

УДК 576.895.771(476.2/.7)

## Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) – переносчики возбудителей трансмиссивных заболеваний на территории Брестской и Гомельской областей

Д.Н. ЛОГИНОВ<sup>1</sup>, Т.В. ВОЛКОВА<sup>1</sup>, Л.М. РУСТАМОВА<sup>2</sup>, А.Г. КРАСЬКО<sup>2</sup>

Проведен анализ эпидемической значимости и распространения трансмиссивных заболеваний на территории Беларуси. В результате собственных исследований на территории Брестской и Гомельской областей установлено распространение 12 видов имаго кровососущих комаров (Diptera, Culicidae), выявлены массовые виды, биотопическая приуроченность видов и сезонная динамика численности. С использованием молекулярно-генетических методов установлена зараженность кровососущих комаров рода *Aedes* возбудителями дирофиляриоза, а также вирусом Западного Нила.

**Ключевые слова:** кровососущие комары, трансмиссивные заболевания, арбовирусные инфекции, малярия, туляремия, дирофиляриоз.

The analysis of the epidemic significance and spread of vector-borne diseases in Belarus is presented. As a result of our own research on the territory of Brest and Gomel regions, the distribution of 12 species of mosquitoes (Diptera, Culicidae) was determined. Mass species, biotopic association of species, and seasonal population dynamics have been identified. Using molecular genetics methods, infection of mosquitoes of the genus *Aedes* has been established by pathogens of dirofilariasis, as well as by the West Nile virus.

**Keywords:** blood-sucking mosquitoes, transmissible diseases, arbovirus infections, malaria, tularemia, dirofilariasis.

**Введение.** В настоящее время изучение переносчиков возбудителей трансмиссивных инфекций и инвазий с каждым годом приобретает все большую актуальность в связи с изменением климата. Климатические изменения в свою очередь ведут к изменению ареалов видов, росту численности и активности переносчиков, их зараженности различными возбудителями инфекций и инвазий, что способствует поддержанию и возникновению новых эндемичных очагов климатозависимых трансмиссивных заболеваний в Европейском регионе. Что касается кровососущих комаров, то их эпидемическое значение определяется значимостью в переносе возбудителей трансмиссивных заболеваний арбовирусной, протозойной, бактериальной и гельминтозной природы.

С каждым годом все большее внимание организаций здравоохранения всего мира привлекают арбовирусные инфекции, в связи с их широким распространением, многообразием и тяжестью клинического течения [1]. В Беларуси регистрируются 13 арбовирусов, относящихся к семействам Togaviridae, Flaviviridae, Bunyaviridae, Reoviridae, Rhabdoviridae. Значительная часть из них способна вызывать заболевания как у людей, так и у животных [2], [3], [4]. На всей территории республики Т.И. Самойловой проводились комплексные исследования по выделению арбовирусов из различных биологических объектов, в частности кровососущих комаров. Наибольшее количество арбовирусов, выделенных из кровососущих комаров, автором было обнаружено на территории Гомельской и Брестской областей (13 и 11 соответственно), меньше всего было зарегистрировано в Гродненской области, а именно, 6 арбовирусов [5].

Единственным зарегистрированным на территории Беларуси трансмиссивным гельминтозом является дирофиляриоз, вызываемый паразитированием нематод *Dirofilaria repens* Railliet & Henry 1911 и *Dirofilaria immitis* Leidy, 1856 [6]. Промежуточными хозяевами и переносчиками дирофилярий являются кровососущие комары семейства Culicidae. Заболеваемость дирофиляриозом характерна для стран с жарким климатом, однако в последние годы регистрируется значительное увеличение числа местных случаев в странах с умеренным климатом, в частности Беларуси [6], [7].

Что касается малярии, то, как массовое заболевание, она была ликвидирована в большинстве районов Беларуси к 1956 г. [8]. На сегодняшний день регистрируются только завозные случаи. Завозная малярия в Республике Беларусь выявляется ежегодно [9]. С 2000 по

2017 гг. на территории Беларуси было зарегистрировано 172 случая. Ежегодно выявляется в среднем 9,5 случая завозной малярии [9]. К наиболее уязвимым административным территориям по частоте случаев завозной малярии относятся г. Минск, Гомельская и Гродненская области [10]. На сегодняшний день возникновение новых очагов малярии на территории соседних государств, интенсивная миграция населения, изменение климата, наличие переносчиков и другие факторы представляют постоянную угрозу для возобновления малярии особенно на территории Брестской и Гомельской областей, где в 30–60 гг. XX столетия зарегистрировано наибольшее количество случаев заболевания малярией [11].

Еще одним заболеванием, которое в свое время на территории Беларуси носило массовый характер, является туляремия. Как заболевание эпидемического характера, туляремия регистрируется в период с 1946 по 1963 гг. включительно. После 1963 г., когда было отмечено рекордное для Республики количество больных – 554 человека заболеваемость резко снизилась. На сегодняшний день заболеваемость носит спорадический характер, в Беларуси заболело 10 человек [12], [13]. Что касается распространения туляремии на территории Брестской и Гомельской областей, то 6 районов Брестской области продолжают оставаться энзоотичными [14].

Таким образом, территория Брестской и Гомельской областей является наиболее благоприятной для возникновения, развития, протекания и сохранения различных инфекций и инвазий по целому ряду причин. Данные территории относятся к южной геоботанической подзоне Беларуси, которая имеет богатую речную сеть. Широкомасштабное проведение осушительной мелиорации в южном регионе привело к трансформации естественного ландшафта, в частности созданию мелиоративных каналов – дополнительных источников массового выплода преимагинальных стадий кулицид, протяженность которых составляет 140 тыс. км, превзойдя протяженность естественных водотоков. С другой стороны, в связи с аварией на Чернобыльской АЭС земли многих районов Гомельской области исключены из землепользования и подвержены вторичному заболачиванию, в результате чего формируются оптимальные условия для неконтролируемого выплода эпидемически опасных видов групп насекомых. Все выше изложенное и определило актуальность исследований по данной проблематике.

**Материалы и методы исследований.** Сборы и учеты кровососущих комаров проведены в мае–сентябре 2017 г. на территории Брестской и Гомельской областей (г. Кобрин, г. Пинск, д. Огдемер Дрогичинского района, д. Федоры и д. Домашницы Пинского района, д. Ловча Лунинецкого района, д. Юхновичи Ивановского района, г. Житковичи, г. Калинковичи, д. Красная Зорька Житковичского района), а также на территории ГПУ Национальный парк «Припятский», в разнотипных биотопах естественного происхождения (черноольшаник, сосняк, луг).

Объектом исследований являлись кровососущие комары (Diptera, Culicidae) на стадии имаго, собранные в биотопах естественного происхождения (черноольшаниках, сосняках чернично-мшистых, злаково-суходольных лугах). Всего проведено 156 учетов, собрано 2624 экземпляра кровососущих комаров. Видовая идентификация осуществлялась согласно общепринятым методикам [15], [16].

Также проведен молекулярно-генетический анализ 546 комаров, принадлежащих к роду *Aedes* с целью установления зараженности их возбудителями лихорадки Западного Нила, туляремии и дирофиляриоза (63 пробы, объединены по видам и месту сбора). Анализ осуществлялся с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) амплификации диагностически значимых участков геномов.

Молекулярно-генетические исследования проведены в Республиканском научно-практическом центре эпидемиологии и микробиологии, на базе лаборатории биобезопасности с коллекцией патогенных микроорганизмов, выполняющей молекулярно-биологические исследования клинического материала на наличие возбудителей инфекционных болезней.

**Результаты.** В результате исследований видовой состав кулицид (имаго) на исследуемой территории представлен 12 видами. К доминирующим видам относятся *Ades cantans* Meigen, 1818. (ИД 30,3; ИО 4,9; ИВ 83,3), *Ades cinereus* Meigen, 1818. (ИД 16,2; ИО 2,6; ИВ 59,6), *Ades sticticus* Meigen, 1838. (ИД 12,9; ИО 2,1; ИВ 48,7), *Ades excrucians* Walker, 1856 (ИД 10,5; ИО 1,7; ИВ 64,1), *Ades punctor* Kirby, 1837 (ИД 12,3; ИО 2,0; ИВ 26,9), к субдоминантным видам – *Ades annulipes* Meigen, 1907 (ИД 2,8; ИО 0,5; ИВ 23,0), *Coquillettidia*

*richiardii* Ficalbi, 1889 (ИД 4,5; ИО 0,7; ИВ 31,4), *Ades intrudens* Dyar, 1919 (ИД 4,2; ИО 0,7; ИВ 18,6), *Ades communis* De Geer, 1776 (ИД 2,0; ИО 0,3; ИВ 12,8), к малочисленным – *Ades flavescens* Muller, 1764 (ИД 1,5; ИО 0,2; ИВ 14,1), редкие и локальные – *Ades pullatus* Coquillett, 1904 (ИД 0,04; ИО 0,01; ИВ 0,6).

Наибольшее видовое богатство зарегистрировано в черноольшанике и сосняке чернично-мшистом, в них было зарегистрировано по 12 видов кулицид, 11 видов было зарегистрировано на злаково-суходольном лугу. Общими для сравниваемых биотопов являлись 11 видов кровососущих комаров, из них к наиболее массовым видам относились *Ae. cantans*, *Ae. excrucians* и *Ae. sticticus*.

Наиболее высокие показатели по численности в нападающем комплексе за период исследований зарегистрированы в черноольшаниках и сосняках (19,2 экз/уч и 17,7 экз/уч.), почти в 2 раза ниже численность в нападающем комплексе фиксируется на злаково-суходольном лугу (10,5 экз/уч). В сезонной динамике численности регистрируется 2 пика численности в мае (17,9 экз/уч.) и в июле (16,7 экз/уч.), наибольшее число видов кровососущих комаров в сборах регистрируется в июле месяце (11 видов), что объяснимо наличием моноциклических и полициклических видов в сборах.

В результате молекулярно-генетических исследований кровососущих комаров (Diptera, Culicidae), ДНК *Dirofilaria spp.* была обнаружена в двух пробах с кровососущими комарами видов *Ae. sticticus* и *Ae. flavescens*. Еще две пробы с комарами видов *Ae. punctor* и *Ae. intrudens* дали положительный результат на наличие в них РНК вируса Западного Нила. Смешанного инфицирования переносчиков несколькими патогенами одновременно не выявлено. Возбудитель туляремии не обнаружен.

Полученные данные являются подтверждением проводимых ранее исследований на территории Беларуси. Так Т.И. Самойловой из 13 арбовирусов 7 напрямую были выделены из кровососущих комаров. Наиболее опасными арбовирусными инфекциями являются вирус Западного Нила, а также клещевой энцефалит, штаммы которого были выделены из кровососущих комаров рода *Aedes* [17]. Также арбовирусы были выделены из родов *Culex* и *Anopheles* [18], [19], [20].

Также следует отметить случаи обнаружения дирофилярий в кровососущих комарах, так Т.В. Волковой и С.Е. Яшковой проводились исследования на зараженность кулицид микрофиляриями. В результате ДНК *Dirofilaria spp.* была обнаружена в двух пробах кровососущих комаров родов *Anopheles* и *Culex*. ДНК *Dirofilaria repens* была найдена водной пробе с *An. claviger s.l.* из Минской области, а ДНК *Dirofilaria immitis* – в одной пробе с *Cx. pipiens s.l./Cx. torrentium* из Брестской области [21]. Исследования по изучению возбудителей дирофиляриоза для Беларуси имеют большую важность, в связи с увеличением числа случаев заболеваемости данным гельминтозом. Так на территории Беларуси за период с 2000 по 2010 гг. в среднем в год регистрировалось 3,27 случая заболеваемости дирофиляриозом, однако с 2011 по 2017 гг. среднее значение составило 12,71 случая в год. Всего на территории Беларуси с 2000 г. было зарегистрировано 125 случаев заболеваемости дирофиляриозом, из них 89 (71,2 %) случаев за последние 7 лет [9]. Наибольшее количество случаев заболеваемости, а именно 60 случаев (48 %) зарегистрировано на территории Гомельской области, 26 (20,8 %) приходится на Брестскую область (рисунок 1) [9].

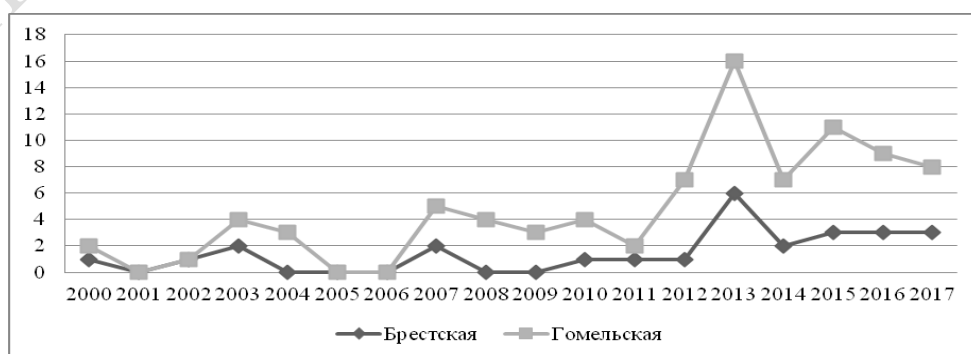


Рисунок 1 – Динамика случаев заболеваемости людьми дирофиляриозом на территории Брестской и Гомельской областей с 2000 по 2017 гг.

В Минской и Могилевской областях – 22 (17,6 %) и 15 (12 %) соответственно. Наименьшее количество случаев установлено в Витебской области (2 случая), в Гродненской области на протяжении всего периода исследований случаев заболеваемости дирофиляриозом не установлено [21], [9].

Кроме того, на территории Беларуси зарегистрировано 5 видов малярийных комаров, а именно *Anopheles plumbeus* Steph, 1828; *Anopheles claviger* Meigen, 1804; *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818; *Anopheles messeae* Falleroni, 1926; *Anopheles atroparvus* Van Theil, 1927 [22]. Из них виды *An. maculipennis*, *An. messeae* и *An. atroparvus* являются видами-двойниками, которые входят в палеарктический комплекс «*Anopheles maculipennis*». Именно виды-двойники являются основными переносчиками малярии в Европейском регионе. Комплекс видов «*Anopheles maculipennis*» (Diptera, Culicidae) – классический пример видов-двойников, имеющих сходную морфологию, но различающихся экологически, физиологически и генетически. На примере многих видовых комплексов показано, что даже близкородственные виды кровососущих комаров обладают различной способностью к переносу возбудителей трансмиссивных заболеваний, характеризуются различной степенью антропофильности, широтой ареала и численностью, что придает им соответственно разную эпидемическую значимость. Территория республики имеет благоприятные природно-климатические условия не только для развития данных видов как переносчиков малярии, но и развития самого возбудителя малярии [23].

Наряду с другими кровососущими насекомыми, комары могут служить «механическими» переносчиками возбудителей туляремии. По данным Ф.Г. Рубановой, в условиях Беларуси установлен факт спонтанного носительства туляремиальных микробов комарами *An. claviger* [24], [25], а также переносчиком возбудителя дирофиляриоза – микрофилярий *Dirofilaria repens* [21].

**Заключение.** Таким образом, изучена эпидемическая значимость трансмиссивных заболеваний на территории Беларуси. В связи с целым рядом факторов территория Брестской и Гомельской областей является наиболее благоприятной для развития трансмиссивных инфекций и инвазий.

Изучена роль кровососущих комаров в передаче возбудителей трансмиссивных заболеваний на территории республики. Так целым рядом авторов на протяжении длительного периода исследования в кровососущих комарах родов *Aedes*, *Culex* и *Anopheles* неоднократно регистрировались возбудители таких заболеваний как малярия, туляремия, дирофиляриоз, а также целый ряд арбовирусных инфекций.

В ходе собственных исследований был установлен видовой состав имаго кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Гомельской и Брестской области, который представлен 12 видами, относящихся к 3 родам, также были установлены особенности численности и биотопическое распределение кулицид в течение сезона.

С использованием молекулярно-генетического анализа было установлено, что в выборках, собранных в мае-июне 2017 г. на территории Брестской области Республики Беларусь, зарегистрированы зараженные *Dirofilaria spp.* и вирусом Западного Нила кровососущие комары. ДНК *Dirofilaria spp.* была выделена из двух видов комаров, а именно *Ae. sticticus* и *Ae. flavescens*, которые были собраны в Лунинецком и Пинском районах. РНК вируса Западного Нила из видов *Ae. punctor* и *Ae. intrudens*, собранных в г. Пинске. Микст-инфицирования кровососущих комаров, как и возбудителя туляремии, зарегистрировано не было.

## Литература

1. Самойлова, Т.И. Арбовирусные инфекции в регионе Припятского Полесья / Т.И. Самойлова, Л.С. Цвирко // Вестник ПолессГУ – 2011. – № 1. – С. 8–13.
2. Самойлова, Т.И. Арбовирусы в Республике Беларусь (полевые и экспериментальные исследования) : автореф. дисс. ... докт. биол. наук : 03.00.06; 14.00.30 / Т.И. Самойлова ; ГУ НИИЭМ МЗ РБ. – Минск, 2003. – 41 с.
3. Самойлова, Т.И. Новые арбовирусы, выявление на территории Республики Беларусь / Т.И. Самойлова, В.И. Вотяков, Л.П. Титов // Современ. пробл. инфекц. патол. человека (эпидемиол., клиника, микроб., вирусол. и иммунол.) : статьи и тез. докл. 1 итог. науч.-практ. конф., Минск, 8–9 апреля 1998 г. – Минск, 1998. – С. 84–92.
4. Самойлова, Т.И. Проблема арбовирусных инфекций в Республике Беларусь / Т.И. Самойлова // Здоровоохранение – 2005. – № 11. – С. 22–26.
5. Самойлова, Т.И. Эпидемическая ситуация по арбовирусным инфекциям в Республике Беларусь / Т.И. Самойлова // Здоровоохранение – 2014. – № 12. – С. 13–18.

6. Бутенкова, Е.М. Распространенность дирофиляриоза в Гомельской области Республики / Е.М. Бутенкова [и др.] // Актуальная инфектология. – 2016. – № 4 (13). – С. 102–103.
7. Чистенко, Г.Н. Дирофиляриоз человека / Г.Н. Чистенко [и др.] // Медицинский журнал. – 2013. – № 3. – С. 30–33.
8. Богуцкий, М.И. Эколого-медицинские аспекты малярии в Гродненской области / М.И. Богуцкий, А.Н. Васильева, А.Р. Хутко // Журнал ГГМУ – 2003. – № 3. – С. 46–48.
9. Энтомологический надзор за акаро-энтомофауной и другими биологическими объектами, имеющими медицинское значение в Республике Беларусь : инфор.-аналитич. бюллетень за 2000–2017 гг. / ГУ Республиканский центр гигиены эпидемиологии и общественного здоровья ; под общ. ред. С.Е. Яшкова. – Мн., 2017. – 21 с.
10. Лебедкова, Н.В. / Основы эпидемиологического надзора за малярией / Н.В. Лебедкова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2010. – 32 с.
11. Модель, Х.М. Фенология малярийного комара *Anopheles maculipennis* Mg. в Белорусской ССР : автореф. дис ... канд. биол. наук : 03.00.09 / Х.М. Модель ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 1959. – 15 с.
12. Савицкий, Б.П. Природные очаги болезней в национальных парках Беларуси / Б.П. Савицкий, Л.С. Цвирко, Н.П. Мишаева. – Минск : Хата, 2002. – 329 с.
13. Цвирко, Л.С. Туляремия в Белорусском Полесье. Часть 1. Период 1946–2000 гг. / Л.С. Цвирко, Е.С. Селькина, А.М. Козлов // Вестник ПолессГУ – 2015. – № 2. – С. 49–56.
14. Цвирко, Л.С. Туляремия в Белорусском Полесье. Часть 2. Период 2001–2015 гг. / Л.С. Цвирко, Е.С. Селькина, Т.А. Сеньковец, А.М. Козлов // Вестник ПолессГУ – 2016. – № 1. – С. 34–40.
15. Becker, N. Mosquitoes and their control / N. Becker, D. Petric, M. Zgomba, C. Voase, M.V. Madon, C. Dahl, A. Kaiser. – Second edition. – Berlin : Springer, 2010. – 91 p.
16. Гуцевич, А.В. Фауна СССР. Насекомые двукрылые / А.В. Гуцевич, А.С. Мончадский, А.А. Штакельберг. – Ленинград : НАУКА. 1970. – Т. 30. – 381 с.
17. Самойлова, Т.И. Актуальные вопросы изучения арбовирусных инфекций в Беларуси / Т.И. Самойлова // Современные проблемы эпидемиологии и эпидемического надзора за инфекционными болезнями: материалы IX съезда работников профилактической медицины Республики Беларусь, Минск, 26–27 сентября 1996 г. / Мин-во здравоохранения РБ. – Минск, 1996. – С. 83–91.
18. Михайлова, А.А. Изучение циркуляции Западного Нила на территории Республики Беларусь / А.А. Михайлова, Т.И. Самойлова // Актуальные вопросы инфекционной патологии: материалы Евро-Азиатского конгресса по инфекционным болезням, Витебск, 5–6 июня 2008 г. / Мин-во здравоохранения РБ. – Витебск, 2008. – С. 59–60.
19. Самолова, Т.И. Выявление антигенов вирусов Инко и Тягиня в кровососущих комарах и мошках на территории Беларуси / Т.И. Самолова [и др.]. – Минск : ФУАинформ, 2009. – С. 155–156.
20. Самойлова, Т.И. Эпиднадзор за циркуляцией вируса Западного Нила в Беларуси / Т.И. Самойлова // Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Беларусь: история, актуальные проблемы на современном этапе и перспективы развития : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Здоровье и окружающая среда», посвящ. 90-летию санит.-эпидемиол. службы Республики Беларусь, Минск, 28 октября 2016 г. : в 2 т. / редкол. : Н.П. Жукова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2016. – Т. 2. – С. 195–201.
21. Волкова, Т.В. Обнаружение ДНК мирофилярий *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* в кровососущих комарах (Diptera, Culicidae) на территории Республики Беларусь / Т.В. Волкова [и др.] ; под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2016. – С. 15–34.
22. Волкова, Т.В. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) урбанизированных территорий Беларуси : автореф. дис ... канд. биол. наук : 03.00.19 / Т.В. Волкова ; Витебский. гос. ун-т. – Витебск, 2008. – 5 с.
23. Волкова, Т.В. Малярийные комары урбанизированных ландшафтов Беларуси / Т.В. Волкова // Фауна, биология, морфология и систематика паразитов: материалы Междунар. науч. конф., Москва, 19–21 апр. 2006 г. / РАН Институт паразитологии ; редкол.: С.О. Мовсесян [и др.]. – Москва, 2006. – С. 65–68.
24. Рубанова, Ф.Г. О природной очаговости туляремийной инфекции / Ф.Г. Рубанова // Сб. науч. труд. / Белорус. ин-та эпидемиологии микробиологии и гигиены ; под ред. В.И. Вотякова, Д.Е. Зибицкера – Минск, 1955. – С. 234–237.
25. Рубанова, Ф.Г. Некоторые особенности эпидемиологии туляремии в БССР / Ф.Г. Рубанова, Т.Т. Сенчук // Сб. науч. труд. / Белорус. ин-та эпидемиологии микробиологии и гигиены ; под ред. В.И. Вотякова [и др.]. – Минск, 1957. – С. 224–229.

<sup>1</sup>Научно-практический центр  
НАН Беларуси по биоресурсам

<sup>2</sup>РНПЦ эпидемиологии и микробиологии