

6. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf.
7. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf (accessed on 20 January 2021).
8. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE COVID-19 Portal: Events in animals. Available at: www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/. (accessed on 20 January 2021).
9. World Organisation for Animal Health (OIE), (2020). Considerations for sampling, testing, and reporting of SARS-CoV-2 in animals. Available at: www.oie.int/fileadmin/Home/MM/A_Sampling_Testing_and_Reporting_of_SARS-CoV-2_in_animals_3_July_2020.pdf (accessed on 20 January 2021).
10. FAO, 2021. COVID-19 and animals. Information of risk mitigation measures for livestock and agricultural professionals. Available at: www.fao.org/documents/card/en/cb2549en. (accessed on 20 January 2021).

УДК 576.895.42

НАСЕЛЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ С ОТКРЫТОЙ ПРИРОДЫ ВИТЕБСКОГО РАЙОНА И ИХ ЗАРАЖЕННОСТЬ РАЗЛИЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

И. А. Субботина¹, А. М. Рышко², А. А. Осмоловский¹

¹ – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, ул. Доватора, 7/11; e-mail: irin150680@mail.ru);

² – ООО «АртБиоТех»

г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: иксодовые клещи, трансмиссивные инфекции, Витебский район.

Аннотация. Актуальным является мониторинг численности иксодид на территориях Республики Беларусь, а также экстренная диагностика спектра клещевых инфекций с последующей специфической профилактики. Учет численности половозрелых иксодовых клещей проводили с апреля по май 2022 года на различных территориях Витебского района. На материале биотопа ботанического заказника «Чертова Борода» ($n = 65$ особей) провели анализ зараженности иксодид клещевыми инфекциями методом полимеразной цепной реакции. Установлено, что на различных территориях Витебского района присутствует большое обилие иксодовых клещей – от 2,1 до 39,7 экземпляров/флаго/км. Ареал иксодовых клещей ботанического заказника «Чертова Борода» имеет высокую зараженность возбудителями опасных трансмиссивных заболеваний (*Borellia*, *Anaplasma* и *Babesia*), при этом доля микст-

инфицированных паразитов составляет более 14 % из общего количества положительных проб.

POPULATION OF IXODID TICKS FROM THE OPEN NATURE OF THE VITEBSK REGION AND THEIR INFECTION

I. A. Subbotina¹, A. M. Rymko², A. A. Osmolovsky¹

¹ – EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 Dovatora st.; e-mail: irin150680@mail.ru);

² – «ArtBioTec» Ltd.

Minsk, Republic of Belarus

Key words: ixodid ticks, vector-borne infections, Vitebsk region.

Summary. Actual is the monitoring of the number of ixodid in the territories of the Republic of Belarus, as well as emergency diagnostics of the spectrum of tick-borne infections with subsequent specific prevention. The count of the number of sexually mature ixodid ticks was carried out from April to May 2022 in various territories of the Vitebsk region. On the material of the biotope of the botanical reserve «Devil's Beard» (n = 65 individuals), we analyzed the infection of ixodid with tick-borne infections using the polymerase chain reaction method. It has been established that in various territories of the Vitebsk region there is a large abundance of ixodid ticks: from 2,1 to 39,7 specimens / flag-km. The range of ixodid ticks of the botanical reserve «Devil's Beard» is highly infested with pathogens of dangerous transmissible diseases (Borellia, Anaplasma and Babesia), while the proportion of mixed-infected parasites is more than 14 % of the total number of positive samples.

(Поступила в редакцию 20.07.2023 г.)

Введение. Иксодовые клещи – одна из важнейших групп паразитических членистоногих, определяющих эпидемиологическое и эпизоотическое благополучие страны. Это облигатные временные эктопаразиты с длительным питанием. Паразитируют на млекопитающих, птицах, пресмыкающихся и в единичных случаях даже на земноводных [8]. Иксодиды являются не только переносчиками, но и длительными хранителями многочисленных возбудителей ряда опасных инфекций животных и человека [4]. На сегодняшний день проблема заболеваний, связанных с иксодовыми клещами, несмотря на пристальное внимание и предпринимаемые профилактические мероприятия (вакцинация, разработка диагностических тест-систем, развитие сети центров по диагностике инфекций, создание современных репеллентов и противоэнцефалитных костюмов), не теряет актуальности. На протяжении длительного времени для Республики Беларусь наиболее характерными инфекциями считались бабезиозы крупного и мелкого рогатого скота и собак,

боррелиозы, вирусный клещевой энцефалит [2]. Но в последние десятилетия значительно чаще стали регистрироваться нетипичные для нашего региона трансмиссивные заболевания: анаплазмоз, туляремия, клещевые риккетсиозы, Крымская геморрагическая лихорадка, моноцитарный эрлихиоз и др. [10]. Это связано с несколькими причинами: расширением ареалов и удлинением сроков активности иксодовых клещей, выявлением и генетическим разнообразием новых «клещевых» патогенов, регистрацией новых заболеваний, увеличением частоты контактов населения с природными и антропоургическими очагами, туризмом и др.

В жизненном цикле иксодовый клещ проходит стадии яйца, личинки, нимфы и взрослой особи – имаго. Развитие иксодовых клещей длится от 6 месяцев до нескольких лет, в зависимости от температуры, влажности и наличия прокормителя в каждой из стадий [3]. Передача инфекций имеет сезонный характер. Но главной особенностью иксодид и роли в циркуляции передаваемых ими возбудителей является способность к трансвариальной и трансфазной передаче возбудителей, что обеспечивает долготелее (десятилетиями и даже веками) существование природных очагов инфекций [5].

Таким образом, актуальным является мониторинг численности и видового разнообразия иксодовых клещей с открытой природы на территории Республики Беларусь, а также экстренная диагностика спектра клещевых инфекций с последующей специфической профилактикой (при необходимости) для снижения заболеваемости животных и человека.

Цель работы – изучение современного состояния населения иксодовых клещей с открытой природы Витебского района и их зараженность различными инфекциями.

Материал и методика исследований. Для учета численности и видового разнообразия иксодовых клещей в Витебском районе обследованы следующие маршруты: 1 – ботанический заказник «Туловский», а/г Тулово; 2 – Парк им. Советской Армии; 3 – пляжная и окрестные территории детского оздоровительного лагеря «Буревестник», д. Зуи; 4 – биологический заказник «Придвинье», д. Шевино; 5 – дендропарк «Лужеснянский», д. Лужесно; 6 – ботанический заказник «Чертова Борода»; 7 – территория горнолыжной базы «Руба»; 8 – лесной массив в окрестностях д. Сокольники.

Координатные «точки» обследования определяли с помощью спутниковых навигаторов (ГЛОНАСС/GPS-приемников) в системе глобального позиционирования. Учет численности половозрелых иксодовых клещей проводили с апреля по май 2022 года.

Клещей собирали на флаг (60 × 100 см) из однотонной светлой ворсистой ткани. Подсчет длины маршрута вели по 10-метровым отрезкам,

заранее определив соответствующее им количество пар шагов. За основную единицу учета численности принимали 1 флажок/км биотопа. На учетных маршрутах подсчитывали абсолютное число особей, индекс обилия, индекс доминирования и индекс встречаемости. В период исследований регистрировали метеорологические параметры – колебания суточной температуры и влажности воздуха.

Собранных клещей помещали в стеклянные пробирки с ватно-марлевой пробкой. Для поддержания влажности в пробирку бросали лист злакового растения. Пробирки транспортировали в металлическом пенале. На каждую пробирку наклеивали этикетку со сведениями о месте и времени сбора, виде, поле, фазе развития клеща и степени насыщения особи. Всего было пройдено 12 маршрутов, отработано 18 флажок/км, собрано 527 экземпляров клещей.

Родовую и видовую принадлежность иксодовых клещей определяли с помощью определителя Н. А. Филипповой (1977) [11]. Видовую идентификацию клещей выполняли прижизненно на бинокулярном микроскопе ($\times 16$).

На материале биотопа ботанического заказника «Чертova Борода» ($n = 65$ особей) провели анализ зараженности иксодид клещевыми инфекциями. Наличие возбудителей заболеваний животных и человека в отловленных клещах оценивали по выявлению генетического материала методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени при помощи амплификатора. Группировку проб осуществляли в соответствии с МУ 3.1.1027-01 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций», при этом в одну пробу включали только одного клеща.

Генетический материал из полученных проб выделяли с помощью набора реагентов для экстракции нуклеиновых кислот из объектов окружающей среды в соответствии с инструкцией производителя. Выявление генетического материала возбудителей трансмиссивных инфекций проводили с помощью наборов реагентов в соответствии с инструкцией производителя. Использовали наборы для обнаружения генетического материала следующих возбудителей: *Borellia* spp., *Anaplasma* spp., *Ehrlichia* spp. *Babesia* spp., а также возбудителя клещевого энцефалита и туляремии.

Результаты исследований и их обсуждение. Всего на 12 маршрутах собрано 527 экземпляров взрослых имаго клещей. В связи с особенностями суточного хода активности паразитов учеты проводились в период ее максимума: в ясные дни утром (от момента высыхания росы до наступления дневной жары) и вечером (после спада жары до

наступления сумерек или вечернего понижения температуры); в пасмурные дни при отсутствии полуденной жары учеты проводили в течение дня. При этом ночная температура воздуха должна была быть не менее 8 °С [7]. В год исследования апрель и май выдались достаточно холодными, было много облачных и дождливых дней, очень мало солнечных. Это обстоятельство повлияло на количество и видовой состав паразитов. Ожидаемо наибольшее количество клещей было собрано в мае месяце – 330 особей (62,6 %) против 197 (37,4 %) в апреле.

На всех маршрутах зарегистрировано количество паразитов, превышающее целевой показатель (0,5 на 1 флаго/км). Самый низкий индекс обилия (2,1 экзemplяра/флаго/км) был на маршруте № 3 – детский лагерь «Буревестник». Малое количество клещей можно объяснить регулярным проведением на прилегающих к лагерю территориях мероприятий по уничтожению эктопаразитов и их личинок.

Самый высокий индекс обилия (39,7 экзemplяров/флаго/км) получили в лесном массиве в окрестностях д. Сокольники. Также высокие индексы обилия определены в дендропарке «Лужеснянский», д. Лужесно, ботаническом заказнике «Чертова Борода» и на территории горнолыжной базы «Руба» – 14,4; 12,3 и 10,6 экзemplяров/флаго/км соответственно.

Определено, что на маршрутах 1, 2 и 4 доминирующими являются клещи *Dermacentor*, а на маршрутах 3, 5, 6, 7, 8 – *Ixodes*. При расчете индекса встречаемости установлено, что фауна эпидемически и эпизоотически значимых видов, отвечающих за распространение клещевых инфекций и инвазий, представлена только клещами родов *Ixodes* и *Dermacentor*. Результаты исследования клещей с открытой природы биотопа ботанического заказника «Чертова Борода» на наличие РНК / ДНК возбудителей клещевых инфекций представлены в таблице.

Таблица – Результаты исследования клещей на наличие РНК / ДНК возбудителей клещевых инфекций (ботанический заказник «Чертова Борода»), абсолютные числа

Материал для исследования	<i>Borellia</i> spp.	<i>Anaplasma</i> spp., <i>Ehrlichia</i> spp.	<i>Babesia</i> spp.	Всего
<i>Ixodes</i> , n = 53	18	11	6	35
<i>Dermacentor</i> , n = 12	4	3		7
Всего, n = 65	22	14	6	42

На зараженность вирусным клещевым энцефалитом и туляремией все пробы были отрицательные. Наибольшая доля проб с наличием РНК / ДНК возбудителей «клещевых» инфекций выявлена среди клещей рода *Ixodes* – 35 из 65 (53,8 %). Инфицированность *Dermacentor* ниже по всем изученным патогенам – 7 из 65 (10,8 %). Особо следует

отметить микст-инфицированных клещей – 9 из 65 (13,8 %), у которых одновременно выявлено по два патогена в различных сочетаниях. Кроме того, выявлено два случая инфицирования клещей тремя различными возбудителями (*Borellia*, *Anaplasma* и *Babesia*).

Еще И. Т. Арзамасов и соавт. в свое время показали, что численность и видовой состав клещей напрямую зависит от ландшафта и климатических приоритетов территории обследования [1]. Витебский район частями входит в Суражско-Лучесскую и Городокско-Витебскую агроклиматическую зону. Средняя температура января -8 С, июль – +17 С, среднегодовая – +5,3 С. За год в среднем выпадает 659 мм осадков, две трети из них приходится на апрель-май. Зима наступает обычно в середине ноября, причем для этой поры года характерна смена оттепелей и морозных периодов. Во все зимние месяцы обычна пасмурная погода. Весна наступает в конце марта, типичен периодический возврат холодов. Умеренно теплое и влажное лето наступает в конце мая. Осенью характерна сырая, ветреная и пасмурная погода, в конце часты заморозы [13].

Как установлено в нашем исследовании, доминирующее эпидемическое значение на территории Витебского района имеют холодоустойчивые клещи родов *Ixodes* и *Dermacentor*, характеризующиеся чрезвычайно широким кругом «прокормителей», длительными периодами голодания, крайней жизнеспособностью и наибольшей агрессивностью. Их активность начинается, когда воздух прогревается до +5-10 °С, а ночью столбик термометра не опускается ниже нуля.

Иксодовые клещи имеют достаточно разнообразные условия обитания. Они встречаются в хвойных, лиственных и смешанных лесах; на свежих просеках; на старых вырубках; в заросших кустарником ложбинах водоемов; там, где есть высокая трава; вдоль лесных дорожек, где есть хворост, валежник; в лесных завалах и на солнечных лужайках [2, 10]. Важнейшими условиями существования и развития клещей в лесных биотопах являются изреженность древостоя, умеренная увлажненность почвы и припочвенного горизонта, развитой травяной покров и мощная лесная подстилка [8].

По литературным данным, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и *Dermacentor reticulatus* (pictus) (Fabricius, 1794) распространены на всей территории республики. При этом *Ixodes ricinus* на лесных зонах обитает практически повсеместно за исключением мест, где исчезли его естественные биотопы. *Dermacentor reticulatus*, напротив, населяет луга и поля и распространен, в основном, в центральных и южных районах страны [12].

Преобладающая лесная формация Витебского района состоит из сосновых и еловых лесов. При этом подлесок развит плохо. Немногочисленны и виды травяного яруса. Растут лишь самые тенелюбивые растения, характеризующиеся высокорослостью. Широколиственные, как и мелколиственные леса, занимают небольшую площадь. Много кустарниковой поросли. Весь лесной массив богат сухостоем и валежником, толстой прослойкой мхов с торфяными и листопадными отложениями.

Также в Витебском районе присутствует равно пропорциональное наличие суходольных и низинных лугов. Если первые мелкоконтурны, часто закустарены, местами завалунены, то вторые приурочены к пониженным элементам рельефа водоразделов и надпойменных террас и увлажняются атмосферными осадками и грунтовыми водами, часто закустарены ольхой черной, березой пушистой, ивами. Травостой высокие и состоят из злаковых (щучка, полевицы собачья, белая, вейник сероватый, манники большой и наплывающий), осок (дернистая, вздутая, черная, пузырчатая), со значительным участием болотного разнотравья (хвощ болотный, калужица и др.). Обычно хорошо развит моховой покров.

Экология и биология иксодовых клещей разнообразны, что свидетельствует о приспособленности их к условиям существования. Одни виды клещей адаптировались в лесокустарниковой зоне, другие – в луговой. Но в каждой зоне и даже в пределах отдельных пастбищ клещи обитают на строго ограниченных территориях, обладающих необходимыми для жизни, развития и размножения абиотическими и биотическими условиями. Поэтому распространение клещей носит не диффузный, а очаговый характер (биотопы).

Таким образом, ландшафтно-климатические особенности Витебского района создают идеальные условия для обитания, размножения и сохранения клещевых биотопов. Нами отмечено, что на сегодняшний день биотопы клещей *Dermacentor* и *Ixodes* могут в равной мере регистрироваться как в лесных массивах, так и на луговых и пастбищных территориях, что говорит о росте адаптационных возможностей паразитов. Рядом исследований доказано, что зараженность клеща 2-3 возбудителями не исключение, а закономерность [8]. На эндемичных территориях доля клещевых микст-инфекций может достигать 36 % [2, 4]. Однако наиболее встречаемые комбинации паразитирования еще не изучены.

При одновременном заражении животных или людей несколькими инфекциями при единичном присасывании клещей существует большая опасность в неправильной постановке диагноза и некорректном проведении профилактических или лечебных мероприятий. По разным данным [9], спонтанная инфицированность клещей боррелиями в природных очагах может составлять от 10 до 70 % и более, вирусом клещевого

энцефалита – несколько ниже – от 0,1 до 12 %. Инфицированность возбудителями гранулоцитарного анаплазмоза и моноцитарного эрлихиоза может достигать 5-15 %.

В последнее десятилетие пристальное внимание ученых-специалистов обращено к изучению риккетсиозных заболеваний животных и человека, а именно, эрлихиозов и анаплазмозов. Одними из главных свойств эрлихий является их исключительная адаптация к организму иксодид и выраженная природная очаговость со строгим соответствием к ареалам переносчиков [6, 9]. Возбудители эрлихиозов обнаружены во всех странах земного шара. Считается, что основными переносчиками эрлихиозов и анаплазмозов являются иксодовые клещи *Dermacentor variabilis*, *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pacificus* [6]. Однако на территории Беларуси эти инфекции требуют более детального анализа и изучения.

Наличие одинакового механизма передачи инфекций, общих хозяев и переносчиков возбудителей априори детерминируют существование сочтаных ареалов природно-очаговых инфекций: клещевого энцефалита, иксодовых клещевых боррелиозов, моноцитарного эрлихиоза человека и гранулоцитарного анаплазмоза человека, что требует уточнений, т. к. в доступной литературе имеются единичные сведения о распространении на территории нашей страны таких клещевых патогенов, как *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrellia miyamotoi*, *Ehlichia vensis*, *Ehrlichia muris*.

Для своевременного предупреждения вспышек заболеваний и минимизирования экономических последствий необходимо осуществлять регулярный контроль за эпизоотической ситуацией в регионах. Один из возможных инструментов эпизоотического мониторинга заключается в исследовании потенциальных распространителей трансмиссивных болезней (иксодовых клещей) на наличие в них генетического материала возбудителей.

Заключение. На различных территориях Витебского района присутствует большое обилие иксодовых клещей: от 2,1 до 39,7 экземпляров/флагов/км. При этом клещи рода *Ixodes* встречаются чаще, чем *Dermacentor*: 71,7 % против 28,3 %.

Ареал иксодовых клещей ботанического заказника «Чертова Борода» имеет высокую зараженность возбудителями опасных для животных и человека трансмиссивных заболеваний (*Borrellia*, *Anaplasma* и *Babesia*), при этом доля микст-инфицированных паразитов составляет более 14 % из общего количества положительных проб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Численность иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) на мелких млекопитающих в лесных биотопах среднетаежной подзоны Карелии / Л. А. Беспятова [и др.] // Паразитология. – 2019. – Т. 53, № 6. – С. 463-473.

2. Бычкова, Е. И. Иксодовые клещи (Ixodidae) в условиях Беларуси / Е. И. Бычкова, И. А. Федорова, М. М. Якович. – Минск: Беларус. навука, 2015. – 191 с.
3. Глазунов, Ю. В. Экологические основы регулирования численности иксодовых клещей / Ю. В. Глазунов, Л. А. Глазунова // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5-2. – С. 161-164.
4. Коренберг, Э. И. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами в лесной зоне, и стратегия их профилактики: изменение приоритетов / Э. И. Коренберг // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2013. – № 5. – С. 7-17.
5. Коренберг, Э. И. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами / Э. И. Коренберг, В. Г. Помелова, Н. С. Осин. – М.: ООО Коментарий, 2013. – 464 с.
6. Князева, О. Р. Возбудители трансмиссивных заболеваний человека в иксодовых клещах, отловленных на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс] / О. Р. Князева, А. Г. Красько, Н. Н. Полешук // Современные аспекты здоровьесбережения: сб. материалов юбил. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 55-летию мед.-проф. фак-та УО БГМУ, Минск, 23-24 мая 2019 г. / под ред. А. В. Сикорского, А. В. Гиндюка, Т. С. Борисовой. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/26080/367_372.pdf?sequence=1&isAllowed=y. – Дата доступа: 15.03.2021.
7. Методические указания 3.1.3012-12. 3.1. «Эпидемиология, профилактика инфекционных болезней. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней». Утверждены Роспотребнадзором 04.04.2012.
8. Островский, А. М. Иксодовые клещи – переносчики трансмиссивных инфекций в Беларуси / А. М. Островский // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017. – Т. 26. – № 4. – С. 16-36.
9. Стариков, В. П. Видовой состав и распространение иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в Курганской области / В. П. Стариков, Т. М. Старикова // ВЕСТНИК СВФУ. – 2021. – № 1 (81). – С. 20-33.
10. Стасюкевич, С. И. Анализ и обзор состояния мер борьбы с паразитическими членистоногими Республики Беларусь / С. И. Стасюкевич // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 92-96.
11. Филиппова, Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. – Фауна СССР. Паукообразные. – 1977. – Т.4, вып. 4. – 396 с.
12. Ятусевич, А. И. Некоторые вопросы экологии и биологии иксодовых клещей в северо-восточной части Витебской области / А. И. Ятусевич // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 116-119.
13. <http://weatherarchive.ru/Pogoda/Vitebsk>. – Дата доступа: 15.05.23 г.

УДК 636.8.045

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ АЛИМЕНТАРНОГО ГИПЕРПАРАТИРЕОЗА У КОТЯТ

О. Л. Телкова, М. Г. Величко, В. М. Шафаревич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28, e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: алиментарный гиперпаратиреоз, котята, лечение, кальций, фосфор.