовской обл. (табл. 5, рис. 1–3).

Такие показатели, как присутствие, отсутствие или количество щетинок на боковых склеритах груди, используются для диагностики видов и родов сем. Culicidae. Например, европейские виды родов *Coquillettidia* и *Culex* хорошо отличаются от *Anopheles* наличием постпронотальных щетинок, от *Aedes* – отсутствием задыхальцевых щетинок, а от *Culiseta* и *Uranotaenia* – отсутствием дыхальцевых щетинок. Количество дыхальцевых и нижних мезэпистернальных щетинок используется для определения видов рода *Culiseta* (например, *C. bergrothi* и *C. glaphyroptera*) (Becker et al., 2010).

При использовании для разделения родов *Coquillettidia* и *Culex* (и, возможно, для определения видов) таких признаков, как количество постпронотальных, преарлярных, мезэпистернальных и верхних мезэпимерных щетинок, необходимо учитывать географические различия между популяциями и при перекрывании изменчивости признаков прибегать к вычислению отношения правдоподобия⁴ (Kass, Raftery, 1995). Данное отношение показывает, насколько наблюдаемое число щетинок подтверждает каждую из

⁴ Отношение правдоподобия позволяет увидеть, во сколько раз принадлежность экземпляра к одному виду (роду) вероятнее принадлежности его к другому виду (роду). Отношение правдоподобия идентично простейшему случаю фактора Байеса. Примеры вычисления можно найти в работе Разыграева и Шулешко (2018).

Таблица 4. Число щетинок на плейритах груди у самок *Culex modestus* Ficalbi из Ростовской обл. и из Киргизии

Щетинки (сумма л + п: Me, min–max)	Ростовская обл.	Киргизия	<i>P</i> без поправки	<i>P</i> с поправкой Бенджамини–Хохберга
Постпронотальные	15, 9–26	9.5, 6–16	5.874×10^{-6}	1.007×10^{-5}
Преалярные	26.5, 14–36	19.5, 13–25	1.485×10^{-4}	2.228×10^{-4}
Верхние + нижние мез-эпистернальные	35, 21–46	16.5, 15–26	1.675×10^{-7}	1.005×10^{-6}
Верхние мезэпимерные	22.5, 12–38	18, 11–24	3.882×10^{-3}	4.235×10^{-3}

Таблица 5. Число щетинок на плейритах груди у самок *Culex modestus* Ficalbi из южной и северной современных популяций из России

Щетинки (сумма л + п: Me, min–max)	Ростовская обл.	Ленинградская обл.	<i>P</i> без поправки Бенджамини–Хохберга	<i>P</i> с поправкой Бенджамини–Хохберга
Постпронотальные	15, 9–26	10, 8–12	3.74×10^{-6}	7.48×10^{-6}
Преалярные	26.5, 14–36	19.5, 16–25	2.62×10^{-4}	3.49×10^{-4}
Верхние + нижние мез-эпистернальные	35, 21–46	19, 9–23	1.08×10^{-6}	2.59×10^{-6}
Верхние мезэпимерные	22.5, 12–38	18, 14–34	6.50×10^{-3}	6.50×10^{-3}

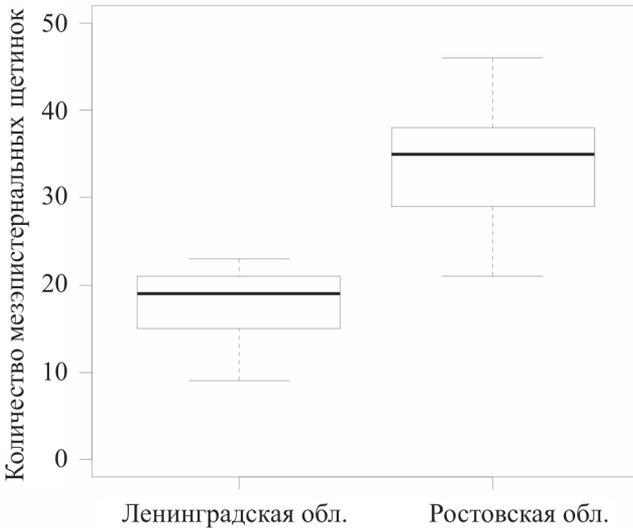


Рис. 1. Количество мезэпистернальных щетинок (левые + правые, верхние + нижние) у самок *Culex modestus* Ficalbi из двух регионов России (годы сбора – с 2016 по 2018). Различия статистически значимы ($p < 0.00001$ по критерию Манна–Уитни–Уилкоксона с поправкой Йейтса и Бенджамини–Хохберга).

На боксплотах жирной линией обозначена медиана, нижняя и верхняя границы бокса соответствуют интерквартильному размаху (q1–q3), «усы» обозначают размах min–max.



Рис. 2. *Culex modestus* Ficalbi, плеуриты груди сбоку, вид под световым микроскопом, $\times 400$ (экземпляр из Ленинградской обл.).

1 δ – 1-я пара грудных дыхалец, мзэм – мезэпимера, мзэс – мезэпистерна, мзэс. щ – мезэпистернальные щетинки.

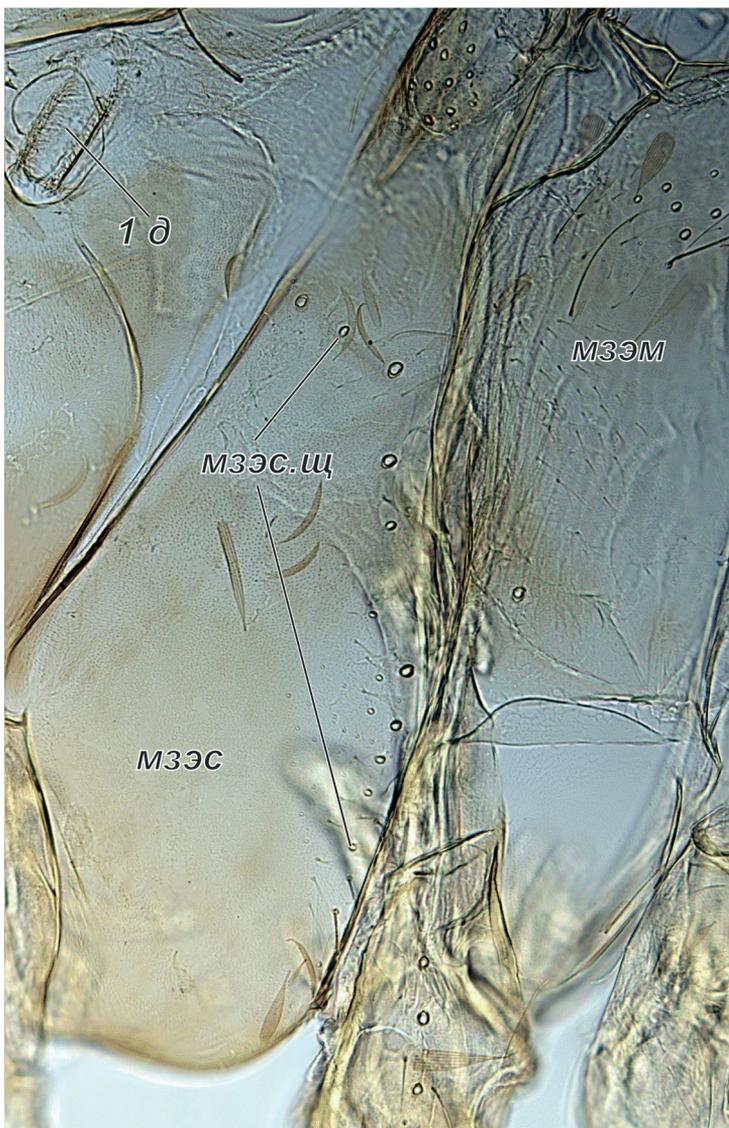


Рис. 3. *Culex modestus* Ficalbi, плейриты груди сбоку, вид под световым микроскопом, $\times 400$ (экземпляр из Ростовской обл.).

Обозначения как на рис. 2.

двух сравниваемых гипотез (например, гипотез о принадлежности исследуемого экземпляра к роду *Coquillettidia* и роду *Culex*). Для разных регионов параметры гипотез для одного и того же вида могут быть различны⁵, поэтому для определения следует

⁵ Например, после проверки на нормальность и вычисления параметров нормального распределения в гипотезе *Coquillettidia richiardii* для Ленинградской обл. $M \pm SD$ (среднее арифметическое \pm стандартное отклонение) по числу преарлярных щетинок составляют 46.733 ± 7.027 , тогда как для Румынии и Молдавии значения этих параметров равны 54.233 ± 7.302 .

использовать значения параметров гипотез о конкретных видах, характерные именно для того региона, в котором был собран материал⁶.

ВЫВОДЫ

Впервые охарактеризована географическая изменчивость количества щетинок на плейритах груди у самок 2 видов сем. Culicidae – *Coquillettidia richiardii* и *Culex modestus*. Обнаружено, что популяции одного вида из разных частей ареала статистически значимо различаются по количеству щетинок (по критерию Уилкоксона–Манна–Уитни с поправкой на множественные сравнения). Показано, что у самок *Coquillettidia richiardii* из Румынии и Молдавии больше постпронотальных и преалярных щетинок, чем у самок из Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. У *Culex modestus* из Ленинградской обл. и из Средней Азии постпронотальных, преалярных, мезэпистернальных и верхних мезэпимерных щетинок меньше, чем у самок из Ростовской обл. Полученные данные рекомендуется учитывать при определении самок *Coquillettidia richiardii* и *Culex modestus* по внешним признакам.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят за предоставленный материал М. В. Забашта (Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора), Т. М. Шулешко (Институт зоологии, Республика Молдова) и М.-Л. Параска (факультет ветеринарной медицины, Университет сельскохозяйственных наук и ветеринарии «Ион Ионеску де ла Брад», Румыния).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена на базе коллекции ЗИН и поддержана Дополнительным государственным заданием 2017 г. АААА-А17-117080110040-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Детнинова Т. С., Смелова В. А. 1973. К вопросу о медицинском значении комаров (Culicidae, Diptera) фауны Советского Союза. Медицинская паразитология и паразитарные болезни **42** (4): 455–471.
- Путинцева Е. В., Смелянский В. П., Алексейчик И. О., Бородай Н. В., Чеснокова С. Н., Алиева А. К., Агаркова Е. А., Батурин А. А., Викторов Д. В., Топорков А. В. 2018. Итоги мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила в 2017 г. на территории Российской Федерации. Прогноз развития ситуации в 2018 г. в России. Проблемы особо опасных инфекций (1): 56–62.
- Разыграев А. В., Шулешко Т. М. 2018. Использование фактора Байеса для определения видов *Culex pipiens* и *Culex torrentium* (Diptera: Culicidae) по морфометрическим характеристикам крыла. Паразитология **52** (4): 304–314.
- Халин А. В., Айбулатов С. В. 2012а. Диагностика кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) по морфологическим признакам склеритов груди. В кн.: Л. Н. Анисюткин и др. (ред.). XIV съезд Русского энтомологического общества, Россия, Санкт-Петербург, 27 августа – 1 сентября 2012 г. Материалы съезда. СПб., с. 449.
- Халин А. В., Айбулатов С. В. 2012б. Новая методика исследования склеритов груди кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) для точной диагностики родов и видов. Паразитология **46** (4): 253–259.
- Халин А. В., Айбулатов С. В. 2013. Терминология скелетных структур груди кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) (критический обзор). Паразитология **47** (4): 299–319.
- Халин А. В., Айбулатов С. В. 2016. Диагностические признаки плейритов груди кровососущих комаров (Diptera, Culicidae): топология щетинок у видов родов *Anopheles* Meigen, 1818; *Coquillettidia* Dyar,

⁶ Например, если экземпляр отловлен в Ленинградской обл., то для выяснения его принадлежности к *Coquillettidia richiardii* с использованием отношения правдоподобия следует использовать значения этих параметров для гипотезы о *Coquillettidia richiardii* именно для Ленинградской обл. (46.733 ± 7.027 для преалярных щетинок, см. предыдущую сноску).

- 1905; *Culex* Linnaeus, 1758; *Culiseta* Felt, 1904; *Lutzia* Theobald, 1903 и *Uranotaenia* Lynch Arribalzaga, 1891. Энтомологическое обозрение **96** (4): 823–847.
- Халин А. В., Айбулатов С. В. 2019. Фауна кровососущих насекомых комплекса гнуса Северо-Западного региона России. III – Кровососущие комары (Culicidae). Паразитология **53** (4): 307–341.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., Kaiser A. 2010. Mosquitoes and Their Control. Second Edition. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 608 p.
- Kass R. E., Raftery A. E. 1995. Bayes factors. Journal of the American Statistical Association **90** (430): 773–795.
- Khalin A. V., Aibulatov S. V., Razygraev A. V. 2017. Thoracic chaetotaxy in eleven mosquito species (Diptera: Culicidae) of the genera *Anopheles* Meigen, 1818, *Uranotaenia* Lynch Arribalzaga, 1891, *Culiseta* Felt, 1904, *Coquillettidia* Dyar, 1905, *Culex* Linnaeus, 1758, and *Lutzia* Theobald, 1903: Description of variability with consideration of asymmetry. Паразитология **5** (5): 412–427.
- R Core Team 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [URL: <https://www.R-project.org/>].

DIAGNOSTIC CHARACTERS OF MOSQUITO THORACIC PLEURITES:
GEOGRAPHICAL VARIABILITY OF THE NUMBER OF SETAE
IN *COQUILLETIDIA RICHIARDII* (FICALBI)
AND *CULEX MODESTUS* FICALBI (DIPTERA, CULICIDAE)

A. V. Razygraev, A. V. Khalin, S. V. Aibulatov, N. A. Pechnikova

Key words: mosquitoes, morphology, thorax sclerites, diagnosis, geographical variability, *Coquillettidia richiardii*, *Culex modestus*, Culicidae.

SUMMARY

The geographical variability of thoracic chaetom in female *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi, 1889) and *Culex modestus* Ficalbi, 1890 was revealed for the first time. We found statistically significant differences between populations from various regions in the number of setae. Thus, *Coquillettidia richiardii* females from Romania and Moldova have, in general, a larger number of postpronotal and prealar setae than females of this species from St. Petersburg and Leningrad Province of Russia. *Culex modestus* females from Uzbekistan, Kyrgyzstan, and Leningrad Province are, in general, characterized by a fewer number of postpronotal, prealar, mesepisternal, and upper mesepimeral setae than those from Rostov Province of Russia.