

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВРАГИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ И ИХ РОЛЬ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДИД

Л. И. ИСАЧЕНКО, Ю. Г. ЛЯХ

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь, 220070

(Поступила в редакцию 05.03.2023)

В мире живых организмов всегда существовала борьба за выживание с целью сохранения их видовой принадлежности. Вид должен быть представлен достаточным числом особей, позволяющим поддерживать свою генетическую однородность. В процессе борьбы за сохранение вида каждая особь в отдельности испытывала и испытывает прессинг окружающей среды, который заставил всех живых существ адаптироваться к природным факторам и выработать видовую резистентность. Эта резистентность проявилась в формировании защитных свойств и адапционных механизмов организма к температурным факторам, инфекционным агентам и т.д. Произошли изменения в формировании всех систем, органов и тканей в соответствии с образом жизни того или иного биологического объекта.

В этой связи формировались и трофические особенности каждого видового представительства огромной армии живых существ. Именно трофическая избирательность позволила многочисленным видам сосуществовать на определенных территориях, не угнетая один другого. В природе все устроено таким образом, где, по сути, отсутствует конкуренция в использовании питательных веществ. И только чрезмерно массовое увеличение популяций живых организмов, иногда, могут оказать пагубное влияние на их существование.

Но даже и в этом случае природа наделила всех животных определенной специфичностью в вопросе питания, поделив их на растительноядных, всеядных и плотоядных. Каждая из этих групп, в рамках указанных предпочтений, использует питательные вещества, не нарушая субординацию среди других представителей типов, классов, отрядов, семейств, родов и видов.

Гастрономические особенности живых организмов, о которых ранее шла речь, человек сформулировал и представил в виде трофических (пищевых) цепей. Этот процесс подразумевает перенос потенциальной энергии пищи, созданной растениями, через ряд живых организмов путем поедания одних видов другими. Каждому звену пищевой цепи человек дал определение – трофический уровень.

Пищевая цепь представляет собой линейную структуру, состоящую из звеньев, каждое из которых связано с соседними звеньями по принципу «пища — потребитель». В качестве звеньев цепи выступают группы организмов, например, конкретные биологические виды.

*В итоге иксодовые клещи попали в пищевую цепь другого биологического вида, а именно, рыжих лесных муравьев (*Formica rufa*).*

Ключевые слова: *иксодовые клещи, паразитические членистоногие, естественные враги, трофические цепи, рыжие лесные муравьи, урбанизированные территории.*

In the world of living organisms, there has always been a struggle for survival in order to preserve their species. The species must be represented by a sufficient number of individuals to maintain its genetic homogeneity. In the process of struggle for the preservation of the species, each individual has experienced and is experiencing pressure from the environment, which forced all living beings to adapt to natural factors and develop species resistance. This resistance manifested itself in the formation of protective properties and adaptive mechanisms of the body to temperature factors, infectious agents, etc. There have been changes in the formation of all systems, organs and tissues in accordance with the lifestyle of a particular biological object.

In this regard, the trophic features of each species representation of a huge army of living beings were also formed. It was trophic selectivity that allowed numerous species to coexist in certain areas without oppressing each other. In nature, everything is arranged in such a way that, in fact, there is no competition in the use of nutrients. And only an excessively massive increase in the populations of living organisms can sometimes have a detrimental effect on their existence.

But even in this case, nature has endowed all animals with a certain specificity in the matter of nutrition, dividing them into herbivores, omnivores and carnivores. Each of these groups, within the specified preferences, uses nutrients without disturbing the subordination among other representatives of types, classes, orders, families, genera and species.

The gastronomic features of living organisms, which were previously discussed, were formulated and presented by us in the form of trophic (food) chains. This process involves the transfer of the potential energy of food created by plants through a number of living organisms by eating some species by others. Each link in the food chain was defined by man as a trophic level.

The food chain is a linear structure consisting of links, each of which is connected with neighboring links according to the principle "food – consumer". Groups of organisms, for example, specific biological species, act as links in the chain.

*As a result, ixodid ticks entered the food chain of another biological species, namely, red wood ants (*Formica rufa*).*

Key words: *ixodid ticks, parasitic arthropods, natural enemies, food chains, red wood ants, urban areas.*

Введение. Практически каждый биологический объект на земле имеет определенный круг естественных «врагов», или живых объектов, которые, так или иначе, включают их в состав своей пищевой цепи. Как раз в большой круг объектов пищевой цепи рыжих лесных муравьёв и попадают иксодовые клещи. Поскольку человек за весь период своего существования выбрал проверенный тактический ход, подмечать определенные процессы, происходящие в окружающей среде и после определенной доработки использовать их в своей жизни, то муравьи этого вида привлекли его внимание. В итоге, естественные возможности рыжих лесных муравьёв использовать иксодовых клещей в качестве пищевых объектов, человек рассмотрел для снижения численности иксодид.

Одновременно с этим еще до того, как была установлена причастность этих членистоногих к хранению и передаче целого ряда опасных

для людей и животных возбудителей болезней, человек изучал и другие варианты борьбы с иксодовыми клещами.

Сейчас доподлинно известна роль иксодид в переносе и заражении человека возбудителями (вирусов, бактерий, простейших) природно-очаговых заболеваний (клещевого энцефалита, Лайм-боррелиоза, геморрагической лихорадки Крым-Конго, туляремии, бабезиозов и др.).

Для снижения негативного действия иксодовых клещей человек разработал самый радикальный метод борьбы с ними – уничтожение клещей в местах их обитания.

Успех достигался в том случае, когда это мероприятие проводят в плановом порядке на обширной территории и комплексно. Особенно при защите сельскохозяйственных животных от нападения иксодид. При этом проводят мероприятия по одновременному уничтожению клещей на животных и во внешней среде (в помещениях, загонах, на пастбищах). С этой целью и в зависимости от сезона года, вида, возраста и общего состояния животных, видового состава, фаз развития и мест локализации клещей, рекомендуются использовать разные акарицидные средства и разнообразные методы их применения. Акарицидами называют химические или биологические вещества, имеющие целью уничтожение клещей. Они относятся к пестицидам. Применяются подобные препараты с середины двадцатого века и являются токсичными соединениями химических веществ. Слово «акарицид» появилось от соединения двух частей: *acari* – клещ и *cide* – сокращать.

В рамках защиты сельскохозяйственных животных от иксодид этот прием оказывался достаточно эффективным, хотя наносил ущерб всем живым существам обитающих на момент обработок в природных ландшафтах.

Иксодовые клещи откладывают яйца на земле, причем одни клещи выбирают для откладки влажные места, другие – сухие, третьи – лесные. Если нарушить эти условия, то яйца клещей и сами клещи часто погибают. Для нарушения условий обитания клещей в природных условиях и с целью уничтожения клещей на разных стадиях развития, можно проводить агрокультурные мероприятия (распашку целинных земель, мелиорацию заболоченных пастбищ, уничтожение бурьянов и сорняков). Одновременно используют химические методы, а также естественных врагов клещей.

Использование естественных врагов иксодид на настоящий момент явился одним из самых приемлемых способов борьбы с иксодовыми

клещами, особенно в период массовой урбанизации природных территорий.

Это экологически оправданный способ, и одновременно один из самых сложных в осуществлении, так как в данном случае имеем дело с различными живыми существами дикой фауны.

Представители класса паукообразных, подкласса клещей, отряда Ixodida, семейства иксодовые клещи веками существовали в природной среде и эволюционировали до такой степени, что циклы их развития как под копирку накладывались на биологические процессы своих потенциальных хозяев. В процессе эволюции жизненный цикл иксодовых настолько приспособился к паразитированию, что их развитие полностью стало зависеть от целого ряда факторов. Приспособительные функции организма иксодид позволили им использовать для своего прокормления различные виды животных, противостоять природным факторам и различным температурным режимам. В итоге доведенные до абсолютизма адаптационные характеристики этих паразитов дали возможность им выжить и паразитировать уже в современных условиях [1, 2].

Эволюционный процесс коснулся каждого вида живых существ, в результате чего сейчас обитают только те виды животных, которые сумели пройти жесткий отбор и сохранить свои оригинальные свойства, позволившие им адаптироваться к жизни в современном мире. В нашем случае иксодовые клещи, будучи исторически и эволюционно сформировавшимся паразитическим видом избрали для себя такой образ кормления, когда в качестве своих прокормителей используют различных животных. Видовой состав прокормителей иксодид обширен: личинки и нимфы клещей питаются на мелких млекопитающих, птицах и рептилиях, а имаго – на крупных млекопитающих и птицах.

В природе все взаимосвязано. У всех живых существ есть естественные враги, не позволяющие их популяциям бесконтрольно увеличиваться. Иксодовые клещи так же являются одним из звеньев пищевой цепи с участием ряда птиц, лягушек, ящериц, насекомых и некоторых других животных.

Поскольку видовое разнообразие животных в Беларуси насчитывает около 430 видов позвоночных животных, в том числе 73 вида млекопитающих (15 видов хищных, 6 парнокопытных, 10 насекомоядных, 15 летучих мышей, 2 зайцеобразных, 24 грызунов), 286 видов птиц, 19 видов земноводных и пресмыкающихся, то естественно, некоторые из них являются прокормителями иксодид.

Несомненно, определенные виды птиц, насекомых и насекомоядных млекопитающих в свой рацион включают иксодовых клещей. Понятно, что иксодиды не в состоянии составить основу их рациона, однако в ряде случаев могут основательно повлиять на численность последних.

Птицы, обитающие в Беларуси, такие как дрозды, скворцы, воробьи, трясогузки и многие другие, отличаются тем, что свою пищу ищут на земле. Одни из них используют растительный и животный корм, другие – исключительно животный, но особых видов, питающихся только клещами, нет. Передвигаясь в траве, птицы высматривают насекомых, в том числе и клещей. Медлительные паразиты становятся их легкой добычей. Особенно привлекательны для пернатых крупные, напитавшиеся иксодиды – чаще всего именно они и становятся жертвами птиц [3].

Насекомоядные, на территории Беларуси, представлены 12–13 видами из 6 родов и 3 семейств. К наиболее распространенным и массовым видам относятся еж белогрудый, крот европейский, бурозубка обыкновенная, бурозубка малая и кутора обыкновенная. Остальные виды причислены к группе малочисленных и малоизученных животных. Как у птиц, так и у насекомоядных млекопитающих в рацион попадают иксодовые клещи и соответственно численность этих иксодид определенным образом регулируется.

Как говорилось ранее, естественные враги иксодовых клещей, из числа птиц, млекопитающих и земноводных одновременно могут выступать и в роли прокормителей. Так, питающихся личинок и нимф *Ixodes ricinus* постоянно снимают с мигрирующих скворцов, дроздов и других видов перелетных птиц в Балтийском регионе [8, 9].

К насекомым, которые являются естественными врагами иксодид, следует отнести муравьев, жужелиц, златолазок, стрекоз, клопов, пауков, хищных многоножек и других представителей членистоногих. Жужелицы (Carabidae) – это многочисленное семейство нелетающих хищных жуков, обитающих практически во всех широтах – от тундр до тропических лесов и пустынь. Они активно перемещаются в поисках добычи, и их жертвами становятся любые беспозвоночные, которых получится поймать: насекомые, черви, моллюски, а также клещи.

Златолазки (Chrysopidae) – семейство изящных насекомых отряда сетчатокрылых. Они питаются пыльцой и нектаром цветков, а вот их личинки – агрессивные хищники, активно поедающие тлю, клещей, червецов и других мелких членистоногих.

Среди насекомых, которые питаются клещами, особняком стоят наездники и паразитические осы. Их особенностью является то, что они не сами поедают своих жертв, а откладывают внутрь их тела яйца. Вылупившиеся личинки изнутри заживо пожирают своего хозяина.

Паразитические осы парализуют свою добычу ядом и прячут в гнездах, отложив в нее яйца. А жертвы наездников продолжают вести обычный образ жизни, пока личинки паразита не вырастут и не покинут их тело для окукливания. После этого истощенный хозяин погибает.

Среди наездников, паразитирующих на иксодовых клещах, известен *Ixodiphagus hookeri*. Этот вид обитает по всему миру, кроме Антарктиды, и паразитирует на клещах родов *Ixodes*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ornithodoros* и *Amblyomma*. Наиболее частой его жертвой становится собачий клещ *Ixodes ricinus*.

Клещи часто становятся добычей мелких ящериц, жаб и лягушек, предпочитающих такие же теплые и влажные места, как и сами кровососы. Ночные охотники на насекомых – ежи – тоже используют в качестве корма попавшихся на их пути паразитов.

Кроме животных, питаться клещами могут и некоторые грибы. Например, представители рода аспергилл (*Aspergillus*), проникая в ткани паукообразного и развиваясь там, выделяют токсины и блокируют циркуляцию гемолимфы. Все это приводит к смерти клеща.

Грибы родов *Hirsutella*, *Hymenostilbe*, *Synnematium* поражают насекомых, пауков и клещей. Особенностью этих грибов является образование на теле зараженных членистоногих длинных выростов – коремий. Они имеют форму цилиндра или булавы и растут из различных участков тела хозяина или рассеяны по всей его поверхности в виде маленьких бугорков.

Возможна ситуация, когда клещ будет съеден случайно домашним или диким травоядным животным вместе с растением, на котором он находился.

На территории Республики Беларусь наиболее распространенными из всех перечисленных естественных врагов иксодовых клещей и кладок их яиц являются муравьи, для которых напитавшийся клещ является лакомой добычей. Кроме того, запах муравьиной кислоты отпугивает паразитов, и они избегают находиться вблизи муравейников.

Муравьи относятся к классу насекомых, отряду перепончатокрылых, подотряду стебельчатых, надсемейству муравьиных. Рыжие муравьи одни из самых известных насекомых на земле, заселяют практически всю сушу нашей планеты кроме Антарктиды.

Семья обычных рыжих лесных муравьёв при благоприятных условиях может существовать 90–100 лет. За это время в семье многократно сменяются самки, которые живут максимум 15–20 лет (это рекорд среди беспозвоночных), и в еще большей степени – рабочие муравьи, живущие всего 3 года. Живут муравьи семьями. В гнезде рыжего лесного муравья бывает около одного миллиона жителей. В летние дни масса насекомых, приносимых в муравейник, может достигать 1 кг. Подсчитано, что муравьи среднего муравейника защищают от вредных насекомых 0,25 га леса, а крупного – до 1–4 га.

Несмотря на то, что упомянутые выше природные враги клещей предпочитают охотиться на уже напитавшихся особей, тем не менее, это не делает леса, парки, поляны и луга полностью безопасными для отдыха человека. Они в состоянии уменьшить возможный рост популяции кровососов, однако способность самок иксодовых клещей отложить несколько тысяч яиц создает некоторую угрозу нападения их на человека.

В этой связи, используя естественных врагов иксодид для снижения их численности очень важно не вмешиваться в природные процессы, не изучив биологию и экологию «санитаров леса», поскольку уничтожение одного из звеньев пищевой цепочки может стать фатальным для многих других видов живых существ.

Человек разработал совершенные методы диагностики и лечения болезней, передающихся иксодовыми клещами. Но профилактика этих болезней напрямую зависит от снижения численности этих членистоногих в природной среде. Поскольку человек и природная среда неразрывное целое, то остается одно – максимальное сокращение иксодид в природе.

Химические способы, таящие опасность не только для человека, но и для всех живых организмов окружающей среды применять нежелательно. Остается биологический способ, который предложила сама природа – использование естественных врагов иксодовых клещей. Этими биологическими объектами являются рыжие лесные муравьи (*Formica rufa*) роль которых в уничтожении иксодовых клещей изучается, но целенаправленное их использование остается лишь в теории. В этом и состоит актуальность данной работы.

Основная часть. Наши наблюдения позволили вести речь о возможности активизации профилактической работы по борьбе с иксодовыми клещами биологическим способом, а именно посредством рыжих лесных муравьёв (*Formica rufa*). Этот способ изобрела сама при-

рода, а именно, с момента своего появления иксодовые клещи стали объектом пищевой цепи рыжих лесных муравьёв [4].

Как известно, на изменение климата и температурных режимов на Земле отреагировали не только иксодовые клещи. Многие насекомые, в том числе и лесные рыжие муравьи, хотя активность их жизнедеятельности в этот период далека от обычной, в период ранней весны являются единственными, которые в состоянии вести борьбу с иксодовыми клещами.

Очищая территорию от клещей, на которой расположены муравейники, рыжие муравьи способствуют благополучию региона по болезням, передающимся иксодидами [5].

Кроме всего, муравьи добывают тех насекомых, которые размножаются в лесу в массовых количествах – гусениц бабочек, ложногусениц пилильщиков, которые объедают листву и хвою. Их присутствие не остается без внимания мелких обитателей лесопарковой зоны. Поскольку основными прокормителями иксодовых клещей служат мелкие грызуны, то всеядность муравьёв для последних составляет конкуренцию. Кормность участков, заселенных муравьями, становится низкой, и посещаемость их мелкими грызунами снижается, что означает уменьшение прокормителей для клещей. Этот комплекс пищевой цепи является вторым, не менее важным моментом в снижении численности клещей в лесных и парковых зонах.

Целью нашей работы было изучение возможности использования рыжих лесных муравьёв для снижения численности иксодовых клещей на урбанизированных территориях Беларуси.

При выполнении данной работы использовали регулярные и полные методы сбора клещей.

Одновременно проводился учет численности муравейников на территории парков и лесопарковых зон города Минска [5, 6, 7].

Проведена оценка интенсивности их жизнедеятельности. Определена перспектива возникновения новых муравейников исходя из целого комплекса условий окружающей среды.

Обследование местности на наличие клещей проводили с целью выявления границ заселенных и незаселенных участков, видового состава, динамики сезонной численности членистоногих. Все полученные данные наносили в виде условных обозначений на карту-схему территории лесопарковой зоны.

Живут муравьи семьями. В естественной среде обитание рыжих лесных муравьёв зависит, в основном, от богатства и разнообразия

видов, являющихся объектами их пищевой цепи. Немаловажное значение имеет и ландшафт, где обитают эти насекомые. Становится очевидным, что парковые зоны вообще, а парковая зона таких городов, как Минск неидеальна для их обитания. Муравьи – общественные насекомые и относятся к живым существам, обладающим «пластичностью». Они не только сами приспосабливаются к среде обитания, но и активно перестраивают окружающий мир применительно к своим нуждам, своим задачам. Рыжие лесные муравьи используют в основном белковую пищу (других насекомых, которых убивают и приносят в муравейник) и углеводную (сахаристые выделения растений, вытекающий древесный сок и т. д. [4, 5].

Лесопарковые зоны не могут похвастаться обилием и разнообразием пищевых компонентов поэтому, попав в такие условия, муравьям приходится использовать все имеющиеся возможности.

В этом случае иксодовые клещи и составляют определенную часть их рациона. Установлено, что «жертвой» муравья-фуражира может стать как взрослый паразит, так и иксодовый клещ на начальных стадиях развития (яйцо, напивавшиеся личинки, напивавшиеся нимфы). Так или иначе, все, что попадает в поле деятельности «санитаров леса», а именно так называют лесных муравьев, транспортируется в стору муравейника.

Жизнедеятельность такого полчища насекомых не остается без внимания мелких обитателей урбанизированных территорий. Поскольку основными прокормителями иксодовых клещей служат мелкие грызуны, то муравьи для них являются определенным фактором беспокойства. Кормность участков заселенными муравьями становятся низкой, и посещаемость их мелкими грызунами ограничено.

Посещение таких участков сводится к банальному территориальному передвижению. Сооружение жилищ в близости муравейников для мелких грызунов так же неприемлемо, поскольку уничтожение потомства рыжими лесными муравьями обыкновенное явление. Нами установлено закономерное снижение численности иксодовых клещей в направлении к муравейнику. В радиусе 10–25 м от нахождения муравейника иксодовые клещи обнаружены небыли.

Жизнедеятельность муравейника как целого живого организма в лесопарковых зонах находится в ситуации постоянного прессинга. Условия для возникновения новых «молодых» муравейников практически отсутствуют. Тем не менее, ежегодно они образуются, но в результате различных неблагоприятных факторов, основными из кото-

рых являются пищевой и фактор беспокойства, просуществовав 2–3 года они исчезают.

Параметры муравейников на опытной площадке лесопаркового массива «Восток»

№ муравейника	Диаметр купола, см	Высота купола, см	Степень жизнестойкости муравейника	Возрастная стадия муравейника
1	150	31	растущий	3 года
2	30	12	новорожденный	2 года
3	50	25	растущий	3 года
4	50	33	стареющий	3 года
5	150	45	зрелый	3 года
6	115	55	зрелый	4 года
7	90	30	зрелый	4 года
8	55	27	растущий	2 года
9	46	34	растущий	2,5 года

Как видно из таблицы муравейники, расположенные в лесопаркового массива «Восток» города Минска, не отличаются долгожительством. В данной ситуации это объясняется исключительно экологическими обстоятельствами, которые складываются в результате урбанизации этих территорий.

Заключение. Борьба с иксодовыми клещами и защита от их нападения постоянная проблема, которая стоит перед медицинскими работниками и экологами. Использование химикатов, особенно в рекреационной зоне вблизи городов и небольших населенных пунктов крайне нежелательно.

Биологические средства борьбы, как альтернатива снижения численности иксодовых клещей – имеет место, однако требует углубленных, разносторонних научных исследований и разработок. Биологическая роль рыжих лесных муравьев в уничтожении иксодовых клещей доказана, однако целенаправленное их использование по-прежнему остается лишь на теоретическом уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быкова, И. В. Предварительные данные об опосредованном влиянии рыжих лесных муравьев на численность таежного клеща / И. В. Быкова, Ж. И. Резникова // Материалы XIII Всерос. Мир мекоп. симп. «Муравьи и защита леса». — Нижний Новгород, 2009. — С. 47–48.
2. Дремова, В. П. Городская энтомология. Вредные членистоногие в городской черте / В. П. Дремова. — Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2005. — 280 с.
3. Емчук, Е. М. Роль птиц в формировании региональной фауны иксодовых клещей и перенос возбудителей инфекционных болезней / Е. М. Емчук // Проблемы паразитологии. — Ч. 1. — Киев, 1972. — С. 290–292.

4. Исаченко, Л. И. Особенности распределения иксодовых клещей в населенных пунктах с различной степенью урбанизации, влияние климатических характеристик на иксодид / Л. И. Исаченко, Ю. Г. Лях // Сахаровские чтения 2019 года. – Ч.2. – Минск, – С. 157–160.

5. Исаченко, Л. И. Влияние рыжих лесных муравьев на численность *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) в ландшафтно-рекреационных зонах г. Минска / Л. И. Исаченко, И. А. Федорова // Материалы 15-й Международной научной конференции «Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI-го века», 21–22 мая 2015 г. // МГЭУ им. А.Д. Сахарова. – Минск, 2015. – С. 177–178.

6. Лях, Ю. Г. Биологические методы регуляции численности иксодовых клещей и роль рыжих лесных муравьев в этом процессе / Ю. Г. Лях, Л. И. Исаченко // VIII Международная научно-практическая конференция «Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона». – Мозырь, 2018. – С. 61–64.

7. Лях, Ю. Г. Мониторинг численности иксодовых клещей на территориях с различной степенью урбанизации / Ю. Г. Лях, Л. И. Исаченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Выпуск 25, ч. 2. – 2022. – С. 288–297.

8. Тупикова, Н. В. К оценке значения различных видов мелких млекопитающих в прокормлении личинок и нимф таежного клеща / Н. В. Тупикова, Л. Г. Суворова, Э. И. Коренберг // Фауна и экология грызунов. – М. 1980. – Вып. 14. – С. 158–176.

9. Brinck, H. Migratory birds at Ottenby, Sweden as carriers of ticks and possible transmitter of tick-borne encephalitis virus / H. Brinck, A. Svedmyr, I. Ziepe, G. Oikos // 1965. – Vol. 16. – P. 88–89.