

УДК576.895.421-19:502.4(476)

Мониторинг видового разнообразия иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) рекреационных зон Национального парка «Браславские озера»

Е.И. Бычкова, М.М. Якович

В работе представлены данные мониторинга видового разнообразия иксодовых клещей на территории рекреационной зоны НП «Браславские озера»: зарегистрировано 2 вида иксодид – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, имеющих основное значение в хранении и передаче возбудителей клещевых инфекций. Установлено, что пространственное распределение популяций иксодид носит агрегированный характер и характеризуется формированием различных по величине микроочагов, являющихся зонами риска заражения населения паразитарными заболеваниями.

Ключевые слова: иксодовые клещи, мониторинг, видовое разнообразие.

This paper presents the monitoring data of the ixodid tick species diversity in the recreational zone of the National Park «Braslaw Lakes». Two ixodid tick species were registered – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) and *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, which are of primary importance for the reservoir and transmission of tick-borne pathogens. It is found out that the spatial distribution of tick populations is of aggregated nature and forms of micro foci of various sizes, which are zones of infection risk of the population by parasitosis.

Keywords: ixodid ticks, monitoring, species diversity.

Введение. Клещи семейства Ixodidae имеют огромное практическое значение не только как эктопаразиты животных, в том числе домашних, но и как переносчики большого числа трансмиссивных природно-очаговых заболеваний. Последнее десятилетие характеризуется ростом численности кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций, изменением характера их распространения и активизацией природных очагов вирусных, бактериальных, протозойных инфекций. Иксодовые клещи обладают всесветным распространением, как ни одна другая группа клещей, широко освоили различные экологические ниши обитания, но их значение как переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций, несравнимо больше их видового разнообразия. Медико-ветеринарное значение иксодид огромно вследствие их способности передавать при укусах многие виды возбудителей трансмиссивных инфекций, а также сохранять и накапливать их в периоды между питаниями. Эпидемиологическая значимость иксодовых клещей определяется факторами, связанными как с возбудителем, находящемся в организме клеща, так и с экологией переносчика. Одним из важных показателей, влияющим на эпидемиологическую роль отдельных видов иксодовых клещей, является их способность присасываться к человеку (агрессивность) [1]. Род *Ixodes* – крупнейший по числу видов в семействе Ixodidae и весьма значимый в эпидемиологическом отношении. Этот род включает чрезвычайно агрессивные по отношению к человеку виды (*Ixodes persulcatus*, *Ixodes ricinus* и другие), аналогов которым нет в других группах клещей, некоторые из них достигают высокой численности в местах обитания.

Среди трансмиссивных природно-очаговых заболеваний различной этиологии, переносчиками которых являются иксодовые клещи, преобладающими на территории Беларуси являются клещевой энцефалит, иксодовые клещевые боррелиозы (болезнь Лайма), клещевой сыпной тиф (клещевой риккетсиоз). Предпосылки к увеличению заболеваемости этими инфекциями и более широкому их распространению сохраняются. К факторам риска относятся расширение ареалов кровососущих членистоногих переносчиков и повышение их численности, а также аналогичное повышение численности и расширение ареалов позвоночных, являющихся резервуарами природно-очаговых инфекций и прокормителями переносчиков в природе [2].

На территории Беларуси в ее географических границах за весь период исследований зарегистрировано 12 видов иксодовых клещей [3], в том числе – 2 самых распространенных на территории вида клещей: европейский лесной (*Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и луговой (*Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794), которые имеют эпидемическое значение как переносчики возбудителей различных трансмиссивных инфекций. На территории нашей республики клещи *I. ricinus* и *D. reticulatus* являются переносчиками возбудителей клещевого энцефалита, иксодовых клещевых боррелиозов, риккетсиозов, бартонеллеза, эрлихиоза, *I. ricinus* – бабезиоза, анаплазмоза, также отмечены ДНК коксииелл и возбудителя туляремии (*I. ricinus*) [4]–[9]. Эти два вида иксодид характеризуются различным пространственным распространением: *I. ricinus* наиболее часто встречается в лесных биотопах, в то время как *D. reticulatus* предпочитает луговые биоценозы. Встречаемость *I. ricinus* на людях подтверждает общепринятую точку зрения, как высоко агрессивного к человеку вида, а с учетом его зараженности возбудителями целого ряда трансмиссивных инфекций делает наиболее эпидемически опасным среди иксодид.

При совместном обитании европейского лесного и лугового клещей одновременное паразитирование их преимагинальных стадий на одних и тех же прокормителях имеет эпидемиологическое значение, поскольку существует возможность обмена возбудителями трансмиссивных инфекций не только между клещами и прокормителями, но и между разными видами иксодид.

Особое место занимают исследования иксодовых клещей на охраняемых природных территориях. Данные территории являются специфическими по условиям существования природных очагов паразитарных заболеваний. Здесь имеются возможности сохранения и циркуляции возбудителей различной природы ввиду насыщенности экосистем позвоночными и беспозвоночными животными – сочленами эпизоотических процессов. Одновременно имеется опасность контакта с очагами заболеваний многочисленных посетителей и туристов. В результате охраняемые природные территории становятся объектами повышенной эпидемической опасности [10], [11 и др.]. Наличие активных очагов паразитарных заболеваний человека и животных на охраняемых природных территориях и в зонах отдыха приводит к снижению их рекреационной ценности и создает серьезную опасность для расширения контактов между возбудителями паразитарных заболеваний, их переносчиками и туристами.

Развитие инфраструктуры туризма и отдыха на территории Национального парка «Браславские озера», использование наземных экосистем в туристических целях создает серьезную опасность расширения контакта переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций с многочисленными посетителями и туристами. Иксодовые клещи являются важнейшим компонентом в их поддержании и распространении, так как могут передавать и длительно хранить широкий спектр возбудителей трансмиссивных заболеваний человека. В связи с выше сказанным, цель наших исследований – оценка видового состава и относительной численности иксодовых клещей в точках мониторинга в рекреационной зоне нацпарка, наиболее посещаемой людьми.

Материалы и методы. Материалом для настоящей статьи послужили данные по изучению в 2020 г. видового состава, относительной численности и биотопического распространения иксодовых клещей в точках мониторинга на территории рекреационной зоны Национального парка «Браславские озера». Исследования проводились в лесных массивах, прилегающих к местам отдыха населения и зонам туристических стоянок. Учеты численности имаго иксодовых клещей проводились по общепринятой методике [12] посредством сбора их на флаг из вафельной ткани размером 60 × 100 см. В связи с особенностями суточного хода активности половозрелой фазы учеты проводили 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. Протяженность маршрута составляла 1 км (флаго/км). Имаго иксодовых клещей фиксировались в 70° этиловом спирте [12].

Для анализа пространственного распределения популяций иксодовых клещей в биоценозах в качестве показателя использован индекс агрегированности, который рассчитывается по формуле [13]:

$$K = \sigma^2 - \frac{x}{x^2},$$

где x – средняя для выборки, σ – дисперсия.

Несмотря на то, что для данного индекса не рассчитывается статистическая ошибка, он имеет четкий биологический смысл и показывает процент площади, занятой агрегациями клещей относительно исследуемого участка.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований в пунктах мониторинга на территории Национального парка «Браславские озера» зарегистрировано два вида иксодовых клещей – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794). Первый из них характеризуется чрезвычайно широким кругом прокормителей, имеет решающее эпидемическое значение как основной переносчик возбудителей трансмиссивных инфекций и отличается наибольшей агрессивностью по отношению к человеку. Его доля в микропопуляции иксодид составила 74,4 %, тогда как доля *D. reticulatus* – 25,6 %.

При изучении относительной численности иксодовых клещей в рекреационной зоне Национального парка «Браславские озера» для мониторинга были выбраны участки, наиболее посещаемые туристами и местным населением (места отдыха и туристические стоянки): 1) рекреационная зона города Браслав, 2) рекреационная зона базы отдыха «Дривяты», 3) рекреационная зона (туристические стоянки) в районе горы «Маяк». На данных территориях при исследованиях также было учтено и биотопическое распространение иксодид – лесные массивы (смешанный лес, сосновые и ольховые леса) и открытые пространства (луговые биоценозы). На выбранных участках исследований зарегистрированы оба вида иксодовых клещей со средней относительной численностью от $4,57 \pm 0,95$ (рекреационная зона города Браслав) до $5,5 \pm 1,15$ и $5,5 \pm 0,65$ экз. на флаго/км (рекреационные зона базы отдыха «Дривяты» и туристические стоянки соответственно) (рисунок 1).

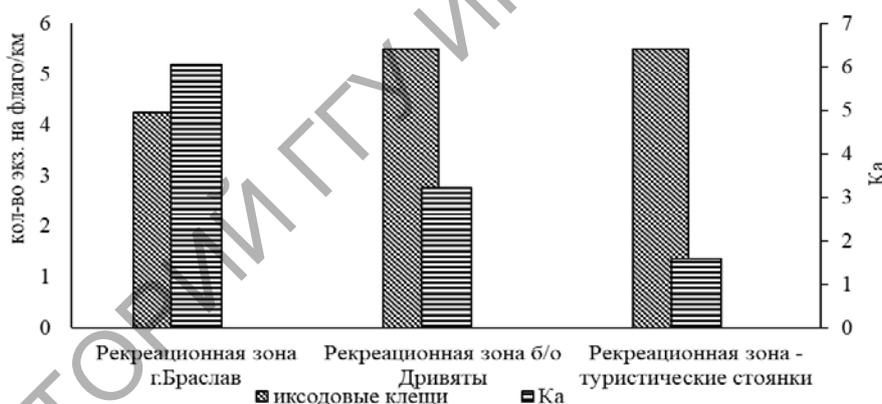


Рисунок 1 – Относительная численность иксодовых клещей и значения коэффициента агрегированности (K_a) в различных точках мониторинга в рекреационной зоне Национального парка «Браславские озера»

Популяции иксодовых клещей в пространстве распределены дискретно. Они встречаются в биотопах, где есть древесно-кустарниковая растительность. Однако из-за повышенной гидрофилии они быстро погибают в сухих и подверженных высокой инсоляции местах. Поэтому на различных участках в биотопах формируются относительно постоянные зоны с колеблющейся и часто высокой численностью иксодовых клещей. Для определения характера пространственного распределения особей в популяциях клещей был использован коэффициент агрегированности (K_a).

В рекреационной зоне города Браслав зарегистрировано два вида иксодовых клещей: *I. ricinus* и *D. reticulatus*. Анализ биотопического распространения иксодид показал, что максимальной численностью клещей в данной зоне характеризуются смешанные леса ($5,0 \pm 2,9$ – $6,0 \pm 2,0$ экз. на флаго/км), минимальные значения данного показателя отмечены на лугу разнотравном, однако следует отметить, что относительная численность иксодид в данном типе

биотопов также достаточно высока – 4,0 экз. на флаго/км. Доминирует вид *I. ricinus* (75,0 %), вид *D. reticulatus* отмечен на лугу разнотравном, а также единично в смешанном лесу. Анализ результатов изучения пространственной структуры популяций иксодид на территории рекреационной зоны в окрестностях озера Дривяты показал, что популяции иксодовых клещей распределены неравномерно и образуют агрегации, о чем свидетельствует положительное и достаточно высокое значение коэффициента агрегированности – $K_a = 6,07$ (рисунок 1). Данный коэффициент показывает, что на указанной территории имеются зоны повышенной опасности в отношении клещевых инфекций.

В рекреационной зоне базы отдыха «Дривяты» отмечено два вида иксодовых клещей – *I. ricinus* и *D. reticulatus*. Анализ биотопического распространения иксодид на данной территории показал, что максимальной численностью клещей характеризуются луг разнотравный (max 10 экз. на флаго/км.), минимальной – сосновые леса (2,0 экз. на флаго/км.). Положительное значение коэффициента агрегированности ($K_a = 3,24$) также указывает на неравномерное распределение иксодид на данной территории (рисунок 1).

Исследования в рекреационной зоне – туристические стоянки – окрестности горы «Маяк» проводились в окрестностях туристических стоянок «Юбилейная», «Песочки» и «Чернишки». На данной территории зарегистрировано два вида иксодовых клещей – *I. ricinus* и *D. reticulatus* со средней относительной численностью, изменяющейся от $4,0 \pm$ (туристическая стоянка «Чернишки») до $6,0 \pm 1,15$ экз. на флаго/км (туристические стоянки «Юбилейная» и «Песочки»). Анализ биотопического распространения иксодид показал, что их максимальная численность отмечена в ольховых лесах туристической стоянки «Песочки» (max 8,0 экз. на флаго/км.). На данной территории иксодовые клещи также образуют агрегации ($K_a = 1,59$) и образуют небольшие микроочаги (рисунок 1).

Сравнение значений коэффициентов агрегированности указывает на снижение процента площадей, занятых агрегациями клещей в направлении от рекреационных зон базы отдыха «Дривяты» до туристических стоянок в окрестности горы «Маяк».

Заключение. Таким образом, в результате изучения видового разнообразия иксодовых клещей в точках мониторинга на территории рекреационной зоны Национального парка «Браславские озера» зарегистрировано 2 вида иксодовых клещей – *I. ricinus* и *D. reticulatus*, имеющих достаточно высокие показатели относительной численности, и имеющие большое значение как переносчики и хранители возбудителей трансмиссивных инфекций. Доля *I. ricinus* в микропопуляции иксодид составила 74,4 %, тогда как доля *D. reticulatus* – 25,6 %. Средняя относительная численность иксодовых клещей варьирует от 4,57 до 5,5 экз. на флаго/км. Пространственное распределение популяций иксодид на данной территории носит агрегированный характер и характеризуется формированием различных по величине микроочагов (K_a от 1,59 до 6,07), которые являются зонами риска заражения туристов и местного населения паразитарными заболеваниями с клещевой трансмиссией.

Работа выполнена в рамках проекта международной технической помощи ENI-LLB-1-135 «Разработка системы устойчивого природопользования предупреждения рисков в Земгальском регионе, на природных территориях Земгальского региона и в Национальном парке «Браславские озера» Программы трансграничного сотрудничества Латвия-Литва-Беларусь в рамках Европейского инструмента соседства на 2014–2020 гг.

Литература

1. Зверева, Т. В. Видовые особенности контактов иксодовых клещей с человеком на юге приморского края / Т. В. Зверева, А. В. Алленов, А. Я. Никитин // Проблемы особо опасных инфекций. – 2015. – Вып. 4. – С. 14–17.
2. Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдаемого на территории России изменения климата / В. В. Яскевич [и др.] // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2013. – Т. 25. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25304553&> . – Дата доступа : 16.03.2021.
3. Бычкова, Е. И. Иксодовые клещи (Ixodidae) в условиях Беларуси / Е. И. Бычкова, И. А. Федорова, М. М. Якович. – Мн. : Белорусская наука, 2015. – 192 с.

4. Prevalence of Tick-Borne Pathogens in *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* Ticks from Different Geographical Locations in Belarus / A. Reye [et al.] // PLOS ONE. – 2013. – V. 8, № 1. – Mode of access : www.plosone.org. – Date of access : 16.03.2021.

5. Самойлова, Т. И. Арбовирусные инфекции в регионе Припятского Полесья / Т. И. Самойлова, Л. С. Цвирко // Вестник Полесского государственного университета. Сер. природо-ведческих наук. – 2011. – № 1. – С. 8–13.

6. Мишаева, Н. П. Встречаемость и генетическое разнообразие риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки в Республике Беларусь / Н. П. Мишаева, Т. А. Сеньковец, В. А. Горбунов // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – № 4 (265). – С. 46–49.

7. Изучение зараженности иксодовых клещей вирусом клещевого энцефалита в Беларуси за 2014–2016 гг. [Электронный ресурс] / Т. И. Самойлова [и др.] // Современные проблемы инфекционной патологии человека : сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь. РНПЦ эпидемиологии и микробиологии ; под ред. Л. П. Титова. – Мн. : ГУ РНМБ, 2017. – Вып. 10. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

8. Самойлова, Т. И. Клещи (Acarina, Ixodidae) – носители и переносчики возбудителей в Белорусском Полесье / Т. И. Самойлова, Л. С. Цвирко, Т. А. Сеньковец // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний : труды X Республиканской научно-практической конференции с международным участием ; под ред. В. Я. Бекиша. – Витебск : ВГМУ, 2016. – С. 189–194.

9. Мишаева, Н. П. Мультизараженность иксодовых клещей возбудителями вирусно-бактериальных инфекций в Республике Беларусь / Н. П. Мишаева, С. Л. Дракина, В. Л. Стегний // Национальные приоритеты России. – 2011. – № 2 (5). – С. 43–44.

10. Савицкий, Б. П. Природные очаги болезней человека в Национальных парка Беларуси / Б. П. Савицкий, Л. С. Цвирко, Н. П. Мишаева. – Мн. : БИТ «Хата», 2002. – 330 с.

11. Бычкова, Е. И. Иксодовые клещи (Ixodidae) Национального парка «Нарочанский» / Е. И. Бычкова, Б. П. Савицкий, Г. А. Ефремова, М. М. Якович // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2009. – № 3 (54), ч. 1. – С. 12–17.

12. Филиппова, Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные / Н. А. Филиппова. – Л. : Наука, 1977. – Т. 4. – 396 с.

13. Смуров, А. В. Количественные методы оценки основных популяционных показателей : статистический и динамический аспекты / А. В. Смуров, Л. В. Полищук. – М. : МГУ, 1989. – 208 с.

Научно-практический центр
НАН Беларуси по биоресурсам

Поступила в редакцию 06.07.2021