

БИОЭКОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (IXODIDAE) В г. ВОРОНЕЖЕ

С. П. Гапонов, С. А. Федорук, Д. В. Транквилевский

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 8.08.2008 г.

Аннотация. Изучены видовой состав и численность иксодовых клещей в г. Воронеже в 2003—2008 гг. Исследованы сезонная активность и круг хозяев имаго и субимаго клещей. Выявлены факторы, благоприятствующие существованию клещей на территории города Воронежа.

Ключевые слова: иксодовые клещи, хозяева, эпидемиология, Воронеж

Abstract. Species complex and number of the ixodid ticks in Voronezh city were studied in 2003—2008. Seasonal activity and hosts circle for imago and subimago of the ticks were investigated. The factors favorable for ticks' surviving in different areas of Voronezh city were determined.

Keywords: ticks, hosts, epidemiology, voronezh city

Иксодовые клещи играют важную роль в эпизоотологии и эпидемиологии многих трансмиссивных природно-очаговых заболеваний, поэтому разработка комплексной системы защиты от клещей является ведущим компонентом профилактики боррелиоза Лайма, клещевых энцефалитов, лихорадки Q, туляремии. В последние годы большой интерес вызывают сообщества, складывающиеся в условиях городов [1, 2]. Воронежская область относится к территориям, эндемичным по целому ряду природно-очаговых инфекций, в том числе трансмиссивных. На территории области регистрируется заболеваемость природно-очаговыми инфекциями: туляремией, болезнью Лайма, Q-лихорадкой. В некоторых регионах России отмечаются массовые вспышки активности иксодид, в том числе в окрестностях крупных городов. В г. Воронеже, в пределах которого находятся значительные территории, пригодные для существования иксодовых клещей и их хозяев, могут сложиться антропоургические очаги ряда заболеваний с природной очаговостью. Цель исследования состояла в изучении экологических особенностей иксодовых клещей в г. Воронеже и его окрестностях. Задачами исследования были: выявление видовой состава иксодовых клещей на территории г. Воронежа и их численности, изучение особенностей сезонной активности стадий развития клещей, определение круга хозяев-прокормителей на территории г. Воронежа, оценка эпидемиологического значения иксодовых клещей в городе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В течение 2003—2008 гг. на территории г. Воронежа и в его окрестностях проводились учеты млекопитающих и иксодовых клещей. Мелкие млекопитающие (грызуны и насекомоядные) учитывались по стандартной методике с использованием давилок Геро и пересчетом на ловушко-сутки. Белки и собаки учитывались методом визуального подсчета. Сбор иксодовых клещей проводился по общепринятым методикам на стандартный флаг, и вручную — с различных домашних животных (собак, кошек, коз) [3]. Клещи очесывались с мышевидных грызунов и землероек, добытых давилками Геро, а также снимались с птиц и ящериц при зоопаразитологическом обследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На территории г. Воронежа нами выявлены три вида иксодовых клещей: *Ixodes ricinus*, *Dermacentor marginatus* и *D. reticulatus*.

Развитие клещей *I. ricinus*, *D. reticulatus* и *D. marginatus* протекает по треххозяинному типу, т.е. со сменой трех хозяев [4—8]. Продолжительность жизненного цикла палеарктических представителей рода *Dermacentor* охватывает один год. По данным Резника [9], оптимальными условиями развития *D. reticulatus* являются температура 18—25 °С и влажность 60—80%. Отклонения этих факторов в ту или иную сторону приводят к акселерации или торможению развития клещей. На все развитие от окончания питания самок до появления имаго следующего поколения требуется 90—110 суток [10]. Сроки развития *I. ricinus* более длительные.

Обследование парков и скверов внутри города не выявило иксодовых клещей. На наш взгляд, это

объясняется недостаточностью прокормителей и невозможностью установления прочных связей клещей с хозяевами. Важным фактором, влияющим на выживание иксодид, является отсутствие остатков листьев и почвенной подстилки в парках и скверах, в результате чего внутри г. Воронежа нет необходимых микроусловий для выживания яиц, питания личинок и нимф, зимовки.

Совершенно иные условия складываются в лесопосадках, лесопарках, лесных массивах на окраине города, в зоне отдыха, а также на городских кладбищах. В окраинных зонах г. Воронежа имеются островные ценозы различного происхождения. Это остатки леса с примесью лесопосадок (территория за Воронежской лесотехнической академией, пос. Рыбачий), вторичные лесопосадки и насаждения (окраины города, парк «Динамо», Задонское шоссе), зоны отдыха с обилием кустарников и деревьев (зона санатория им. М. Горького, комплекс «Олимпик»), лесничества (Правобережное и Левобережное), кладбища. В периферических микрокомплексах формируются условия для существования природных видов позвоночных, а также популяций клещей. Здесь на поверхности почвы хорошо выражена подстилка из растительных и иных остатков, имеются микроклиматические условия, благоприятные для всех стадий развития клещей, а также складываются ценогические связи с подходящими прокормителями личинок, нимф и имаго.

В этой же зоне на окраинах г. Воронежа обитает несколько сотен безнадзорных собак, здесь же

производится выпас коз. Клещи образуют локальные очажки с более высокой численностью в стациях, характеризующихся оптимальными экологическими условиями.

Численность иксодовых клещей в г. Воронеже в 2003—2008 гг. испытывала флуктуации (табл. 1—2).

При сборе клещей на стандартный флаг (преимущественно голодные самки) относительная численность *I. ricinus* составляла 5—16 клещей на флаго-час, *D. marginatus* — 2—7, *D. reticulatus* — 9—27. Относительно высокая численность клещей отмечена в 2005, 2007 и 2008 гг. Во все годы преобладал *D. reticulatus* (57,32% от общего количества собранных клещей). *I. ricinus* был по численности на втором месте (29,77% от общего количества клещей). *D. marginatus* был наименее многочисленным (12,91%). Следует отметить, что численность этих видов по годам испытывала колебания (рис. 1). Количество имаго клещей, собранных с прокормителей (собак, коз и человека), было меньшим для всех видов. Однако и в этих сборах доминировал *D. reticulatus* (62,59%), вторым по численности был *I. ricinus* (28,65%), третьим — *D. marginatus* (8,76%) (табл. 2).

Как видно из табл. 2, в общих сборах клещей на долю *D. reticulatus* пришлось 60,97%, на долю *I. ricinus* — 27,31% и на долю *D. marginatus* — 11,72%.

Интересно отметить, что динамика численности всех трех видов в 2003—2008 гг. была сходной. Лишь в 2007 г. численность *D. reticulatus* была

Таблица 1

Количество имаго иксодовых клещей, собранных вне хозяина (слева) и с хозяина (справа)

	2003		2004		2005		2006		2007		2008		Всего	
<i>I. ricinus</i>	47	20	28	16	176	89	33	42	103	55	231	120	683	379
<i>D. marginatus</i>	21	4	17	2	69	18	25	11	48	24	78	50	296	116
<i>D. reticulatus</i>	67	31	40	28	328	145	160	76	261	222	325	253	1315	828
Всего	135	55	85	46	573	252	218	129	412	301	634	423	2294	1323

Таблица 2

Количество имаго иксодовых клещей, собранных всеми методами

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего
<i>I. ricinus</i>	67	44	265	75	158	351	960
<i>D. marginatus</i>	25	19	87	36	72	128	412
<i>D. reticulatus</i>	98	68	473	236	483	578	2143
Всего	190	131	825	347	713	1057	3515

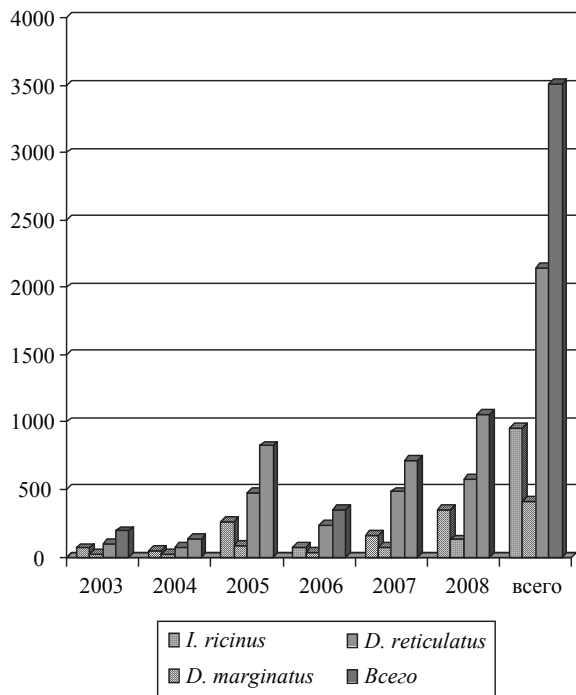


Рис. 1. Численность иксодовых клещей в г. Воронеже в 2003—2008 гг.

значительно выше, чем численность двух других видов. Отмечается общая тенденция к существенному росту численности всех трех видов иксодовых клещей в рекреационной зоне г. Воронежа. Аналогичная динамика была отмечена и в отношении субимаго иксодид (рис. 1).

Причины роста численности иксодовых клещей в г. Воронеже связаны с появлением благоприятных условий для завершения жизненных циклов. Из абиотических факторов наибольшее значение имеет тот факт, что на окраинах города имеются обширные пространства с разнообразной растительностью и хорошо выраженной напочвенной подстилкой. Эти условия необходимы как для жизнедеятельности клещей, так и для переживания ими неблагоприятных условий. Многие из последних лет характеризовались или аномально теплыми зимами, или ранней весной, или те-

плой и дождливой весной. Это создавало благоприятные условия для раннего начала активности клещей и увеличивало сроки активности.

Из биотических факторов ключевая роль принадлежит, безусловно, наличию подходящих прокормителей. Численность прокормителей имаго можно рассматривать в качестве одного из главных факторов, лимитирующих численность клещей в городе. Появление в последнее десятилетие целой популяции безнадзорных собак, в том числе в лесопосадках, зонах отдыха, кладбищах, то есть в местах активности клещей, облегчает нахождение хозяина для имагинальной стадии иксодид. Выпас коз на окраинах города также расширял круг прокормителей взрослых клещей. Вспышки численности грызунов в последние годы обеспечивали кормовой базой личинок и нимф клещей.

В местах с наиболее оптимальными условиями существования в конце апреля встречается до 15—30 экз. на 1 флаго-час и выше. В конце мая численность снижается в 2 раза в сравнении с апрелем, а в середине июня она снижается еще в 3 раза в сравнении с маем. В это время самки, завершившие питание на хозяине, уходят в подстилку и откладывают яйца, после чего погибают. В конце июня клещи становятся неактивными и прекращают нападать на хозяев.

Экологической особенностью иксодид является то, что поведенческая и репродуктивная диапаузы направлены на предотвращение откладки яиц в конце лета и осенью и гибели не достигнувших имагинальной фазы особей зимой. Диапаузы регулируются длиной светового дня. Известно, что для *D. marginatus* характерна короткодневная фотопериодическая реакция с критическим фотопериодом в 13 ч [11]. В сезонной регуляции главная роль принадлежит имагинальной диапаузе. Повышение среднесуточных температур и одновременное уменьшение влажности воздуха в отдельные сезоны также снижают активность клещей в конце весны и летом. В июле, который в Воронеже обычно бывает жарким и сухим, клещи уходят в подстилку и диапаузируют. Если июль выдается до-

Таблица 3

Количество личинок и нимф иксодид, собранных с прокормителей (грызуны, птицы и ящерицы)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего
<i>I. ricinus</i>	26	34	97	57	75	202	536
<i>Dermacentor spp.</i>	63	54	132	94	300	246	783
Всего	89	88	229	151	375	448	1319

ждливым, то значительное количество клещей сохраняет активность. В конце августа — начале сентября с повышением влажности и уменьшением среднесуточной температуры происходит активизация клещей вплоть до заморозков в конце октября — ноябре. Динамика численности *D. reticulatus* и *D. marginatus* сходна. Самки клещей, питавшиеся кровью хозяина в конце июля — начале августа, осенью переходят в состояние репродуктивной диапаузы и зимуют. Они откладывают яйца весной следующего года вместе с самками, которые питались кровью весной уже после зимовки. Это обстоятельство сказывается на численности клещей в весеннее время.

По нашим данным, влажность выше 70% и температура 19—25 °С оптимальны для развития видов рода *Dermacentor*. При наступлении неблагоприятных условий клещи уходят в подстилку.

На прохождение жизненного цикла от завершения питания самок до появления имаго следующего поколения в условиях региона требуется около 100 суток. Откладка и созревание яиц у *D. marginatus* протекают быстрее, чем у *D. reticulatus* (20—30 суток и 35—45 суток, соответственно). Появление личинок обоих видов рода *Dermacentor* отмечается примерно через 25—35 дней после откладки яиц и растягивается на 10—12 суток. В условиях Воронежа личинки обычно появляются в третьей декаде июня и отмечаются до начала сентября. Нимфы встречаются с начала июля по август, а их развитие занимает 25—37 дней, в зависимости от особенностей сезона. В конце августа — начале сентября появляются взрослые клещи следующего поколения, причем их большая часть приступает к питанию уже после зимовки. Некоторая их часть может отмечаться на животных и осенью. Клещи *I. ricinus* появляются в те же сроки, но их развитие в условиях региона растягивается на 3 года. На прохождение каждой стадии развития требуется один год. Чаще всего пик активности личинок *I. ricinus* начинается через месяц после пиков активности нимф и имаго. Личинки обнаруживаются на траве на высоте до 25—30 см от земли, нимфы — там же на высоте до 1 м, а имаго на кустарниках высотой до 1,5 м. Жизненный цикл *I. ricinus* длится в условиях Воронежа 3 года. Личинка питается 2—3 дня, нимфа — 4—5 дней, имаго — 7—8 дней. Каждая стадия развивается 1 год.

Активность *I. ricinus* начинается после таяния снега и заканчивается с наступлением заморозков на почве. Все стадии развития *I. ricinus* зимуют под

листьями в местах, где температура удерживается выше 0 °С, хотя, по-видимому, эти клещи выдерживают на короткое время и отрицательные температуры. Важным фактором, регулирующим выживаемость этого вида на зимовке, является влажность. Она должна быть не ниже 92%.

Регистрируются два пика активности клеща — весной и осенью. Летом, по сравнению с весенним и осенним периодом года, численность *I. ricinus* уменьшается в несколько раз. Личинки *I. ricinus* появляются в конце апреля, но пики их активности наблюдаются в третьей декаде июня и затем в конце июля — начале августа. Нимфы начинают появляться в конце апреля — начале мая и отмечаются до конца октября. При этом в летний период наблюдаются два пика активности: в конце мая и второй-третьей декадах июля — первой декаде августа. Слишком засушливое и жаркое лето может сдвинуть пики активности на 10—16 суток. Выход личинок из яиц происходит обычно через 15—20 суток, их развитие занимает 35—40 суток. Нимфы развиваются около 30—40 суток, в зависимости от условий конкретного года. Это соответствует экологическим особенностям субимаго в естественных условиях [12].

Сезонная активность клещей зависит от климатических условий конкретного года. При прогревании почвы до +5—7 °С клещи проявляют активность. В г. Воронеже они обычно появляются в конце марта — начале апреля. Осенний пик активности приходится на вторую половину сентября — октябрь и продолжается до падения среднесуточной температуры ниже 5 °С. В 2008 г. в связи с очень ранней весной клещи были активны уже 1—2 марта. Теплое и влажное лето обычно вызывает повышение плотности популяций иксодовых клещей, а также приводит к акселерации развития личинок и нимф.

В качестве прокормителей личинок и нимф *I. ricinus* в г. Воронеже отмечены насекомоядные (*Sorex araneus*), грызуны (*Apodemus uralensis*, *A. agrarius*, *Microtus sp.*, *Rattus norvegicus*, *Clethrionomys glareolus*, *Sciurus vulgaris*), птицы (*Erithacus rubecula*, *Turdus sp.*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Troglodytes troglodytes*), ящерицы. Личинки и нимфы *D. marginatus* и *D. reticulatus* отмечались на насекомоядных и грызунах, чаще всего отмечались на рыжей полевке, малой лесной мыши, полевой мыши, землеройке, а субимаго *I. ricinus* также отмечались на обследованных видах птиц и прыткой ящерице. Численность клещей на прокормителях была различной в разные годы.

Имаго всех трех видов отмечались на собаках, реже козах, человеку и еще реже — кошкам.

В условиях урбаносистем следует учитывать, что, если мелкие млекопитающие, встречающиеся в достаточном количестве и способны обеспечить питание личинок и нимф иксодид, то с прокормителями имаго ситуация может быть критической. Численность хозяев, подходящих для питания имаго клещей во многих зонах очень ограничена, поэтому на формирование и устойчивость локального очага иксодовых клещей оказывает именно этот фактор. В последние 15 лет наблюдается увеличение численности безнадзорных собак на окраинах города, появились козы, выпас которых ведется в условиях повышенной концентрации иксодовых клещей (поляны, опушки и т.п.). Безусловно, это способствует увеличению численности иксодовых клещей, а, значит, может привести к формированию антропоургических очагов боррелиозов, туляремии, лихорадки Q, пироплазмозов. Необходимо осуществлять контроль и за клещевым энцефалитом, очаги которого могут сложиться в условиях пригородов. Пораженность клещей боррелиями достигает 40% (Правобережное лесничество г. Воронежа), что может рассматриваться в качестве признака появления антропоургического очага болезни Лайма.

ВЫВОДЫ

1. На территории г. Воронежа (лесопарки, лесопосадки, лесничества) выявлено три вида иксодовых клещей: *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus* и *D. marginatus*.

2. Численность иксодовых клещей в 2003—2008 г. была различной. Наиболее многочисленным видом является *D. reticulatus*. Отмечена тенденция к росту численности иксодовых клещей на территории города, что связано с благоприятными абиотическими и биотическими факторами. Клещи родов *Dermacentor* и *Ixodes* при дефиците влаги уходят в подстилку, где влажность поддерживается на уровне 85% и выше. Исходя из этого, наличие на поверхности почвы подстилки из растительных остатков можно считать необходимым условием существования клещей в условиях парков, насаждений, лесопосадок. Необходимым условием освоения урбаносистем клещами является присутствие достаточно широкого круга прокормителей как имаго, так и субимаго иксодид. Появление в парках, в зоне зеленых насаждений и лесопосадок большого количества безнадзорных собак и в меньшей степени кошек расширяет численность прокормителей имаго иксодовых клещей. Обитающие

в этой же экозоне города мелкие млекопитающие (грызуны и насекомоядные) являются прокормителями личинок и нимф иксодовых клещей. Для субимаго *I. ricinus* прокормителями могут оказываться и гнездящиеся на почве птицы, а также ящерицы, хотя их роль, как хозяев, менее значительна в сравнении с мелкими млекопитающими.

3. Сезонная активность имаго определяется абиотическими условиями конкретного года. В среднем пик активности имаго приходится на конец марта — середину мая и затем на конец августа — середину октября (второй пик активности ниже первого). Личинки и имаго наиболее активны в июне — июле.

4. Круг хозяев имаго иксодовых клещей в г. Воронеже ограничен безнадзорными собаками, реже — кошками, а также козами на выпасе и людьми, посещающими лесные массивы, оздоровительные комплексы, лесопосадки на окраинах города, дачные поселки и кладбища. Прокормителями личинок и нимф клещей в условиях города служат насекомоядные млекопитающие и грызуны, популяции которых дают всплески численности. Для собачьего клеща в качестве прокормителей также отмечены некоторые виды птиц и ящерицы.

5. В условиях города Воронежа имеются подходящие биотопы для жизни и развития иксодовых клещей, с чем связаны рост случаев нападения клещей на человека в городе. Имеются условия формирования антропоургических очагов боррелиоза Лайма, туляремии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов И.А. Иксодовые клещи Киева: урбоэкологические и эпизоотологические аспекты / И.А. Акимов, И.В. Небогаткин // Экологический мониторинг паразитов : тез. докл. 2 съезда паразитологического общества при РАН. — СПб., 1997. — С. 11—12.
2. Специфика формирования видовых сообществ животных в техногенных и урбанизированных ландшафтах / В.Н. Большаков [и др.] // Экология. — 2001. — № 5. — С. 343—354.
3. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати — М. : Высшая школа, 1971. — 424 с.
4. Олсуфьев Н. Г. О происхождении очагов клеща *Dermacentor pictus* Нерм. в южной части Московской области / Н. Г. Олсуфьев // Тез. докл. второго совещания по паразитологическим проблемам. — М., 1940. — С. 26—28.
5. Олсуфьев Н. Г. К экологии лугового клеща *Dermacentor pictus* Нерм., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе Европейской части РСФСР / Н. Г. Олсуфьев // Вопросы краевой, об-

шей, экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. — М., 1953. — Т. 8. — С. 49—98.

6. Покровская Е. И. К экологии личинок и нимф клеща *Dermacentor marginatus* в условиях Воронежской области / Е. И. Покровская // Зоологический журнал. — 1951. — Т. 30. — Вып. 3. — С. 224—228.

7. Покровская Е. И. К экологии клеща *Dermacentor marginatus* в Воронежской области / Е. И. Покровская // Зоологический журнал. — 1953. — Т. 32. — Вып. 3. — С. 435—440.

8. Покровская Е. И. К вопросу о летней пассивности половозрелых клещей *Dermacentor marginatus* Sulz. и о длительности их голодания в условиях Юго-Востока Черноземного центра / Е. И. Покровская // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 1958. — № 4. — С. 487—488.

9. Резник П. А. Особенности ареалов и пути формирования фауны иксодовых клещей Советского Союза / П. А. Резник // Фауна Ставрополя. — Ставрополь, 1970. — С. 3—187.

10. Балашов Ю. С. Иксодовые клещи-паразиты и переносчики инфекций / Ю. С. Балашов // СПб. : Наука, 1998. — 287 с.

11. Белозеров В. Н. Жизненные циклы и сезонные адаптации у иксодовых клещей (Acarina, Ixodoidea) / В. Н. Белозеров // XXVIII ежегодные чтения памяти Н. А. Холодковского : докл. — Л., 1976. — С. 53—101.

12. Фильчагов А. В. К изучению экологии голодных личинок *Dermacentor reticulatus* и их связей с прокормителями в естественных условиях / А. В. Фильчагов, Н. Н. Лебедева // Паразитология. — 1988. — Т. 22. — № 5. — С. 366—371.

Гапонов С. П. — д.б.н., проф., зав. каф. зоологии и паразитологии Воронежского государственного университета

Федорук С. А. — Магистрант каф. зоологии и паразитологии Воронежского государственного университета

Транквилевский Д. В. — зав. зоо группой, «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»

Garponov S.P. — DSci, Full Prof., head of the Division of Zoology and Parasitology, Voronezh State University

Fedoruck S.A. — Master student of the Division of Zoology and Parasitology, Voronezh State University

Trankvilevsky D.V. — head of zoological group, Centre of hygiene and epidemiology of Voronezh Region