

УДК 578.895

**АНАЛИЗ НАХОДОК И ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЕ СВЯЗИ  
ИКСОДОВОГО КЛЕЩА *IXODES TRIANGULICEPS* VIRULA, 1895  
(IXODIDAE, IXODINAE) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ  
И НА ТЕРРИТОРИИ СОСЕДНИХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН**

© 2021 г. Д. С. Федоров<sup>а,\*</sup>, С. А. Леонович<sup>а,\*\*</sup>

<sup>а</sup>Зоологический институт РАН,  
Университетская наб., 1, Санкт-Петербург, 199034 Россия

\*e-mail: den\_fedorov\_93@mail.ru

\*\* e-mail: leonssa@mail.ru

Поступила в редакцию 26.03.2021 г.

После доработки 14.04.2021 г.

Принята к печати 20.04.2021 г.

В обзоре обобщены и проанализированы литературные данные о распространении и паразито-хозяйинных связях иксодового клеща *Ixodes trianguliceps* Birula, 1895 (Ixodidae) на Северо-Западе России и на территории сопредельных стран. Обсуждаются факторы среды обитания, основные и дополнительные хозяева, влияющие на численность клещей.

**Ключевые слова:** *Ixodes trianguliceps*, распространение, хозяева, Северо-Запад России

**DOI:** 10.31857/S0031184721030030

Интерес к исследованиям иксодовых клещей подсемейства Ixodinae вызван их важной ролью в качестве переносчиков таких трансмиссивных заболеваний, как вирусный клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), бабезиоз и риккетсиозы. В природе естественными резервуарами возбудителей этих заболеваний являются дикие животные.

Хорошо изучена роль в передаче клещевых инфекций таких важных в медицинском и ветеринарном отношении видов, как европейский лесной, или собачий, клещ *Ixodes ricinus* (L., 1758) и таежный клещ *I. persulcatus* Schulze, 1930. Эти виды нападают на человека и домашних животных, заражая их возбудителями, полученными от диких животных. Инфицирование клещей возможно на личиночной и нимфальной стадиях. Некоторые патогены могут передаваться трансовариально, когда вылупившиеся из яиц личинки уже заражены патогеном.

Паразитизм клеща *I. trianguliceps* Birula, 1895 характеризуется интересной и важной особенностью. В отличие от клещей *I. ricinus* и *I. persulcatus*, он не нападает на человека и домашних животных и никак с ними не контактирует. Его жизненный цикл на всех фазах развития связан с мелкими млекопитающими (Estrada-Peña et al., 2017). Можно предположить, что этот клещ имеет определенное значение в качестве дополнительного переносчика и природного резервуара патогенов.

Ареал клеща *I. trianguliceps* на значительных пространствах совпадает с областью распространения природных очагов ряда трансмиссивных инфекций, передаваемых иксодовыми клещами. К примеру, зараженность *I. trianguliceps* боррелиями была показана для нимф, собранных с мелких млекопитающих в горно-таежных лесах Пермского края (Горелова и др., 1996). Присутствие боррелий было обнаружено примерно у 10 % исследованных особей *I. trianguliceps*, собранных с мелких млекопитающих во Франции (Doby et al., 1990). Отмечалась практически 100 % зараженность боррелиями нимф и личинок *I. trianguliceps*, что было установлено при их обследовании на территории Новгородской обл. (Григорьева, Третьяков, 1998).

Мелкие млекопитающие считаются резервуарными хозяевами для возбудителя гранулоцитарного анаплазмоза человека, вызываемого бактерией *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie, 1949). Было установлено, что клещ *I. trianguliceps* участвует в циркуляции анаплазм на территории Европы (Matei et al., 2019). Так, *A. phagocytophilum* была выявлена у 15,2 % напивавшихся особей *I. trianguliceps* в Восточной Словакии (Blaňarová et al., 2014).

Доказаны инфицирование личинок *I. trianguliceps* простейшим *Babesia microti* (Francia, 1912) и роль этого вида клещей в распространении бабезиоза в Великобритании (Hussein, 1980). Согласно результатам, полученным при проведении ПЦР, у 11,8 % (от общего числа исследованных) личинок *I. trianguliceps*, прокормителями которых были красная и рыжая полевки, установлено наличие бабезий (Самохвалов и др., 2010).

Патогены *Anaplasma phagocytophilum* и *Babesia microti* были выделены из рыжих полевок, на которых питался *I. trianguliceps* в Центральной Финляндии (Cayol et al., 2018).

Однако вопрос о возможном участии клеща *I. trianguliceps* в носительстве вируса клещевого энцефалита остается нерешенным на протяжении длительного времени (Малюшина, Катин, 1965).

Выявление у *I. trianguliceps* опасных для человека патогенов, обнаруженных в основных переносчиках на Северо-Западе России (*I. ricinus* и *I. persulcatus*), позволило бы выяснить роль этого вида в циркуляции возбудителей в природных очагах трансмиссивных болезней.

Данный обзор обобщает информацию о находках иксодового клеща *I. trianguliceps* Birula, 1895 с целью оценки степени изученности и постановки очередных задач исследований данного вида на Северо-Западе России и на сопредельных территориях.

*Ixodes trianguliceps* Birula, 1895 – треххозяинный иксодовый клещ подрода *Exorpalpiger* Schulze, 1935 (Филиппова, 1977). Это единственный широко распространенный вид подрода *Exorpalpiger* в фауне Палеарктики, чей ареал простирается от Испании и Италии на юге и западе, до Алтайского края на востоке и юга Карелии на севере. Непрерывные участки ареала *I. trianguliceps* приурочены к послеледниковым лесам от подзоны южной тайги до зоны широколиственных лесов (Филиппова, 2011). Значительная протяженность ареала *I. trianguliceps* обусловлена тем, что основными хозяевами клеща на всех активных фазах жизненного цикла являются мелкие млекопитающие, главным образом бурозубки и мышевидные грызуны (Cotton, Watts 1967; Randolph 1975a, 1975b), фоновые виды-убиквисты которых населяют лесные и лесостепные биотопы.

Клещ *I. trianguliceps* относится к видам, которые на всех фазах развития нападают на хозяина с поверхности почвы (Леонович, 2015). Следовательно, наличие хорошо развитой почвенной подстилки имеет принципиальное значение для обитания этого вида. Определение, что *I. trianguliceps* – клещ-немобионт, пастбищно-подстерегающий паразит, по старой терминологии, – на данный момент не однозначно. По некоторым данным, контакт с хозяином происходит не только на открытом пространстве, но и в ходах нор хозяев. Подробнее это будет обсуждено ниже.

Места находок *I. trianguliceps* на территории Северо-Запада России включают территорию Карелии, Санкт-Петербурга и Ленинградской обл., а также Новгородской обл. Данных об обнаружении этого клеща на территории Псковской и Вологодской областей мы не имеем. На сопредельных территориях *I. trianguliceps* отмечается в Финляндии, Норвегии, Швеции, Эстонии, Латвии и Литве.

#### НАХОДКИ *I. TRIANGULICEPS* НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ И НА ПОГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

##### **Карелия**

Клещ *I. trianguliceps* был обнаружен в таежных биотопах на юге Карелии. В окрестностях д. Малая Гомсельга (Кондопожский р-н) производили отлов мелких млекопитающих на участках естественного лесовосстановления после рубок. Четыре участка, где изучали численность *I. trianguliceps* и мелких млекопитающих, различались растительным составом (Беспятова, Бугмырин, 2014). Были показано, что на антропогенно трансформированных территориях основными хозяевами личинок и нимф *I. trianguliceps* являются обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L., 1758) и рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)), а хозяином взрослых особей клещей является только рыжая полевка. Эти доминирующие виды прокармливали 94.5 % всех собранных клещей *I. trianguliceps*. В процессе лесовозобновления происходило изменение численности клеща, а также роли видов хозяев в его прокормлении. Всего авторами

было собрано 697 экз. *I. trianguliceps*. На 1-м участке (вырубка 7+ лет) было отловлено 99 клещей, на 2-м участке (вырубка 12+) – 160 экз., на 3-м участке (древесный молодняк) – 121 экз., на 4-м участке (вторичный смешанный лес 80+) – 317 особей (Беспятова, Бугмырин, 2014). Таким образом, при возобновлении лесного биотопа и формировании почвенной подстилки и листового опада происходит заселение этого биотопа мелкими млекопитающими. К тому же процессы лесовозобновления способствовали росту видового разнообразия мелких млекопитающих (Курхинен и др., 2006). В итоге численность нимф и взрослых клещей постоянно росла, достигнув пика численности во вторичном смешанном лесу. Роль основных хозяев в прокармливании разных видов клещей изменялась по мере восстановления леса в зависимости от трофности и влажности участков. Роль обыкновенной бурозубки в прокармливании личинок и нимф клещей на разных участках вторичной сукцессии от открытой вырубки до вторичного смешанного леса уменьшилась для *I. trianguliceps* почти в 10 раз. Прокармливание взрослой фазы развития *I. trianguliceps* отмечено только на рыжей полевке, значение которой как прокормителя возрастала по мере трансформации лиственного молодняка во вторичный смешанный лес (Беспятова, Бугмырин, 2015).

Было также показано, что численность *I. trianguliceps* и приуроченность отдельных популяционных групп иксодовых клещей варьировали в зависимости от типа биотопа (Беспятова и др., 2019). В более увлажненном биотопе – лиственном лесу – клещ *I. trianguliceps* находил более благоприятные условия для обитания, и численность каждой активной фазы развития на мелких млекопитающих была максимальной. Там, как и в смешанном лесу, доминировала рыжая полевка, и она и прокармливала большую часть всех активных фаз развития клеща. Таким образом, численность, видовой состав и размещение отдельных популяционных групп *I. trianguliceps*, паразитирующих на мелких млекопитающих, изменялась в зависимости от типа лесного биотопа, определявшего как состав и численность иксодовых клещей на разных фазах их развития, так и их хозяев.

Таким образом, в условиях Карелии смешанный лес является одним из типичных и наиболее благоприятных местообитаний для *I. trianguliceps*.

### Санкт-Петербург

Для оценки численности клещей на озелененных территориях Санкт-Петербурга был взят такой показатель как плотность клещей – число клещей, приходящихся на одну особь мелких млекопитающих (Tretyakov, 2009). Наибольшая численность клещей была отмечена в сборах, полученных при отлове мелких млекопитающих в Удельном парке и Ржевском лесопарке. В Удельном парке были пойманы обыкновенная бурозубка и полевая мышь (*Apodemus agrarius* (Pallas, 1771)), при этом количество зверьков на 100 ловушко-суток составило 10.4 и 6.3, соответственно, а суммарная плотность клещей в итоге составила 2.18. Важную роль, которую играет полевая мышь в питании клеща

*I. trianguliceps*, автор объясняет достаточно высокой численностью этого вида грызунов в Удельном парке. В Ржевском лесопарке тот же самый показатель составил 2.55. Здесь были добыты (на 100 ловушко-суток) обыкновенная бурозубка – 5.9 зверьков, малая бурозубка (*S. minutus* L., 1766) – 1 зверек, средняя бурозубка (*S. caecutiens* Laxmann, 1788) – 0.2 зверька, рыжая полевка – 1.9 зверьков и обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* (Pallas, 1778)) – 0.2 зверька. В лесах у железнодорожной станции Морская, в окрестностях Северного и Южного кладбищ, в Шунгеровском и Юнтоловском лесопарках индекс обилия *I. trianguliceps* был гораздо ниже (Tretyakov, 2009).

Здесь в связи с вышесказанным следует добавить, что *I. trianguliceps* на этих территориях встречается совместно с другими видами рода *Ixodes*, в частности на одной и той же особи хозяина. К примеру, в Юнтоловском парке этот вид был обнаружен на одной и той же особи хозяина вместе с *I. apronophorus* Schulze, 1924 – также паразитом мелких млекопитающих; на Южном кладбище, в Шунгеровском, Ржевском, Невском лесопарках, ж.-д. пл. Морская – вместе с *I. persulcatus*. В лесу, окружающем оз. Сестрорецкий Разлив, наблюдалось совместное питание на лесной мыши сразу трех видов клещей – *I. persulcatus*, *I. ricinus* и *I. trianguliceps* (Медведев и др., 2009).

Древесные массивы, расположенные у ж. пл. Морская и на периферии Северного и Южного кладбищ, Шунгеровский и Ржевский лесопарки, Павловский парк представляют собой обширные, местами заболоченные, сосновые леса с обильной растительностью. Для ряда лесных массивов сохраняется возможность обмена фауной с пригородными лесами и после строительства кольцевой автодороги (Tretyakov et al., 2012). Однако внутригородские Удельный и Юнтоловский лесопарки, парк «Сосновая поляна» окружены кварталами города или пригородной застройкой, и такая связь с лесами Ленинградской обл. существенно затруднена.

### Ленинградская область

Для территории Ленинградской обл. наиболее полные данные о распространении *I. trianguliceps* были собраны с 1964 по 1974 г. (Сухомлинова, 1977). В общей сложности было добыто 2070 экз. иксодовых клещей разных видов, из которых *I. trianguliceps* составлял 427 экз. (20.7 %). Этот вид был обнаружен в ходе вылова мелких млекопитающих на территории 14 из 16 обследованных районов Ленинградской обл. Исходя из данных табл. 1, представленной в работе Сухомлиновой (1977), наиболее высокое количество особей на всех стадиях жизненного цикла было добыто в Тосненском (216 экз.), Выборгском (58 экз.) и Гатчинском (41 экз.) районах. Эти территории Ленинградской обл. характеризуются наличием большой площади смешанных лесов и, как следствие, подходящими условиями для обитания мелких млекопитающих и их паразитов. Отловы продемонстрировали, что, как и на многих других близлежащих территориях, многочисленная и широко распространенная рыжая полевка – основной хозяин. С этого вида хозяев было снято 72.3 % всех клещей *I. trianguliceps*.

Данные сборов на территории лесонасаждений Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. выявили факты совместного паразитирования двух или трех разных видов иксодовых клещей на одной особи хозяина в разных сочетаниях. Это справедливо также и для клещей, обитающих в других регионах ареала. Достаточная численность хозяев, крупные размеры тела хозяев в сравнении с размерами самих паразитов и, наконец, недолгий по сравнению с другими группами эктопаразитов период прикрепления на теле хозяина позволяют избегать конкуренции.

### Новгородская область

Чудовский р-н Новгородской обл. расположен в умеренной климатической зоне с равнинным рельефом, где преобладают низменные, преимущественно плоские, в некоторых местах заболоченные равнины. Значительная часть мест сборов клещей покрыта лесами, в которых наряду с елью и сосной широко представлены лиственные породы.

В окрестностях с. Оскуй с каждого экземпляра пойманных животных проводили сбор всех особей эктопаразитов, что позволило оценить их видовое разнообразие, численность в микросообществах и величину паразитарного груза (Балашов и др., 2003; Балашов, 2004).

Данные отлова в этой местности продемонстрировали следующее: у нимф *I. trianguliceps* активность продолжается при теплой погоде всю осень, а у личинок даже может быть круглогодичной; пики численности личинок *I. trianguliceps* на хозяевах приходятся на конец лета и осень, а у нимф – на весну и лето.

В процессе исследований были отловлены 265 особей малой бурозубки, с которых было собрано 679 экз. эктопаразитов, принадлежащих к 13 видам. Результаты отлова показали, что клещ *I. trianguliceps* – самый распространенный эктопаразит малой бурозубки. На малой бурозубке большая часть клещей (423 экз.) относилась к виду *I. trianguliceps*. Это значительно превышало количество особей таежного клеща на этом виде хозяина (Третьяков, 2017). *I. trianguliceps* также отмечался как один из основных паразитов обыкновенной бурозубки (Балашов и др., 2003). В частности, с 1284 зверьков обыкновенной бурозубки, добытых с 1999 по 2004 г., всего было снято 984 экз. *I. trianguliceps*. Большую часть из них (872 экз.) составляли личинки (Балашов, 2004). Большая же часть взрослых клещей *I. trianguliceps* была собрана с рыжей полевки. За тот же период времени исследований был отловлен 2021 экз. рыжей полевки, на котором были обнаружены 39 питающихся самок *I. trianguliceps*. Отдельные самки *I. trianguliceps* были сняты с лесной мыши (*Apodemus uralensis* (Pallas, 1811)) (Балашов, 2004).

При этом роль основных хозяев в прокармливание личинок и нимф клещей менялась в зависимости от трофности почвы и влажности разных местообитаний. Наиболее высокий показатель прокармливания личинок *I. trianguliceps* был отмечен в мезофильных

местообитаниях: в ельнике и на вырубке вблизи ельника, т.е. там, где была выявлена наиболее высокая численность обыкновенной бурозубки (Григорьева, Третьяков, 1998).

### Финляндия

В Финляндии была изучена сезонная приуроченность клещей *I. trianguliceps* и *I. ricinus* на рыжих полевках и растительности (Siukkola, 2014; Cayol et al., 2018). Полевые исследования проводились в Центральной Финляндии с мая по сентябрь на 16 участках в районе г. Йювяскюля. Все участки представляли собой лесные массивы, в большинстве из которых преобладали ели или смешанные леса с елью, сосной и березами. На двух участках в лесу преобладала сосна. Восемь участков располагались вблизи города, тогда как остальные восемь, не урбанизированных, находились вдалеке от населенного пункта. Все выбранные участки представляли собой благоприятные места для обитания рыжей полевки.

В ходе отлова рыжих полевок с пойманных грызунов были сняты в целом 961 экз. *I. trianguliceps* и 333 экз. *I. ricinus*. Большая часть полевок (52.2 %) была заражена клещом *I. trianguliceps*, небольшое количество (19.7 %) было заражено клещом *I. ricinus*. При этом нельзя точно сказать, была ли здесь численность *I. trianguliceps* выше, чем численность *I. ricinus*, поскольку последний был собран и с растительности. Но можно сделать вывод о том, что высокая численность рыжей полевки, ненарушенная почвенная подстилка и невысокий антропогенный пресс в целом создают достаточно благоприятные условия для обитания *I. trianguliceps* на данной территории.

В Восточной Финляндии, на границе с российской территорией Карелии, в районе научно-исследовательской станции Мекриярви и муниципалитета Кухмо, проводили исследования таежного клеща (Bugmyrin et al., 2011). При этом с 45 мелких млекопитающих (16 особей обыкновенной бурозубки, 24 особи рыжей полевки и одна пашенной полевки (*Microtus agrestis* (L., 1761))) было снято 13 нимф и 16 личинок иксодовых клещей, из которых 6 личинок и 11 нимф были *I. trianguliceps*. Важно подчеркнуть, что *I. trianguliceps* был известен из Финляндии и ранее (Ulmanen, 1972).

### Норвегия

В Норвегии также недавно (Mysterud et al., 2015) были исследованы виды иксодовых клещей, паразитирующие на грызунах и бурозубках. Район исследования расположен в западной части южной Норвегии, в муниципалитетах Фёрде и Аскволл в губернии Вестланн, недалеко от городка Фёрде. Здесь на южных склонах гор преобладали смешанные березово-ольховые леса с выраженным травянистым ярусом. На других участках преобладали сосна и ель.

На грызунах были обнаружены клещи *I. ricinus* и *I. trianguliceps*, названные авторами “generalist” и “specialist”, соответственно, эти определения отражают характер специализации клещей на хозяевах. В результате сборов отловлено 359 особей мелких млекопитающих. С них снято 1106 экз. клещей *I. ricinus*, а также 737 экз.



*I. trianguliceps* (40.4 %). Среди особей *I. trianguliceps* личинки составляли 91.2 %, нимфы – 8.7 %, взрослые самки – 0.1 %. Большая часть (64.9 %) личинок *I. trianguliceps* снята с обыкновенной бурозубки, которая имела наиболее высокую численность. Меньшая часть (10 %) снята с европейской мыши (*Apodemus sylvaticus* (L., 1758)) и рыжей полевки (9.5 %). При этом отдельные особи европейской мыши и рыжей полевки имели более высокую интенсивность заражения, чем обыкновенная бурозубка. Малая бурозубка имела значительно более низкую интенсивность заражения, чем остальные виды мелких млекопитающих.

### Литва

В работе, посвященной уточнению видового состава фауны иксодовых клещей, их распространению и хозяевам в балтийских странах (Paulauskas et al., 2010), рассмотрены находки *I. trianguliceps* в Литве. На юго-западе Литвы местами сборов являлись смешанные и лиственные леса. Особенно заслуживают внимания находки в Юрбаркском р-не. Здесь пойманные 44 особи рыжей полевки прокармливали 326 клещей, из которых 243 были личинками, а 83 – нимфами. Пойманные 23 особи желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)) прокармливали только 11 клещей, из которых 7 были личинками и 4 – нимфами. В Лаздийском р-не на 47 зверьках рыжей полевки обнаружена только одна личинка *I. trianguliceps*. С 19 особей желтогорлой мыши снято 12 клещей, из которых 11 личинок и одна нимфа, соответственно. Во время сборов на востоке Литвы (окрестности д. Скайдишкес в Вильнюсском р-не) на 205 зверьках рыжей полевки найдено 29 клещей (13 личинок, 15 нимф и одна взрослая особь). На 87 зверьках желтогорлой мыши обнаружены 6 клещей (3 личинки, 2 нимфы и одна взрослая особь). На северо-востоке Литвы (окрестности Дусетоса, Зарасайский р-н) на 37 зверьках обыкновенной полевки обнаружены 7 личинок *I. trianguliceps*. В других районах Литвы на пойманных мелких млекопитающих *I. trianguliceps* не выявлен. Клещ *I. trianguliceps* также отмечался на территории Латвии (Grīnbergs, 1966; Salmane, 2012), Эстонии (Korenberg, Lebedeva, 1969) и на большей части территории Швеции (Jaenson et al., 1994). Однако сведения о находках клеща *I. trianguliceps* в Эстонии и Латвии ограничиваются констатацией факта без конкретных сведений о сборах (см. Salmane, 2012).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории Северо-Запада России разные виды бурозубок и среди них, в особенности, обыкновенная бурозубка, а также рыжая полевка служат одними из основных прокормителей личинок и нимф клеща *I. trianguliceps*. Значимую роль в питании *I. trianguliceps* играют некоторые виды лесных и полевых мышей рода *Apodemus*. Данный вывод согласуется с данными по ареалу *I. trianguliceps* в целом (Филиппова, 1977).

Согласно приведенным данным для обитания клеща *I. trianguliceps* смешанные и широколиственные леса более благоприятны, чем хвойные. Однако определяющим



фактором для поддержания стабильной численности этого вида является наличие хорошо развитой почвенной подстилки. На урбанизированных территориях, где сильно нарушен естественный слой почвы, *I. trianguliceps* найден не был.

Клещ *I. trianguliceps* считается немобионтом с точки зрения места контакта с хозяином (Филиппова, 1977; Леонович, 2019). Однако, на наш взгляд, вопрос о том, характерен ли для непаразитических стадий этого клеща гнездо-норный или открытый (пастбищный) тип обитания и, соответственно, нападения на хозяина, не следует считать окончательно решенным. Описанные в литературе случаи находок личинок и нимф в течение года (в том числе и зимой) (Арзамасов, 1963) косвенно свидетельствуют о том, что особи *I. trianguliceps* в активном состоянии могут находиться в микропорах поверхности ходов нор своих хозяев и нападать на хозяев оттуда. Так или иначе, этот вопрос требует дальнейших проверок и уточнений.

Возможно, новые данные об этом древнем виде позволят прояснить вопрос о становлении гнездо-норового паразитизма у иксодовых клещей, предки которых эволюционировали от свободноживущих немобионтов, а не от нидиколов (Леонович, 2005).

Несмотря на то, что *I. trianguliceps* известен своей специализацией на мышевидных грызунах и буроzubках (что наглядно подтверждается находками на рассмотренных выше территориях), он также был обнаружен и на не типичных для себя хозяевах. Уже ранее было известно о единичных находках клеща на птицах и даже на живородящей ящерице (Филиппова, 1977).

Обсуждая сведения о новых находках, следует упомянуть и другой единственный отмеченный случай присутствия *I. trianguliceps* на нетипичном для него хозяине. Речь идет о находке одной личинки клеща на одной особи летучей мыши – большой ночницы (*Myotis myotis* Borkhausen, 1797) – в Нижнесилезском воеводстве на юго-западе Польши (Siuda et al., 2009). Как было прокомментировано самими авторами, этот вид летучих мышей питается с земли, прежде всего, нелетающими наземными членистоногими, особенно жуками из сем. Carabidae, и, следовательно, единственный способ контакта летучей мыши с *I. trianguliceps* возможен с поверхности почвы. Справедливости ради следует сказать, что этот факт говорит в пользу мнения Филипповой (1977) о пастбищном типе обитания *I. trianguliceps*, ибо очевидно, что контакт с летучей мышью в гнезде у него маловероятен. Подобные случаи паразитизма *I. trianguliceps* на нетипичных хозяевах рассматриваются как исключение. Однако можно также предположить, каким образом может происходить постепенное расширение круга хозяев *I. trianguliceps*. В относительно стабильных условиях этот процесс, вероятно, будет происходить очень медленно, но в случае резких изменений условий своего обитания есть вероятность, что клещ со временем освоит новый круг хозяев или, как минимум, расширит его другими видами из других крупных таксономических групп – например, из числа видов птиц и рептилий или рукокрылых.

В большинстве работ, посвященных сборам эктопаразитов с мелких млекопитающих, *I. trianguliceps* просто упоминается. Его значение как потенциального переносчика, как правило, вообще не рассматривается, поскольку остается практически неизученным. В редких случаях в организме этого вида клещей выявлены только отдельные возбудители инфекций. Для выяснения роли этого уникального вида клещей в циркуляции и сохранении возбудителей в природных очагах инфекций необходимы дальнейшие исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арзамасов И.Т. 1963. Эктопаразиты грызунов. В кн.: Арзамасов И.Т. (ред.) Фауна и экология паразитов грызунов. Минск, Наука и техника, 138–235. [Arzamasov I.T. 1963. Ektoparazitizy grysunov. Fauna i ekologiya parazitov grysunov. Minsk, Nauka i tekhnika, 138–235. (in Russian)].
- Балашов Ю.С. 2004. Структура сообществ паразитических членистоногих мелких лесных млекопитающих. Паразитология 38 (6): 481–491. [Balashov Yu.S. 2004. Structure of parasitic arthropod communities in forest small mammals. Parazitologiya 38 (6): 481–491. (in Russian)].
- Балашов Ю.С., Бочков А.В., Вашенко В.С., Третьяков К.А. 2003. Структура и сезонная динамика сообщества эктопаразитов обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) в Ильмень-Волховской низине. Паразитология 37 (6): 443–455. [Balashov Yu.S., Bochkov A.V., Vashchonok V.S., Tretyakov K.A. 2003. Structure and seasonal dynamics of ectoparasite community of the common shrew *Sorex araneus* in the Ilmen'Volkhov lowland. Parazitologiya 37 (6): 443–455. (in Russian)].
- Беспятова Л.А., Бугмырин С.В. 2014. Численность *Ixodes trianguliceps* (Acari: Ixodidae) и роль разных видов мелких млекопитающих в его прокармливание при лесовозобновлении в таежных экосистемах. Актуальные вопросы ветеринарной биологии 21 (1): 40–46. [Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V. 2014. *Ixodes trianguliceps* (Acari: Ixodidae) abundances and the role of different small mammal species as its hosts in the course of reforestation in boreal ecosystems. Actual questions of veterinary biology 21 (1): 40–46. (in Russian)]
- Беспятова, Л.А., Бугмырин С.В. 2015. Иксодовые клещи (Parasitiformes: Ixodidae) мелких млекопитающих при лесовозобновлении в таежных экосистемах европейского севера. Паразитология 49 (5): 376–390. [Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V. 2015. Ixodid ticks (Parasitiformes: Ixodidae) from small mammals in deforested boreal habitats in the Northern European Russia. Parazitologiya 49 (5): 376–390. (in Russian)]
- Беспятова Л.А., Бугмырин С.В., Кутенков С.А., Никонорова И.А. 2019. Численность иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) на мелких млекопитающих в лесных биотопах среднетаежной подзоны Карелии. Паразитология 53 (6): 463–473. [Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V., Kutenkov S.A., Nikonorova I.A. 2019. The abundance ixodid ticks (Acari: Ixodidae) on small mammals in forest biotopes of the middle taiga subzone of Karelia. Parazitologiya 53 (6): 463–473. (in Russian)]
- Горелова Н.Б., Коренберг Э.И., Ковалевский Ю.В., Постик Д., Барантон Г. 1996. Изоляция боррелий от клеща *Ixodes trianguliceps* (Ixodidae) и возможное значение этого вида в эпизоотологии иксодовых клещевых боррелиозов. Паразитология 30 (1): 13–18. [Gorelova N.B., Korenberg E.I., Kovalevskii Yu.V., Postic D., Baranton G. 1996. Isolation of borrelia from the tick *Ixodes trianguliceps* (Ixodidae) and the significance of this species in epizootology of Ixodid tick-borne borellioses. Parazitologiya 30 (1): 13–18. (in Russian)].
- Григорьева Л.А., Третьяков К.А. 1998. Особенности паразитарной системы иксодовые клещи-боррелии-мелкие млекопитающие на Северо-Западе России. Паразитология 32 (5): 422–430. [Grigoryeva L.A., Tretyakov K.A. 1998. Peculiarity of parasitic system Ixodid ticks-Borreliia-Micromammalia in the North-West of Russia. Parazitologiya 32 (5): 422–430. (in Russian)].
- Курхин Ю.П., Данилов П.И., Ивантер Э.В. 2006. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных ландшафтов. Москва, Наука, 208 с. [Kurkhin Yu.P., Danilov P.I., Ivanter E.V. 2006. Mlekopitayushchie Vostochnoj Fennoskandii v usloviyah antropogennoj transformacii taezhnyh landshaftov. Moskva, Nauka, 208. (in Russian)].

- Леонович С.А. 2005. Сенсорные системы паразитических клещей. СПб., Наука, 232 с. [Leonovich S.A. 2005. Sensory systems of parasitic ticks and mites, SPb., Nauka, 232 pp. (in Russian)].
- Леонович С.А. 2015. Поисковое поведение иксодовых клещей (Ixodidae) в онтогенезе. Паразитология 49 (4): 273–288. [Leonovich S.A. 2015. Questing behavior of hard ticks (Ixodidae) in ontogenesis. Parazitologiya 49 (4): 273–288. (in Russian)]
- Леонович С.А. 2019. О типах паразитизма иксодовых клещей (Ixodidae). Паразитология 53 (5): 416–420. [Leonovich S.A. 2019. Types of parasitism of hard ticks (Ixodidae). Parazitologiya 53 (5): 416–420. (in Russian)]. <https://doi.org/10.1134/S0031184719050053>
- Малюшина Е.П., Катин А.А. 1965. О выделении вируса клещевого энцефалита из клещей *Ixodes trianguliceps* Bir. Актуальные проблемы вирусных инфекций. М. 135–136. [Malyushina E.P., Katin A.A. 1965. O vydelenii virusa kleshchevogo encefalita iz kleshchej *Ixodes trianguliceps* Bir. Aktual'nye problemy virusnyh infektsiy. M., 135–136. (in Russian)]
- Медведев С.Г., Третьяков К.А., Тронин А.А., Теплякова Т.Е., Айбулатов А.В. 2009. Кровососущие насекомые и иксодовые клещи лесонасаждений в окрестностях Санкт-Петербурга. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии 187: 199–207. [Medvedev S.G., Tretyakov K.A., Tronin A.A., Teplyakova T.E., Ajbulatov A.V. 2009. Krovososushchie nasekomye i iksodovye kleshchi lesonasazhdenij v okrestnostyah Sankt-Peterburga. Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotekhniceskoj akademii 187: 199–207. (in Russian)]
- Самохвалов М.В., Ковалевский Ю.В., Коренберг Э.П., Морозов А.В., Кузиков И.В., Шефтель Б.П. 2010. Мелкие млекопитающие как возможные резервуарные хозяева *Babesia microti* на Среднем Урале. Зоологический журнал 89 (1): 101–105. [Samokhvalov M.V., Kovalevskii Yu.V., Korenberg E.I., Morozov A.V., Kuzikov I.V., Sheftel B.I. 2010. Small mammals as possible reservoir hosts of *Babesia microti* in the Middle Urals. Zoologicheskij zhurnal 89 (1): 101–105. (in Russian)]
- Сухомлинова. О.И. 1977. К экологии иксодовых клещей мелких млекопитающих Ленинградской области. Паразитология 11 (5): 436–441. [Sukhomlinova O.I. 1977. On the ecology of ixodid ticks from small mammals of Leningrad region. Parazitologiya 11 (5): 436–441 (in Russian)]
- Третьяков К.А. 2017. Структура и сезонная динамика сообщества эктопаразитов малой бурозубки (*Sorex minutus*) на территории Ильмень-Волховской низины. Паразитология 51 (5): 428–435. [Tretyakov K.A. 2017. Structure and seasonal dynamics of ectoparasite community on the pygmy shrew *Sorex minutus* in the North of Ilmen-Volkhov lowland. Parazitologiya 51 (5): 428–435 (in Russian)]
- Филиппова Н.А. 1977. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Л., Наука, т. 4, вып. 4, 396 с. [Filippova N.A. 1977. Ixodid ticks of the subfamily Ixodinae. Fauna of USSR, Leningrad, Nauka, V. 4, № 4, 396 pp. (in Russian)]
- Филиппова Н.А. 2011. Особенности биоразнообразия европейской фауны иксодовых клещей (Acari, Ixodidae) как переносчиков возбудителей природноочаговых болезней. Паразитология 45 (3): 161–181. [Filippova N.A. 2011. Characteristic features of biodiversity in European ixodid ticks (Acari: Ixodidae) as vectors of diseases with natural foci. Parazitologiya 45 (3): 161–181. (in Russian)]
- Blaňarová L., Stanko M., Carpi G., Miklisová D., Vichová B., Mošanský L., Bona M., Derdáková M. 2014. Distinct *Anaplasma phagocytophilum* genotypes associated with *Ixodes trianguliceps* ticks and rodents in Central Europe. Ticks and Tick-borne Diseases 5(6): 928–938. doi:10.1016/j.ttbdis.2014.07.012
- Bugmyrin S., Hokkanen T.J., Romanova L., Bespyatova L., Fyodorov F., Burenkova L., Yakimova A., Ieshko E. 2011. *Ixodes persulcatus* (Schulze 1930) (Acari: Ixodidae) in eastern Finland. Entomologica Fennica 22 (4): 268–273. doi:10.33338/ef.84556
- Cayol C., Jääskeläinen A., Koskela E., Kyröläinen S., Mappes T., Siukkola A., Kallio E.R. 2018. Sympatric *Ixodes*-tick species: pattern of distribution and pathogen transmission within wild rodent populations. Scientific Reports 8 (16660). doi:10.1038/s41598-018-35031-0
- Cotton M.J., Watts C.H.S. 1967. The ecology of the tick *Ixodes trianguliceps* Birula (Arachnida; Acarina; Ixodoidea). Parasitology 57 (3): 525–531. doi:10.1017/S0031182000072401
- Doby J.M., Bigaignon G., Launay H., Costil C., Lorvellec O. 1990. Presence of *Borrelia burgdorferi*, agent of tick spirochaetosis, in *Ixodes (Exopalgiger) trianguliceps* Birula, 1895 and *Ixodes (Ixodes) acuminatus* Neumann, 1901 (Acari: Ixodidae) and in *Ctenophthalmus baeticus arvernus* Jordan, 1931 and *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909) (Insecta: Siphonaptera), ectoparasites of small mammals in forests in western France. Bulletin de la Société Française de Parasitologie 8 (2): 311–322.

- Estrada-Peña A., Mihalca A.D., Petney D. 2017. Ticks of Europe and North Africa. A guide to species identification. Springer International Publishing, 404 pp. doi:10.1111/mve.12410
- Grinbergs A. 1966. Zooparazitoloģiskie faktori ērču encefālīta epidemioloģijā Latvijas PSR (Zooparasitological factors of tick-borne encephalitis in Latvian SSR). Doctoral Thesis. Rīga, Latvijas Universitāte, 204 pp. (in Latvian).
- Hussein H.S. 1980. *Ixodes trianguliceps*: seasonal abundance and role in the epidemiology of *Babesia microti* infection in north-western England. Annals of Tropical Medicine and Parasitology 74 (5): 531–539. doi:10.1080/00034983.1980.11687381
- Jaenson T.G., Tälleklint L., Lundqvist L., Olsen B., Chirico J., Mejlon H. 1994. Geographical distribution, host associations, and vector roles of ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) in Sweden. Journal of Medical Entomology 31 (2): 240–256. doi: 10.1093/jmedent/31.2.240
- Korenberg E.I., Lebedeva N.N. 1969. Distribution and some general features of the ecology of *Ixodes trianguliceps* Bir. in the Soviet Union. Folia Parasitologica 16 (2): 143–152.
- Matei I. A., Estrada-Peña A., Cutler S., Vayssier-Taussat M., Varela-Castro L., Potkonjak A., Zeller H., Mihalca A.D. 2019. A review on the eco-epidemiology and clinical management of human granulocytic anaplasmosis and its agent in Europe. Parasites and Vectors 12 (Art. 599). doi: 10.1186/s13071-019-3852-6
- Mysterud A., Byrkjeland R., Qviller L., Viljugrein H. 2015. The generalist tick *Ixodes ricinus* and the specialist tick *Ixodes trianguliceps* on shrews and rodents in a northern forest ecosystem – a role of body size even among small hosts. Parasites & Vectors 8: 639. doi: 10.1186/s13071-015-1258-7
- Paulauskas A., Radzievskaja A., Turčinavičienė J., Ambrasienė D., Galdikaitė E. 2010. Data on some Ixodid tick species (Acari, Ixodidae) in the Baltic countries. Naujos ir retos Lietuvos vabzdžių rūšys 22: 43–51.
- Randolph S.E. 1975a. Patterns of distribution of the tick *Ixodes trianguliceps* Birula on its hosts. Journal of Animal Ecology 44 (2): 451–474. doi: 10.2307/3606
- Randolph S.E. 1975b. Seasonal dynamics of a host-parasite system: *Ixodes trianguliceps* (Acarina: Ixodidae) and its small mammal hosts. Journal of Animal Ecology 44 (2): 425–449. doi: 10.2307/3605
- Salmane I. 2012. Ticks (Acari, Ixodida: Ixodidae and Amblyomidae) of Latvia. Latvijas Entomologs 51: 153–155.
- Siuda K., Stanko M., Piksa K., Górz A. 2009. Ticks (Acari: Ixodida) parasitizing bats in Poland and Slovakia. Wiadomości Parazytologiczne 55 (1): 39–45.
- Siukkola A. 2014. Seasonality of *Ixodes ricinus* and *Ixodes trianguliceps* tick on the bank vole (*Myodes glareolus*) and on vegetation in Central Finland. MSc, University of Jyväskylä, 28 pp.
- Tretyakov K.A. 2009. Small mammals and their parasites (ixodid ticks) in urban forests and parks of St. Petersburg. Estonian Journal of Ecology 58 (3): 232–239. doi: 10.3176/eco.2009.3.08
- Tretyakov K.A., Medvedev S.G., Apanaskevich M.A. 2012. Ixodid ticks in St. Petersburg: a possible threat to public health. Estonian Journal of Ecology 61 (3): 215–224. doi: 10.3176/eco.2012.3.04.
- Ulmanen I. 1972. Distribution and ecology of *Ixodes trianguliceps* Birula (Acarina, Ixodidae) in Finland. Annales Zoologici Fennici 9 (2): 111–115.

## ANALYSIS OF FINDINGS AND HOST-PARASITE RELATIONS OF THE TICK *IXODES TRIANGULICEPS* BIRULA, 1895 (IXODIDAE, IXODINAE) IN NORTHWESTERN RUSSIA AND IN NEIGHBORING EUROPEAN COUNTRIES

D. S. Fedorov, S. A. Leonovich

**Keywords:** *Ixodes trianguliceps*, distribution, hosts, Northwestern Russia

### SUMMARY

The review summarizes and analyzes the literary data on the distribution and host-parasite relations of the tick *Ixodes trianguliceps* Birula, 1895 (Ixodidae) in Northwestern Russia and in the adjacent European countries. The factors influencing the number of ticks and the coincidence of their distribution with the habitat of the main and additional hosts are discussed.