

тимые изменения. Это проходит исключительно в условиях загрязнения или геохимических аномалий. Биоаккумуляция возможна для всех групп химических элементов.

Вторая стратегия реализуется начиная с какой-либо предельной концентрации поллютанта в среде обитания. В водной токсикологии используется индекс критической концентрации

аккумуляции, а для почв это эффект-ориентированные величины критических концентраций  $NOEC$  и  $EC_x$  (на адсорбционной кривой в диапазоне IV), после которых проявляются видимые признаки интоксикации педобионтов. Реакция на такую концентрацию вещества в почве видоспецифична для каждого тест-объекта и конкретного металла.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганин Г. Н. Почвенные животные Уссурийского края / Г. Н. Ганин. — Владивосток ; Хабаровск : Дальнаука, 1997. — 160 с.
2. Ганин Г. Н. Пороговый эффект у беспозвоночных при миграции тяжелых металлов в трофической цепи почва — педобионты / Г. Н. Ганин // Вестн. ДВО РАН. — 2008. — № 1. С. 98—106.
2. Ганин Г. Н. Биотестирование некоторых ксенобиотиков почвенными олигохетами / Г. Н. Ганин // Агрохимия. — 2008. — № 11. — С. 79—85.

Поступила 22.12.08.

## ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ (IXODIDAE) В ВОРОНЕЖЕ

С. П. Гапонов, С. А. Федорук, И. А. Будаева

В периферических микрокомплексах Воронежа формируются условия, благоприятные для всех стадий развития клещей, а также складываются ценотические связи с подходящими прокормителями личинок, нимф и имаго. 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 %). Численность этих видов по годам испытывала колебания.

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. Регистрируется заболеваемость природно-очаговыми инфекциями: туляремией, болезнью Лайма, лихорадкой Q. В Воронеже, в пределах которого находятся обширные территории, пригодные

для существования иксодовых клещей и их хозяев, могут сложиться антропоургические очаги ряда заболеваний с природной очаговостью.

При обследовании парков и скверов внутри города не выявлено иксодовых клещей. 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 нет необходимых микроусловий для выживания яиц, зимовки личинок и нимф.

Совершенно иные условия складываются в лесопосадках, лесопарках, лесных массивах на окраине города, в зоне отдыха, на городских

кладбищах. В окраинных зонах 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»), зоны отдыха с обилием кустарников и деревьев (зона санатория им. М. Горького, комплекс «Олимпик»), лесничества (Правобережное и Левобережное). В периферических микрокомплексах формируются условия для существования природных видов позвоночных, а также популяций клещей. На поверхности почвы выражена подстилка из растительных остатков, имеются микроклиматические условия, благоприятные для всех стадий развития клещей, а также складываются ценозические связи с подходящими прокормителями личинок, нимф и имаго. 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* занимал по численности второе место (29,77 % от общего количества клещей), *D. marginatus* был наименее многочисленным (12,91 %). Следует отметить, что численность этих видов по годам колебалась. 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 два раза по сравнению с апрелем, а в середине июня — еще в три раза по сравнению 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.

Интересно отметить, что динамика численности всех трех видов в 2003—2008 гг. была сходной. Лишь в 2007 г. численность *D. reticulatus* значительно превышала аналогичный показатель двух других видов. Отмечается общая тенденция к существенному росту численности всех трех видов иксодовых клещей в рекреаци-

онной зоне Воронежа. Сходная динамика была отмечена и в отношении субимаго иксодид.

Причины роста численности иксодовых клещей в Воронеже связаны с появлением благоприятных условий для завершения жизненных циклов. Наиболее значимый абиотический фактор — обширные участки на окраинах города с разнообразной растительностью и хорошо выраженной напочвенной подстилкой, необходимые как для жизнедеятельности клещей, так и для переживания ими неблагоприятных условий. Последние годы характеризовались или аномально теплыми зимами, или ранней, или теплой и дождливой весной. Это способствовало раннему началу активности клещей и увеличивало сроки активности. Из биотических факторов ключевая роль принадлежит подходящим прокормителям. Численность прокормителей имаго можно рассматривать в качестве одного из главных факторов, лимитирующих численность клещей в городе. Появление в последнее десятилетие группировок безнадзорных собак, в том числе в лесопосадках, зонах отдыха, кладбищах, т. е. в местах активности клещей, облегчает нахождение хозяина для имагинальной стадии иксодид. Вспышки численности грызунов обеспечивали кормовой базой личинок и нимф клещей.

В условиях урбосистем следует учитывать, что если мелкие млекопитающие встречаются в достаточном количестве и способны обеспечить питание личинок и нимф иксодид, то с прокормителями имаго ситуация может быть критической. 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.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимов И. А. Иксодовые клещи Киева : урбозоологические и эпизоотологические аспекты / И. А. Акимов, И. В. Небогаткин // Экологический мониторинг паразитов. II съезд паразитологического общества при РАН. — СПб., 1997. — С. 11—12.
2. Специфика формирования видовых сообществ животных в техногенных и урбанизированных ландшафтах / В. Н. Большаков, О. А. Пястолова, Л. В. Вершинина [и др.] // Экология. — 2001. — № 5. — С. 343—354.

Поступила 22.12.08.

## ЗООПЛАНКТОН БОЛЬШИХ ГОРОДСКИХ ПРУДОВ САМАРЫ

Ю. Л. Герасимов, А. А. Зубрилин,  
А. В. Синицкий

В пригородном пруду обнаружено 130 видов и групп беспозвоночных, в городском — 99. Среди них 57 видов Rotatoria из 18 семейств и 36 видов Crustacea из 11 семейств. Коэффициент видового сходства по Серенсену равен 1,08. Кроме того, в прудах обитают представители Gastropoda, Turbellaria, Bryozoa, Oligochaeta, Acariformes, Insecta. В пригородном пруде численность популяций массовых видов выше, чем в городском. Показано, что в водоемах урбанизированных территорий существуют достаточно сложные зоопланктонные сообщества.

На территории Самары расположено более 30 прудов, копанных и в запруженных оврагах. Питание подземными водами, дождевое, в часть из них вода дополнительно подается по трубам. Берега и прибрежные мелководья большинства прудов (за исключением расположенных в парках) загрязнены бытовым мусором, в некоторых жители моют автомобили. Несмотря на это, в прудах Самары обитают разнообразные беспозвоночные, рыбы (карась, ротан) и амфибии. Большинство прудов на территории города после очистки могли бы стать центрами рекреационных зон. Для создания в указанных водоемах безопасных в санитарном отношении полноценных экосистем, способных к качественному самоочищению, необходимо изучение имеющихся сообществ и условий их существования.

Мы сравнили видовой состав и численность мезозoopланктона двух самых больших городских прудов: на территории Самарского ботанического сада и в дачном массиве Сорокин Хутор, превращающемся в коттеджный поселок. Оба пруда созданы запруживанием оврагов, сходны по размеру (пруд ботанического сада немного

меньше), глубине (до 6 м), степени развития водо-воздушных и погруженных макрофитов (до 20 % акватории). Пруд Сорокина Хутора имеет более сложную форму и четче разделен на отдельные участки. Оба водоема отстоят примерно на 300 м от оживленных автотрасс и отделены от них зелеными массивами. Пруд ботанического сада менее подвержен антропогенному воздействию: не допускаются ловля рыбы и купание, берега очищаются от мусора.

Пробы собирали по общепринятым методикам с середины апреля до начала ноября: в пруду Сорокина Хутора — в 2006—2007 гг., в пруду ботанического сада — в 1998—2006 гг. Следует учитывать, что на мелководных участках в орудия лова попадали донные и зарослевые виды (специальных исследований этих групп беспозвоночных мы не проводили).

В зоопланктоне пруда Сорокина Хутора нами определено 130 видов и групп беспозвоночных. Среди них 10 Copepoda из 3 подотрядов и 3 семейств; 19 видов Cladocera из 5 семейств; 1 вид Notostraca; 55 видов Rotatoria из восемнадцати семейств; 5 видов Gastropoda; 3 вида