

Приобья наибольшая численность личинок наблюдается при 0,7...1,2 м/с, в малых – 0,5...0,8 м/с.

Сравнение плотности преимагинальных фаз мошек показало, что в сезоны 2006 и 2020 годов средняя численность личинок и куколок была низкой (2...97 особ./дм²) из-за отсутствия весеннего паводка. В 2019 году наиболее высокая средняя плотность личинок и куколок составила от 100 до 200 особ./дм² в р. Цинга, в 2023 – их не было обнаружено. Это объясняется увеличением мутности воды (см. рисунок, 3-я стр. обл.).

В результате исследований, проведенных на юге Тюменской области, установлены места выплода четырех видов кровососущих мошек – биоиндикаторов: *Byssodon maculatus* Mg., *Cnetha verna* Rubz., *Schoenbaueria pusilla* Rub. и *Boophthora erythrocephala* D.G., из них редкие – *Cnetha verna* Rubz., *Boophthora erythrocephala* D.G.

Тема актуальная и требуется дальнейшее изучение мошек как биоиндикаторов водоемов для выявления накопления загрязняющих веществ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Минченко Е.Е., Пахомова Н.А. Оценка состояния городских водных экосистем по гидробиологическим показателям // Теоретическая и прикладная экология. 2016. № 3. С. 48–55.
2. Павловская В.В. Экологические аспекты реакции моллюсков *Dreissena Polymorpha* (Pllas. 1771) на действие ионов тяжелых металлов. 03.00.16. Экология. Автореф. дис. ... канд. биол. н-к. Калининград. 2007. 25 с.

3. Рындевич С.К., Лукашук А.О., Земоглядчук А.В. и др. Насекомые биоиндикаторы (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) и критерии ненарушенных водных экосистем Беларуси // Вестник БарГУ. Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». 2020. Вып. 8. С. 99–119.
4. Fiodorova O.A, Sivkova E.I. Blood-sucking midges ecologia in pastures and cattle farms of the Tyumen region // Ukrainian journal of Ecology. 2020. T.10. № 4. P. 43–47. https://doi.org/10.15421/2020_165

REFERENCES

1. Minchenok E.E, Pahomova N.A. Ocenka sostoyaniya gorodskih vodnyh ekosistem po gidrobiologicheskim pokazatelyam // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2016. № 3. S. 48–55.
2. Pavlovskaya V.V. Ekologicheskie aspekty reakcii mollyuskov *Dreissena Polymorpha* (Pllas. 1771) na dejstvie ionov tyazhe-lyh metallov. 03.00.16. Ekologiya. Avtoref. dis. ... kand. biol. n-k. Kaliningrad. 2007. 25 s.
3. Ryndevich S.K., Lukashuk A.O., Zemoglyadchuk A.V. i dr. Nasekomye bioindikatory (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) i kriterii nenarushennyh vodnyh ekosistem Belarusi // Vestnik BarGU. Seriya «Biologicheskie nauki (obshchaya biologiya). Sel'skohozyajstvennye nauki (agronomiya)». 2020. Vyp. 8. S. 99–119.
4. Fiodorova O.A, Sivkova E.I. Blood-sucking midges ecologia in pastures and cattle farms of the Tyumen region // Ukrainian journal of Ecology. 2020. T.10. № 4. P. 43–47. https://doi.org/10.15421/2020_165

Поступила в редакцию 27.05.2024

Принята к публикации 10.06.2024

УДК 619:616.9:578.42:595:771

DOI: 10.31857/S2500208224060224, EDN: WSJHNBZ

ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ И БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРОВСОСУЩИХ МОШЕК (*DIPTERA: SIMULIIDAE*) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПЕРЕНОСЧИКОВ ТУЛЯРЕМИИ*

Ольга Александровна Фёдорова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
ORCID: 0000-0002-0589-2373

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии-филиал
Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра
Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень, Россия
E-mail: fiodorova-olia@mail.ru

Аннотация. В статье представлен комплексный эпидемиологический анализ семейства кровососущих мошек (*Diptera: Simuliidae*). Эти насекомые передают патогены человеку и животным, включая вирусы, бактерии и простейших. Рассмотрено их распространение, сезонная динамика и предпочтительные места обитания, а также эпидемиологическое значение в различных географических регионах. Исследование направлено на информирование и руководство в области общественного здравоохранения для разработки более эффективных стратегий контроля и профилактики заболеваний, передаваемых кровососущими мошками.

* Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Изучение и анализ эпизоотического состояния по болезням инвазионной этиологии сельскохозяйственных и непродуктивных животных, пчел и птиц, изменения видового состава и биоэкологических закономерностей цикла развития паразитов в условиях смещения границ их ареалов тема № FWRZ-2021-0018» / The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation “Study and analysis of the epizootic state of diseases of invasive etiology of agricultural and unproductive animals, bees and birds, changes in species composition and bioecological patterns of the parasite development cycle in conditions of shifting the boundaries of their ranges topic no. FWRZ-2021-0018”.

*Изменение состояния региональных фаун, сопряженное со смещением границ ареалов видов, может быть объяснено как антропогенным преобразованием ландшафтов, так и динамикой климата. Из выявленного нами списка кровососущих мошек, обитающих на территории Тюменской области, потенциальные переносчики возбудителей туляремии – *B. maculatus*, *Sch. pusilla*, что согласуется с литературными данными.*

Ключевые слова: Тюменская область, туляремия, кровососущие мошки (*Diptera: Simuliidae*), распространение, переносчики

FEATURES OF BLOOD-SUCKING MISCELLANEOUS FLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE) BIOTOPIC DISTRIBUTION IN THE TYUMEN REGION AS POTENTIAL VECTORS OF TULAREMIA

O.A. Fedorova, PhD in Biological Sciences, Leading Researcher

All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology –
Branch of Federal State Institution Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

E-mail: fiodorova-olia@mail.ru

Abstract. The article presents a comprehensive epidemiological analysis of the family of blood-sucking midges (*Diptera: Simuliidae*). These insects are known for their role in the transmission of various pathogens to humans and animals, including viruses, bacteria and protozoa. Their distribution, seasonal dynamics and preferred habitats, as well as epidemiological significance in different geographic regions are considered. The study aims to inform and guide public health for the development of more effective strategies for the control and prevention of diseases transmitted by blood-sucking midges. Changes in the state of regional faunas associated with the shift in the boundaries of species ranges can be explained by both anthropogenic transformation of landscapes and climate dynamics. From the list of blood-sucking midges identified by us, inhabiting the territory of the Tyumen region, potential vectors of tularemia pathogens are *B. maculatus*, *Sch. pusilla*, which is consistent with the literature data.

Keywords: Tyumen region, tularemia, blood-sucking midges (*Diptera: Simuliidae*), distribution, vectors

На значительной территории РФ (Республика Карелия, Волгоградская, Ростовская, Орловская, Рязанская, Ярославская, Томская, Омская, Тюменская области, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Санкт-Петербург, п-ов Камчатка, Хабаровский край) отмечается высокая активность кровососущих двукрылых насекомых (слепни семейства *Tabanidae*, комары – *Culicidae*, мошки – *Simuliidae*, мокрецы – *Ceratopogonidae*) – переносчиков возбудителя туляремии. [3, 5]

В Уральском Федеральном округе выявлен один случай туляремии в 2024 году у жителя Абатского района Тюменской области.

Меняющиеся климатические условия приводят к расширению ареалов обитания насекомых. Учитывая их пассивные миграции на большие расстояния, можно объяснить вспышки заболевания туляремии крупного рогатого скота на значительном удалении от мест выплода.

Природные очаги туляремии представляют собой устойчивые паразитарные системы, которые многие годы сохраняют свой эпизоотический и эпидемический потенциал. Основные факторы, определяющие их стабильность, – высокая экологическая пластичность возбудителя, полигостальность и поливекторность очагов, множественность механизмов передачи инфекции, а также длительность сохранения возбудителя во внешней среде (особенно при низких температурах). [7]

Практически все субъекты РФ энзоотичны по туляремии. Наиболее активные природные очаги расположены в Центральной России и Западной Сибири, относятся к экосистемам, которые связаны с бассейнами крупных рек. Особую эпидемическую опасность несут природные очаги пойменно-болотного типа, основные источники и носители возбудителя в которых – околоводные млекопитающие (водяная полевка, ондатра и

другие), переносчики – кровососущие членистоногие. В доступной нам литературе нет полной картины аналитических исследований по изучению переносчиков возбудителей туляремии кровососущими мошками, большинство работ посвящены грызунам, клещам, комарам (*Aedes*), слепням (*Tabanus*). [3] Эпидемиологические исследования показывают, что туляремия эндемична в большинстве регионов мира. [7]

Цель работы – изучение видового разнообразия кровососущих мошек (*Diptera: Simuliidae*), на территории Тюменской области как потенциальных переносчиков туляремии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Результаты работы основываются на материалах собственных исследований, выполненных в лаборатории энтомологии и дезинсекции ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН, в природно-географических подзонах южной тайги и мелколиственных осиново-березовых лесов, лесной и лесостепной зонах и анализе литературных данных.

Были использованы общепринятые методы по отлову и идентификации видовой принадлежности насекомых. Проанализирована научная литература, входящая в базы данных Российской научной электронной библиотеки, PubMed, WoS, Scopus.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кровососущие двукрылые насекомые, представляющие опасность как переносчики многих инфекционных и инвазионных заболеваний человека и животных, широко распространены на территории Тюменской области из-за ее географических, экологических и биологических особенностей. Наличие различных но-

сителей способствует увеличению эпизоотической активности. Расширение ареалов обитания насекомых, сдвиги фенологических дат развития связаны с процессами изменения климата и антропогенным преобразованием ландшафтов.

Особое значение в распространении трансмиссивных болезней имеет возможность насекомых преодолевать большие расстояния. Средний радиус разлета кровососущих мошек от мест выплода в зависимости от ландшафта местности — 1...40 км, а при наличии сильных ветров — до 200 км. [1, 4, 6, 8]

Во всех природно-климатических зонах Тюменской области появление кровососущих мошек наблюдается в III декаде мая, а исчезновение — в середине—конце августа (иногда в середине сентября), то есть общий период лёта составляет в среднем более трех месяцев. Массовый лёт мошек продолжается с конца мая—середины I декады июня до середины—конца II декады июля.

Фауна мошек юга Тюменской области, согласно нашим исследованиям, насчитывает 16 видов десяти родов, в том числе в подзонах средней тайги — 9, южной — 11, осиново-березовых лесов — 15 и в зоне лесостепи — 10. Впервые нами выявлено по одному виду в южной тайге (*S. longipalpe*), мелколиственных осиново-березовых лесах (*Sch. subpusilla*) и лесостепи (*Byssodon maculatus*). Большинство видов (10) распространено практически во всех местах наших исследований. Два вида встречаются только в лиственных лесах, один — в средней тайге.

Максимальную общность видового состава, согласно коэффициенту Жаккара, наблюдали в подзонах южной тайги, мелколиственных осиново-березовых лесов (73,3%) и лесостепи (75,0%). Видовой состав осиново-березовых лесов и лесостепи был идентичен на 66,7%. Наименьшее сходство отмечено при сравнении фаун средней тайги с другими подзонами (46,15...53,8%).

Большинство видов, обнаруженных на территории Тюменской области, имеют обширный ареал и встречаются на всей территории России. Основная часть фауны кровососущих мошек — палеарктические виды. Согласно классификации эколого-географических комплексов, разработанной И.А. Рубцовым (1956), фауна мошек в ландшафтно-географических зонах представлена шестью речными видами бореального комплекса (*B. maculatus* Mg., *Sch. nigra*, *B. erythrocephala*, *Sch. pusilla*, *P. transiens*, *S. reptans*), и десятью родничково-ручьевыми видами степного комплекса. Во всех подзонах широко распространены *B. maculatus*, *Sch. pusilla*, *O. ornata*, первые два вида составляют основную часть популяции. Из выявленного нами фаунистического списка кровососущих мошек, обитающих на территории Тюменской области, потенциальные переносчики возбудителя туляремии — *B. maculatus*, *Sch. Pusilla*. Во всех исследованных природно-климатических условиях один из наиболее многочисленных видов — *B. maculatus*.

Анализ литературы показал, что кровососущие мошки *Eusimulium pusillum* — механические переносчики возбудителя туляремии, очаги зафиксированы в пойменно-болотистой зоне. В Якутии (долина р. Лена) установлены переносчиками мошки вида *B. maculatus* (*Titanopteryx maculata*) (культура выявлена

у 14 из 108500 экз.). Экспериментальным путем были выделены туляремийные штаммы из кровососущих мошек *Byssodon maculatus* Mg., *Simulium sp. aff venustum* Say., *S. rostratum* Lund. *Sch. pusilla* Fries.

Согласно докладу Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области (2013 год) в Новохоперском районе отмечается циркуляция возбудителя туляремии среди мошек, подтвержденная наличием антигена в четырех пробах. [2]

Инфекционные болезни человека и животных, в том числе и трансмиссивные, распространены практически повсеместно. Потепление климата приводит к изменению условий существования популяций переносчиков и развития возбудителей в них, а также жизни различных позвоночных животных, которые в случае природно-очаговых заболеваний служат резервуарами инфекции. Характер их действия на территории России в последние десятилетия существенно изменился.

Таким образом, результаты исследований показали, что на территории Тюменской области два вида кровососущих мошек (*B. maculatus*, *Sch. pusilla*) можно считать потенциальными переносчиками туляремии, вид *B. maculatus* — доминирующий.

Большой научно-практический интерес представляет дальнейшее изучение биологии наиболее массовых видов кровососущих насекомых в различных географических зонах России. Особенно недостаточно знаний о полном цикле развития видов от яйца до имаго.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Веселкин Г.А. Особенности локализации некоторых кровососущих двукрылых насекомых на теле хозяев // Мат. I Всерос. совещ. по кровососущим насекомым (Санкт — Петербург, 24—27 октября 2006 г.). СПб, 2006. С. 42—44.
2. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2013 году. Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2014. 233 с.
3. Кудрявцева Т.Ю., Мокриевич А.Н. Эпидемическая активность природных очагов туляремии на территории Российской Федерации в 2018 г. и прогноз ситуации на 2019 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. № 1. С. 32—41.
4. Медведев С.Г., Айбулатов С.В. Фауна кровососущих насекомых комплекса гнуса (Diptera) ленинградской области и Санкт-Петербурга // Паразитология. 2012. Т. 46. № 5. С. 350—368.
5. Мещерякова И.С., Туляремия. В кн.: Природная очаговость болезней: исследования института Гамалеи РАМН. М., 2003. С. 137—160.
6. Derya Karataş Yeni, Fatih Büyüç, Asma Ashraf, M Salah Ud Din Shah. Tularemia: a re-emerging tick-borne infectious disease // Folia Microbiol (Praha). 2021. № 66(1). P. 1—14. <https://doi.org/10.1007/s12223-020-00827-z>
7. Fooladfar Z., Moradi F. Francisella and tularemia in western Asia, Iran: a systematic review // New Microbes New Infect. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2023.101092>.
8. Oyston P.C.F., Green M., Titball R.W. Tularemia Clin Microbiol Rev. 2002. № 15(4). P. 631—646. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.4.631-646.2002>

REFERENCES

1. Veselkin G.A. Osobennosti lokalizatsii nekotorykh krovososushchih dvukrylyh nasekomykh na tele hozyaev // Mat. I Vseros. soveshch. po krovososushchim nasekomym (Sankt – Peterburg, 24–27 oktyabrya 2006 g.). SPb, 2006. S. 42–44.
2. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Voronezhskoj oblasti v 2013 godu. Voronezh: Upravlenie Federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ev i blagopoluchiya cheloveka po Voronezhskoj oblasti, 2014. 233 s.
3. Kudryavceva T.Yu., Mokrievich A.N. Epidemicheskaya aktivnost' prirodnykh ochagov tulyaremii na territorii Rossijskoj Federacii v 2018 g. i prognoz situacii na 2019 g. // Problemy osobo opasnykh infekcij. 2019. № 1. S. 32–41.
4. Medvedev S.G., Ajbulatov S.V. Fauna krovososushchih nasekomykh kompleksa gnusa (Diptera) leningradskoj oblasti i Sankt-Peterburga // Parazitologiya. 2012. T. 46. № 5. S. 350–368.
5. Meshcheryakova I.S., Tulyaremiya. V kn.: Prirodnaya ochagovost' boleznej: issledovaniya instituta Gamalei RAMN. M., 2003. S. 137–160.
6. Derya Karataş Yeni, Fatih Büyük, Asma Ashraf, M Salah Ud Din Shah. Tularemia: a re-emerging tick-borne infectious disease // Folia Microbiol (Praha). 2021. № 66(1). P. 1–14. <https://doi.org/10.1007/s12223-020-00827-z>
7. Fooladfar Z., Moradi F. Francisella and tularemia in western Asia, Iran: a systematic review // New Microbes New Infect. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2023.101092>
8. Oyston P.C.F., Green M., Titball R.W. Tularemia Clin Microbiol Rev. 2002. № 15(4). P. 631–646. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.4.631-646.2002>

Поступила в редакцию 05.09.2024

Принята к публикации 19.09.2024