

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.761-769>

УДК 619:616.98:616.995.7:595.77



Эффективность методов отлова насекомых – векторов-переносчиков трансмиссивных болезней животных и их видовой состав

© 2021. О. А. Бурова✉, О. И. Захарова, Н. Н. Торопова, Н. А. Гладкова, А. А. Блохин

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии» (ФГБНУ ФИЦВиМ), Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования эффективности методов сбора и таксономической идентификации насекомых в регионах России. В нашей работе было использовано три метода сбора насекомых: УФ-ловушка; липкие ленты; жидкостная ловушка для слепней («лужа смерти»). Важную роль в эпизоотологии трансмиссивных инфекций играют следующие кровососущие насекомые – настоящие мухи (*Muscidae*), мошки (*Simuliidae*), комары (*Culicidae*), мокрецы (*Ceratopogonidae*), слепни (*Tabanidae*). Получены новые знания о видовой, территориальной и временной динамике распространения векторов заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота в субъектах Российской Федерации. По материалам статистической отчетности сформированы массивы данных пространственно-временного распространения болезни, визуализированные с использованием GIS-технологий. В результате исследований установлено, что в Нижегородской области в ночном энтомокомплексе преобладали представители сем. *Psychodidae*, доля которых составила 40,9 %. Далее следовали настоящие комары (род *Culex*) – 21,6 %, мокрецы – 16,4 %, шароуски – 7,0 % и мошки – 3,0 %. В Саратовской области ночной энтомокомплекс был представлен шароусками (сем. *Sphaeroceridae*), мошками (сем. *Simuliidae*) и настоящими комарами (род *Culex*), доля которых составила 56,0, 32,0 и 12,0 % соответственно. При этом в Саратовской области было собрано комаров в 239 раз меньше, чем в Нижегородской, что обусловлено повышением температуры в условиях южных регионов. Это вызвало пересыхание водоемов и снизило пул насекомых, чей цикл развития связан с водой. Установлено, что круглогодичное содержание крупного рогатого скота в зимних скотных дворах способствует разнообразию и увеличению количества насекомых-переносчиков, что повышает риск возникновения заразного узелкового дерматита по сравнению с пастбищным содержанием. Для сбора дневных насекомых-переносчиков рекомендуем использовать липкие ленты, имеющие в составе канифоль и минеральное масло. Для сбора насекомых ночного энтомокомплекса, являющихся основными переносчиками вируса LSD, рекомендуем использовать ультрафиолетовые ловушки.

Ключевые слова: заразный узелковый дерматит, насекомые, ловушки

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии» (тема № FGNM-0451-2021-0004).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бурова О. А., Захарова О. И., Торопова Н. Н., Гладкова Н. А., Блохин А. А. Эффективность методов отлова насекомых – векторов-переносчиков трансмиссивных болезней животных и их видовой состав. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(5):761-769. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.761-769>

Поступила: 01.02.2021

Принята к публикации: 12.10.2021

Опубликована онлайн: 27.10.2021

The efficiency of methods for catching insects – vectors of vector-borne diseases of animals and their species composition

© 2021. Olga A. Burova✉, Olga I. Zakharova, Nadezhda N. Toropova, Nadezhda A. Gladkova, Andrey A. Blokhin

Federal Research Center for Virology and Microbiology, Nizhniy Novgorod Research Veterinary Institute – Branch of Federal Research Center for Virology and Microbiology, Nizhniy Novgorod, Russian Federation

The article provides the results of study of the effectiveness of collection methods and the taxonomic identification of insects in the regions of Russia. During the research three methods of collecting insects were used: a UV trap, fly strips and a liquid gadfly trap (“death puddle”). The following blood-sucking insects play a key role in the epizootology of transmissible infections – houseflies (*Muscidae*), black flies (*Simuliidae*), mosquitoes (*Culicidae*), biting midges (*Ceratopogonidae*), gadflies

(*Tabanidae*). There has been obtained new information on the species, territorial and temporal dynamics of the distribution of vectors of lumpy skin disease in cattle in the subjects of the Russian Federation. Data collection of the spatial and temporal spread of the disease visualized using GIS-technologies have been generated on the basis of the statistical reports. As the result of the research, it has been established that in the Nizhny Novgorod region representatives of the Psychodidae family, the percentage of which was 40.9 %, predominate in the nocturnal entomological complex. They are followed by mosquitoes (genus *Culex*) – 21.6 %, biting midges – 16.4 % manure flies – 7.0 % and black flies – 3.0 %, respectively. In the Saratov region, the nocturnal entomological complex was represented by manure flies (family *Sphaeroceridae*), black flies (family *Simuliidae*) and mosquitoes (genus *Culex*), the percentages were 56,0, 32,0 and 12,0 %, respectively. At the same time, in the Saratov region there were collected 239 times less mosquitoes than in the Nizhny Novgorod region, which was due to an increase in temperature in the conditions of the southern regions. This caused the water bodies to dry out and reduced the pool of insects whose developmental cycle is related to water. It has been established that all-year keeping of cattle in winter cow yards provides the diversity and rise in the number of insect vectors, which increases the risk of lumpy skin disease as compared to the grazing system of cattle keeping. For collection daytime insect vectors, it is recommended to use fly strips covered with rosin and mineral oil. For collection insects of the nocturnal entomocomplex, which are the main transmitters of the lumpy skin disease virus, one should use ultraviolet traps.

Keywords: Lumpy skin disease, insects, traps

Acknowledgement: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Federal Research Center for Virology and Microbiology (theme No. FGNM-0451-2021-0004).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated that there was no conflict of interest.

For citation: Burova O. A., Zakharova O. I., Toropova N. N., Gladkova N. A., Blokhin A. A. The efficiency of methods for catching insects - vectors of vector-borne diseases of animals and their species composition. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(5):761-769. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.761-769>

Received: 01.02.2021

Accepted for publication: 12.10.2021

Published online: 27.10.2021

В мире все чаще возникают инфекции, вызываемые коренными африканскими патогенами с трансграничным потенциалом, такими как вирусы заразного узелкового дерматита, африканской чумы свиней, лихорадки долины Рифт, африканской чумы лошадей и другие [1, 2]. Изменение климата в сторону глобального потепления способствует интродукции трансмиссивных инфекций на Евразийский континент [3, 4]. Ярким примером эмерджентных трансмиссивных инфекций является заразный узелковый дерматит.

Важную роль в эпизоотологии заразного узелкового дерматита, как и других трансмиссивных инфекций, играют следующие кровососущие насекомые отряда *Diptera* – настоящие мухи (сем. *Muscidae*), комары (сем. *Culicidae*), мошки (сем. *Simuliidae*), мокрецы (сем. *Ceratopogonidae*), слепни (сем. *Tabanidae*). Учитывая, что кровососущие насекомые обитают повсеместно, а спектр потенциальных трансмиттеров недостаточно изучен, вопрос изучения энтомофауны в регионах страны с целью выявления эпизоотических рисков является весьма актуальным¹ [5].

Настоящие мухи (*Muscidae*), к которым относится осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans*), в поисках пищи могут летать до 2-3 и более километров, распространяя возбудителей

туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, чумы и других особо опасных инфекций [6].

Мошки (*Simuliidae*) – мелкие, напоминающие мух, насекомые с длиной тела 2-6 мм, в поисках добычи (людей, животных) могут мигрировать до 10 км, а с помощью ветра – на десятки километров. Кровососущими являются самки, наибольшую активность они проявляют при температуре 15-20 °С и освещенности в 100-500 люкс².

Комары (*Culicidae*) – большая группа насекомых, включающая более 3 тыс. видов, но кровососущими являются только самки (кровь нужна для созревания яиц), самцы питаются растительными соками. Отмечена положительная корреляция между количеством осадков (влажностью) и численностью комаров. Высокая интенсивность солнечного излучения и высокая скорость ветра способствуют уменьшению плотности всех видов комаров [7].

Мокрецы (*Ceratopogonidae*) – самые мелкие (1-4 мм) кровососущие двукрылые насекомые комплекса «гнус» [8].

Слепни (*Tabanidae*) также являются переносчиками инфекционных болезней, кроме того, их укусы приводят к развитию дерматитов, флегмон и абсцессов. Слепни многочисленны в лесной зоне, степях и пустынях, но обычно держатся по берегам рек и озёр, где развиваются их личинки [9].

¹Виды членистоногих и борьба с ними. StudFiles, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/5019714/page:8/> (дата обращения 01.06.2018).

²Там же. (дата обращения: 11.10.2021).

Представленные потенциальные трансмиттеры инфекционных болезней крупного рогатого скота различаются своими биологическими и экологическими особенностями [10, 11]. Это диктует необходимость дифференцированного подхода к методам энтомологического исследования в полевых условиях. При этом особое значение имеет анализ эффективности известных и разработка новых методов энтомологической работы как части противоэпизоотических мероприятий, а также учет климатических и социально-хозяйственных рисков, определяющих динамику эпизоотического процесса.

Сбор дневных насекомых отряда *Diptera* (*Muscidae*, *Simuliidae*) липкими бумажными листами – древний метод. Классическая лента имеет форму полоски, желтого, серого или светло-коричневого цвета, висит вертикально, и расположена в нескольких метрах над уровнем земли [12].

Для мониторинга популяций комаров и других насекомых из комплекса «гнус» в вечернее и ночное время чаще всего используются световые или ультрафиолетовые ловушки (УФ-ловушки) [13].

Сбор слепней в жаркую сухую погоду проводится с помощью так называемой «лужи смерти» по И. А. Порчинскому. Предпочтение отдается местам вблизи прогона скота или по линии от животноводческого помещения до ближайшего крупного водоема³.

В лабораторию кровососущих двукрылых, предназначенных для вирусологического исследования, доставляют прижизненно замороженными в жидком азоте или в контейнерах с сухим льдом [14].

Цель работы – изучение эффективности известных методов отлова насекомых – векторов-переносчиков инфекционных болезней крупного рогатого скота и их видового состава.

Материал и методы. Исследования проводили в 2017-2018 годах в Нижегородской и Саратовской областях в аналогичных хозяйствах с поголовьем до 500 голов, расположенных недалеко (менее 1 км) от небольших рек (в Нижегородской области – река Пукс-терь, в Саратовской области – река Алтата). Для сбора насекомых были использованы липкие ленты желтого или светло-коричневого

цвета, подвешенные вертикально и расположенные на расстоянии 1,5 метра над уровнем земли [12]. Их размещали с 7-00 до 19-00 (на 12 часов) на открытом воздухе на стенах животноводческого помещения в загоне для выгула коров (по 2 ленты), а также внутри типового скотного двора (по 2 ленты). Всего использовано по 8 лент в каждом регионе. Суммарное время экспозиции лент – по 24 часа в каждом регионе.

УФ-ловушку размещали с 19-00 ч. до 7-00 ч. (на 12 часов) на открытом воздухе под навесом рядом с загонем для выгула коров и внутри типового скотного двора на расстоянии 2 м от пола [13]. Суммарное время работы УФ-ловушек – по 24 часа в каждом регионе.

Жидкостную ловушку («лужа смерти») для сбора слепней размещали на территории животноводческого комплекса в стороне от людей и животных, по направлению от животноводческого помещения до ближайшего водоема. По 2 ловушки площадью 1 м² в каждом регионе. Время экспозиции – по 24 часа в каждом регионе.

Транспортировка собранных насекомых проводилась в промаркированных пластиковых контейнерах с сухим льдом⁴.

Разбор энтомологических объектов и дифференцировка по таксономическим и половым группам осуществлялась с использованием визуального метода и стереомикроскопа (МБС-9). Критериями дифференцировки были морфологические признаки, выявление и фиксация которых осуществлялась в соответствии с Определителем насекомых⁵ с актуализацией таксономии по Определителю семейств двукрылых насекомых⁶.

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики⁷ с помощью пакета MS Office Excel (Microsoft, USA).

Результаты и их обсуждение. Нижегородская область благополучна по заразному узелковому дерматиту. В Саратовской области в 2017 году зарегистрировано 24 неблагополучных пункта по заразному узелковому дерматиту, в 2018 году (по данным на 06.09.18) – 1 неблагополучный пункт.

³Порчинский И. А. Слепни (Tabanidae) и простейший способ их уничтожения. СПб., 1899. 19 с.

⁴Ежлова Е. Б., Пакскина Н. Д. Методические указания МУ 3.1.3012-12 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 55 с.

⁵Бей-Биенко Г. Я. Определитель насекомых европейской части СССР. Л.: Наука, 1965. Т. III. 668 с.

⁶Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны). СПб.: Зоологический институт РАН, 2003. 252 с.

⁷Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. Под ред. акад. АН УССР Б. В. Гнеденко. М.: Изд-во МГУ, 1980. 150 с.

По материалам статистической отчетности⁸ нами сформированы массивы данных пространственно-временного распространения болезни, визуализированные с использованием GIS-технологий (рис. 1). Как показано на рисунке 1, подавляющее большинство

эпизоотических инцидентов зафиксировано в регионах, граничащих с Казахстаном, с формированием выраженной зоны эпизоотического риска. При этом вектор распространения болезни имеет выраженную направленность на Восток.

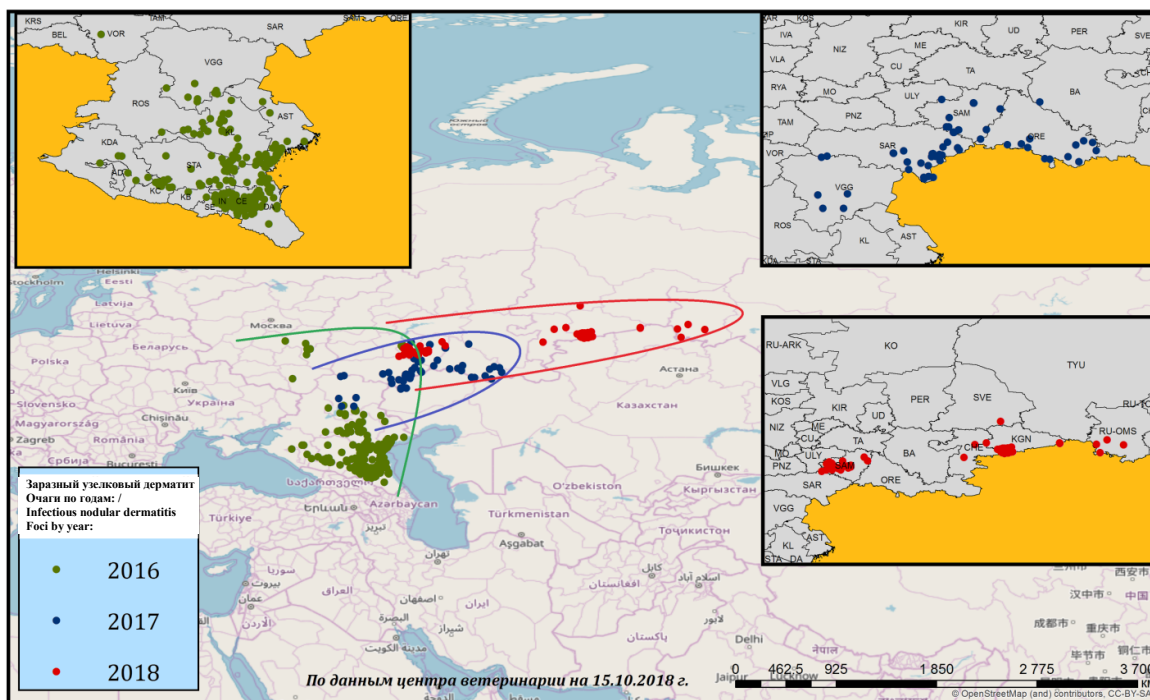


Рис. 1. Распространение заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота в Российской Федерации (2016-2018 гг.) /

Fig. 1. Dynamics of spread of lumpy skin disease in cattle in the Russian Federation over three years (2016-2018)

Эпизоотическая ситуация по заразному узелковому дерматиту крупного рогатого скота на территории Российской Федерации остается сложной, что обусловлено зависимостью от множества факторов, в том числе и от распространения насекомых-переносчиков [5].

Основную роль в распространении заболевания играют насекомые-переносчики, динамика численности популяций которых зависит от климата. Так, по данным Росгидромета, в целом за 2017 год и по сезонам 2017 и 2018 года продолжается потепление. Средняя скорость роста температуры воздуха в Российской Федерации за период 1976-2017 гг. составила 0,46 °C. Данный рост превосходит в 2,5 раза скорость роста глобальной температуры. При этом в Северной полярной зоне

Российской Федерации отмечен наибольший рост температуры (+0,75 °C)⁹. Во втором и третьем кварталах 2018 года средняя по России температура превосходила исторический максимум. Рекордно тёплые весна (+2,2 °C к средним значениям) и лето (+2,8 °C к средним значениям) были характерны отсутствием особо холодных дней в Европейской части России, Урале, Западной и юге Средней Сибири.

Во время сбора насекомых осуществлялась фиксация погодных параметров. В Нижегородской области (Дальнеконстантиновский район) восход солнца наблюдали в 3 ч. 20 мин., заход – в 20 ч. 53 мин., максимальная температура воздуха +20 °C, минимальная +12 °C, влажность от 42-52 % (в ясную погоду) до 71-89 % (во время дождя), давление 744 мм рт. ст., ветер 1-4 м/с.

⁸Россельхознадзор. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Эпизоотическая ситуация. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/messages/> (дата обращения: 10.02.2022).

⁹Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. М., 2018. 69 с.

В Саратовской области (Дергачевский район) во время полевых исследований восход солнца отмечен в 4 ч. 30 мин., заход – в 21 ч. 05 мин., максимальная температура воздуха +30 °С, минимальная +22 °С, влажность от

45-57 % (в ясную погоду) до 67-83 % (во время дождя), давление 757 мм рт. ст., ветер 4-6 м/с.

Результаты таксономической и половой дифференцировки представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Численность и видовой состав насекомых отряда *Diptera*, пойманных в Нижегородской области за двое суток /

Table 1 – The number of insect species of the order *Diptera* in the Nizhny Novgorod region collected for two days

Насекомые / Insects		Способ сбора / Method of collection		Всего / Total
отряд, семейство / order, family	род, вид / genus, species	липкие ленты / fly strips	УФ-ловушка / UV trap	
Настоящие мухи / Houseflies (<i>Muscidae</i>)	Осенняя жигалка / Stable fly (<i>Stomoxys calcitrans</i>)	9,0±0,4	-	9,0±0,4
	Комнатная муха / Domestic fly (<i>Musca domestica</i>)	16,0±0,7	1,0±0,1	17,0±1,4
	Домовая муха / House fly (<i>Muscinae stabulans</i>)	5,0±0,2	-	5,0±0,2
	Муха комнатная малая / Little housefly (<i>Fannia</i>)	4,0±0,1	3,0±0,2	7,0±0,5
Шароуски / Manure flies (<i>Sphaeroceridae</i>)	<i>Leptocera</i>	51,0±3,7	105,0±8,1	156,0±14,7
Мошки / Midges (<i>Simuliidae</i>)	Не определяли	16,0±1,1	52,0±2,5	68,0±6,5
Мокрецы / Biting midges (<i>Ceratopogonidae</i>)	<i>Culicoides</i>	16,0±1,3	349,0±32	365,0±33,2
Кровососущие комары / Blood-sucking mosquitoes (<i>Culicidae</i>)	<i>Aedes</i> , в т. ч. / including:	-	230,0±21,7	230,0±21,7
	♀	-	198±17	198±17
	♂	-	32,0±2,1	32,0±2,1
	<i>Culex</i> , в т. ч. / including	2,0±0,2	479±41	481±56,1
	♀	2,0±0,2	478±40	480,0±43,4
	♂	-	1,0±0,03	1,0±0,03
	<i>Anopheles</i> , в т. ч. / including:	-	9,0±0,4	9,0±0,4
	♀	-	7,0±0,3	7,0±0,3
	♂	-	2,0±0,1	2,0±0,1
Комары-долгоножки / Crane flies (<i>Tipulidae</i>)	Не определяли	-	4,0±0,1	4,0±0,1
Бабчницы / Sink flies (<i>Psychodidae</i>)	Не определяли	3,0±0,2	906±83	909±86
Всего / Total		122,0±11,7	2138±23	2260±29

Из данных таблиц видно, что сбор представителей семейства Настоящих мух (*Muscidae*) наиболее эффективен с использованием липких лент. Так, в Нижегородской и Саратовской областях настоящих мух с использованием липких лент собрано 89,5 и 99,3 % соответственно в общем пуле настоящих мух, что выше соответственно на 79,0 и 98,0 % количества особей, собранных с использованием УФ-ловушки (рис. 2).

При сборе шароусок (*Sphaeroceridae*) отмечена обратная динамика. Так, в Нижегородской области шароусок с использованием УФ-ловушки собрали 67,3 % в общем пуле семейства *Sphaeroceridae*, что на 34,7 % больше по сравнению с использованием липких лент (табл. 1). В Саратовской области на липкую ленту не удалось поймать ни одной шароуски, тогда как с помощью УФ-ловушки было поймано 14 особей (табл. 2).

Таблица 2 – Численность и видовой состав насекомых отряда *Diptera*, пойманных в Саратовской области за двое суток /

Table 2 – The number of insect species of the order *Diptera* in the Saratov region collected for two days

Насекомые / Insects		Способ сбора / Method of collection		Всего / Total
отряд, семейство / order, family	род, вид / genus, species	липкие ленты / sticky tapes	УФ-ловушка / UV trap	
Настоящие мухи / Houseflies (<i>Muscidae</i>)	Осенняя жигалка / Stable fly (<i>Stomoxys calcitrans</i>)	4,0±0,3	-	4,0±0,3
	Комнатная муха / Domestic fly (<i>Musca domestica</i>)	289,0±22,7	-	289,0±22,7
	Домовая муха / House flies (<i>Muscinae stabulans</i>)	3,0±0,2	1,0±0,1	4,0±0,4
	Муха комнатная малая / Little housefly (<i>Fannia</i>)	-	1,0±0,1	1,0±0,1
Серые мясные мухи / Flesh flies (<i>Sarcophagacarnaria</i>)	Серая мясная муха / Flesh fly (<i>Sarcophagacarnaria</i>)	1,0±0,1	1,0±0,2	2,0±0,5
Падальные мухи, подсемейство <i>Luciliinae</i> / Carrion flies (<i>Calliphoridae</i>), subfamily <i>Luciliinae</i>	Зеленая падальная муха / Green carrion fly (<i>Lucilia Caesar</i>)	1,0±0,2	1,0±0,1	2,0±0,2
Шароуски / Manure flies (<i>Sphaeroceridae</i>)	<i>Leptocera</i>	-	14,0±0,9	14,0±0,9
Мошки / Midges (<i>Simuliidae</i>)	Не определяли	-	8,0±0,7	8,0±0,7
Кровососущие комары / Blood-sucking mosquitoes (<i>Culicidae</i>)	<i>Culex</i>	-	3,0±0,2	3,0±0,2
Итого / Total		302±29	29±27	331±34

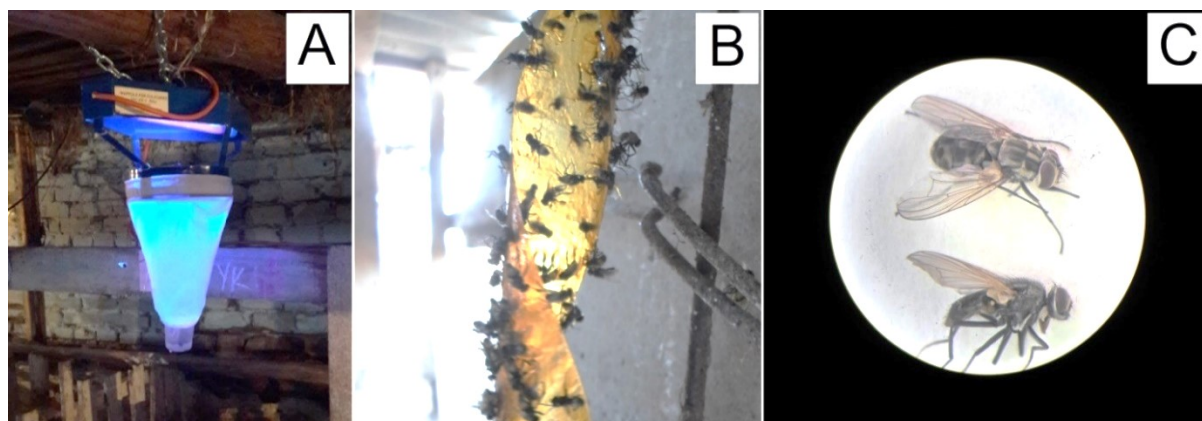


Рис. 2. Способы сбора насекомых: А – УФ-ловушка; В – липкая лента. Настоящие мухи: С – осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans*) (сверху) и комнатная муха (*Musca domestica*) (внизу) /

Fig. 2. Methods for collecting insects: A – UV trap; B – fly strip; Houseflies: C – Stable fly (*Stomoxys calcitrans*) (top) and Domestic fly (*Musca domestica*) (bottom)

Сбор мошек (*Simuliidae*) на липкие ленты также оказался менее эффективным по сравнению с использованием УФ-ловушки и в Нижегородской, и в Саратовской области. С использованием УФ-ловушки собрано 76,5 и 100 % мошек в общем пуле соответственно в Нижегородской и Саратовской областях.

Мокрецы (*Ceratopogonidae*) были выявлены только в Нижегородской области.

Их сбор с использованием УФ-ловушки составил 95,6 % против 4,3 % особей, собранных с использованием липких лент в общем пуле *Ceratopogonidae*. Это соответствует литературным данным по ареалу их обитания [8].

Бабочницы (*Psychodidae*) выявлены в Нижегородской области, причем 99,7 % бабочниц собрано с применением УФ-ловушки, что выше на 99,6 % по сравнению

с использованием липких лент. Хотя, по литературным данным, бабочницы плохо летают и перемещаются потоком ветра¹⁰.

Среди настоящих мух в Нижегородской области превалировала комнатная муха (*Musca domestica*), обладающая лижущим ротовым аппаратом (рис. 2, С, снизу), доля которой в общем пуле настоящих мух составляла 44,7 %. В собранном пуле настоящих мух осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans*), имеющая колюще-сосущий ротовой аппарат (рис. 2, С, сверху) и являющаяся потенциальным переносчиком вируса заразного узелкового дерматита, составляла 23,7 %, домовая (*Muscina stabulans*) и малая комнатная мухи (род *Fannia*), обладающие лижущим ротовым аппаратом, составили 13,2 и 18,4 % соответственно.

В ходе проведенных исследований установлено, что насекомые легче отделяются с тех лент, у которых в состав клея входит канифоль, которая легко растворяется в спирте [14]. Такие ленты подходят не только для бытового использования, но и для научных целей.

Кровососущие комары (сем. *Culicidae*) преимущественно выявлены в Нижегородской области, где собрано 718 особей, из которых 95,1 % составляли самки, а 4,9 % – самцы. Такая половая динамика обусловлена тем, что самкам с целью откладки яиц необходимо питание кровью теплокровных животных, которые содержатся в агроценозе [7].

Анализ соотношения трех родов кровососущих комаров показал, что в наибольшем количестве в энтомофауне ферм представлены настоящие комары (род *Culex*) с долей 66,8 %. Комары кусаки (род *Aedes*) составляли 31,9 %, а малярийные комары (род *Anopheles*) – 1,3 % в общем пуле кровососущих комаров.

Среди двукрылых, собранных преимущественно в ночное время, установлено преобладание представителей семейства бабочниц (*Psychodidae*), доля которых составила 40,9 %. Эти насекомые живут во влажных местах, размножаются в навозе. Вреда животным и человеку они не причиняют¹¹. Далее в спектре ночных двукрылых выявлялись настоящие комары (род *Culex*), количество которых составляло 21,6 %. Мокрецы и мошки соста-

вили 16,4 и 3,0 % соответственно. Наличие шароусок (*Sphaeroceridae*), доля которых в пуле ночных двукрылых составила 7,0 %, было связано с обилием органических остатков в агроценозе животноводческих ферм.

Пул ночных насекомых Саратовской области был представлен шароусками (*Sphaeroceridae*), мошками (*Simuliidae*) и настоящими комарами (род *Culex*), доля которых составила 56,0, 32,0 и 12,0 % соответственно.

Следует отметить, что внутри животноводческих помещений спектр потенциальных насекомых-переносчиков вируса заразного узелкового дерматита шире, а количество больше в сравнении с открытыми площадками и пастбищным содержанием крупного рогатого скота.

Хотя агроклиматические условия были благоприятны для слепней [9], с помощью так называемой «луи смерти» по И. А. Порчинскому¹² не было поймано ни одной особи.

Из анализа полученных данных прослеживается зависимость распространения насекомых-трансмиссивов от природно-метеорологических условий. Так, большое влияние на формирование биоценозов и географическое распространение насекомых оказывает температура. Рекордно тёплые весна и лето 2018 года в Европейской части России обусловили активный и продолжительный лет потенциальных насекомых-переносчиков [14]. Следовательно, риск интродукции заразного узелкового дерматита в Нижегородскую область и другие регионы Европейской и Азиатской частей России остается высоким. Однако в условиях южных регионов сложившиеся климатические условия резко ограничили период лета насекомых, чей цикл развития связан с водой¹³. Этим объясняется малое количество кровососущих комаров в энтомофауне Саратовской области.

Собранные пулы насекомых по их суточной активности можно разделить на две группы:

- ночные насекомые, куда входят мошки, мокрецы, кровососущие комары, шароуски и бабочницы;
- дневные насекомые, включающие настоящих, серых мясных и падальных мух.

¹⁰Бей-Биенко Г. Я. Указ. соч.

¹¹Фарафонова Г. В. Указ. соч.

¹²Порчинский И. А. Указ. соч.

¹³Лихорадка Рифт-Валли. Всемирная организация здравоохранения. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/rift-valley-fever> (дата обращения: 26.04.2018)

Сравнение разных липких лент показало, что липучки с густым слоем клея «собирают» на себя больше насекомых и лучше их удерживают, но затрудняется дальнейшее отделение собранного материала. С лент с тонким слоем клея насекомые отделяются легче. Клеевой слой, содержащий канифоль, легче растворяется в спирте, что позволяет очистить собранный материал для дальнейшего изучения.

Установлено, что при летнем содержании крупного рогатого скота в условиях зимних животноводческих помещений (Нижегородская область), в агроценозе выявляется более широкий спектр видов потенциальных переносчиков вируса заразного узелкового дерматита, а их количество в составе энтомофауны больше по сравнению с векторами-переносчиками, отловленными в условиях пастбищного содержания крупного рогатого скота (Саратовская область). Поэтому содержание животных в условиях зимних животноводческих помещений предопределяет большие риски возникновения заразного узелкового дерматита.

Выводы 1. Для сбора дневных насекомых-переносчиков с целью дальнейшего исследования в лаборатории рекомендуется использовать липкие ленты, имеющие в составе канифоль и минеральное масло и, тем самым обладающие сравнительно высокой уловистостью по отношению к дневным насекомым.

2. Переносчиками заразного узелкового дерматита, как и других трансмиссивных инфекций, являются настоящие мухи, комары, мошки, мокрецы, слепни. Учитывая, что основная масса этих насекомых была поймана в ночное время с помощью УФ-ловушек, рекомендуем использовать УФ-ловушки как эффективный способ сбора переносчиков трансмиссивных болезней с целью проведения мониторинга. Заявленный в литературных источниках способ ловли слепней с помощью жидкостной ловушки оказался неэффективным.

3. Температура и влажность оказывают большое влияние на формирование биоценозов и географическое распространение насекомых. Глобальное потепление ведёт к увеличению продолжительности лёта насекомых-переносчиков. Однако повышение температуры в условиях южных регионов вызывает засуху, снижая пул насекомых, чей цикл развития связан с водой. Следует учитывать влияние погодных условий на количество насекомых при планировании их отлова.

4. Летнее содержание животных в помещениях зимних скотных дворов способствует разнообразию и увеличению количества насекомых-переносчиков по сравнению с пастбищным содержанием, что повышает риск возникновения заразного узелкового дерматита.

Список литературы

1. Van Vuuren M., Penzhorn B. L. Geographic range of vector-borne infections and their vectors: the role of African wildlife. *Revue Scientifique Et Technique-Office International Des Epizooties*. 2015;34(1):139-149. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.34.1.2350>
2. Tuppurainen E., Oura C. Lumpy skin disease: an African cattle disease getting closer to the EU. *Veterinary Record*. 2014;175(12):300-301. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.g5808>
3. Elhaig M. M., Selim A., Mahmoud M. Lumpy skin disease in cattle: Frequency of occurrence in a dairy farm and a preliminary assessment of its possible impact on Egyptian buffaloes. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 2017;84(1):1-6. DOI: <https://doi.org/10.4102/ojvr.v84i1.1393>
4. Семакина В. П., Жильцова М. В., Савин А. В., Акимова Т. П. Распространение заразного узелкового дерматита (нодулярного дерматита) крупного рогатого скота в мире. *Ветеринария сегодня*. 2017;(3):13-23. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30079574>
5. Semakina V. P., Zhiltsova M. V., Savin A. V., Akimova T. P. *Rasprostranenie zaraznogo uzelkovogo dermatita (nodulyarnogo dermatita) krupnogo rogatogo skota v mire*. [Occurrence of lumpy skin disease in cattle in the world]. *Veterinariya segodnya* = *Veterinary Science Today*. 2017;(3):13-23. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30079574>
6. Chihota C. M., Rennie L. F., Kitching R. P., Mellor P. S. Attempted mechanical transmission of lumpy skin disease virus by biting insects. *Medical and Veterinary Entomology*. 2003;17(3):294-300. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2003.00445.x>
7. Kahana-Sutin E., Klement E., Lensky I., Gottlieb Y. High relative abundance of the stable fly *Stomoxys calcitrans* is associated with lumpy skin disease outbreaks in Israeli dairy farms. *Medical and Veterinary Entomology*. 2017;31(2):150-160. DOI: <https://doi.org/10.1111/mve.12217>
8. Sang R., Lutomiah J., Said M., Makio A., Koka H., Koskei E., Nyunja A., Owaka S., Matoke-Muhia D., Bukachi S., Lindahl J., Grace D., Bett B. Effects of Irrigation and Rainfall on the Population Dynamics of Rift Valley Fever and Other Arbovirus Mosquito Vectors in the Epidemic-Prone Tana River County, Kenya. *Journal of Medical Entomology*. 2017;54(2):460-470. DOI: <https://doi.org/10.1093/jme/tjw206>
9. Sprygin A. V., Fedorova O. A., Babin Yu. Yu., Kononov A. V., Karaulov A. K. Blood-sucking midges from the genus *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) act as filed vectors of bluetongue and Schmallenberg diseases in Russia (review). *Agricultural Biology*. 2015;50(2):183-197. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2015.2.183eng>
10. Лутта А. С., Быкова Х. И. Слепни Европейского Севера СССР. Л.: Наука, Ленинградское отд-ние, 1982. 184 с. Режим доступа: <https://bookree.org/reader?file=1426931>

Lutta A. S., Bykova Kh. I. *Slepni Evropeyskogo Severa SSSR*. [Horseflies of the European North of the USSR]. Leningrad: Nauka, Leningradskoe otd-nie, 1982. 184 p. URL: <https://bookree.org/reader?file=1426931>

10. Thomson G. R., Fosgate G. T., Penrith M. L. Eradication of Transboundary Animal Diseases: Can the Rinderpest Success Story be Repeated? *Transboundary and Emerging Diseases*. 2017;64(2):459-475. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.12385>

11. Бурова О. А., Блохин А. А., Захарова О. И., Яшин И. В., Лискова Е. А., Гладкова Н. А. Векторы трансмиссивных вирусных болезней животных. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018;66(5):4-17. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.66.5.04-17>

Burova O. A., Blokhin A. A., Zakharova O. I., Yashin I. V., Liskova E. A., Gladkova N. A. *Vektory transmissivnykh virusnykh bolezney zhivotnykh*. [Vectors of vector-borne viral diseases of animals]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2018;66(5):4-17. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.66.5.04-17>

12. Athanassiou C. G., Kavallieratos N. G., Pardo D., Sancho J., Colacci M., Boukouvala M. C., Nikolaidou A. J., Kondodimas D. C., Benavent-Fernandez E., Galvez-Settier S., Trematerra P. Evaluation of pheromone trap devices for the capture of *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in Southern Europe. *Journal of economic entomology*. 2017;110(3):1087-1095. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/tox050>

13. De Sa I. L. R., Sallum M. A. M. Comparison of automatic traps to capture mosquitoes (Diptera: Culicidae) in rural areas in the tropical Atlantic rainforest. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*. 2015;108(8):1014-1022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0074-0276130474>

14. Gachohi J. M., Njenga M. K., Kitale P., Bett B. Modelling Vaccination Strategies against Rift Valley Fever in Livestock in Kenya. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2016;10(12):e0005049. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005049>

Сведения об авторах

✉ **Бурова Ольга Александровна**, зам. руководителя отдела эпизоотологии и оценки риска, связанного со здоровьем животных, Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», ул. Ветеринарная, д. 3, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5396-0334>, e-mail: burovaolga@list.ru

Захарова Ольга Игоревна, научный сотрудник отдела эпизоотологии и оценки риска, связанного со здоровьем животных, Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», ул. Ветеринарная, д. 3, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1408-2989>

Торопова Надежда Николаевна, микробиолог отдела эпизоотологии и оценки риска, связанного со здоровьем животных, Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», ул. Ветеринарная, д. 3, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4786-6886>

Гладкова Надежда Алексеевна, кандидат вет. наук, зам. руководителя лаборатории молекулярной микробиологии, Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», ул. Ветеринарная, д. 3, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2868-5158>

Блохин Андрей Александрович, кандидат вет. наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела эпизоотологии и оценки риска, связанного со здоровьем животных, Нижегородский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», ул. Ветеринарная, д. 3, г. Нижний Новгород, Российская Федерация, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5161-1184>

Information about the authors

✉ **Olga A. Burova**, Deputy Head, the Department of Epizootology and Risk Assessment Associated with Animal Health, Federal Research Center for Virology and Microbiology, Branch in Nizhny Novgorod, Veterinarnaya st., 3, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5396-0334>, e-mail: burovaolga@list.ru

Olga I. Zakharova, researcher, the Department of Epizootology and Risk Assessment Associated with Animal Health, Federal Research Center for Virology and Microbiology, Branch in Nizhny Novgorod, Veterinarnaya st., 3, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1408-2989>

Nadezhda N. Toropova, microbiologist, the Department of Epizootology and Risk Assessment Associated with Animal Health, Federal Research Center for Virology and Microbiology, Branch in Nizhny Novgorod, Veterinarnaya st., 3, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4786-6886>

Nadezhda A. Gladkova, PhD in Veterinary Science, Deputy Head, the Laboratory of Molecular Microbiology, Federal Research Center for Virology and Microbiology, Branch in Nizhny Novgorod, Veterinarnaya st., 3, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2868-5158>

Andrey A. Blokhin, PhD in Veterinary Science, leading researcher, Head of the Department of Epizootology and Risk Assessment Associated with Animal Health, Federal Research Center for Virology and Microbiology, Branch in Nizhny Novgorod, Veterinarnaya st., 3, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: info@ficvim.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5161-1184>

✉ – Для контактов / Corresponding author