

УДК 591.69-9:599.742.13

Ю.Ю. МАСАЛКОВА

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ЯИЦ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ГЕЛЬМИНТОВ СОБАК

*В связи с интенсификацией развития общества одной из важнейших проблем современности становится проблема паразитарного, в частности гельминтологического загрязнения урбанизированных территорий возбудителями гельминтозов домашних плотоядных, прежде всего, собак. Решение данной проблемы напрямую связано с выяснением устойчивости инвазионного начала гельминтов собак к воздействию как природных, так и антропогенных факторов среды. Статья содержит обзор имеющихся материалов в отношении данного вопроса, в частности, влияние на выживаемость инвазионного начала *T. canis*, *T. leonina* относительной влажности, температуры почвы, ее типа, времени попадания и глубины залегания в почве яиц гельминтов указанных видов; кроме того, некоторые выявленные особенности экологии *T. hydatigena*, *T. pisiformis*, *E. granulosus*.*

В настоящее время в силу специфики развития современного общества во всем мире непрерывно возрастает количество домашних питомцев, среди которых первое место, безусловно, занимают собаки. Однако далеко не каждый человек, приобретая собаку, имеет представления об особенностях содержания данных животных в домашних условиях, ответственности за них, и, сталкиваясь с множеством трудностей, отказывается от животного, выпуская его во внешнюю среду. Этот процесс, в свою очередь содействует росту численности на урбанизированных территориях безнадзорных собак (а так же кошек и др. животных), которые благодаря особенностям своего существования становятся переносчиками целого ряда опасных для человека заболеваний, включая гельминтозы. По доступным для нас данным [1] всего в мире у собак зарегистрировано паразитирование около 150 видов гельминтов, из которых 57 видов относятся к классу Trematoda, 48 видов – классу Cestoda, 40 видов – классу Nematoda и 5 видов – классу Acanthocephala. Причем 43 из 150 видов гельминтов отмечено паразитирование у сельскохозяйственных животных, а 36 – у человека. В настоящее время установлено, что среди всех заболеваний плотоядных гельминтозы занимают четвертое-пятое место [2; 3], в структуре всех паразитарных болезней животных в целом на гельминтозы приходится 84,7%, оставшиеся 15,3% составляют протозойные болезни [4].

Постоянное увеличение в мире численности собак, в том числе и безнадзорных, несомненно, ведет к накоплению в окружающей среде (почве и водоемах) выделяемых ими фекалий. Так на 2010 год в равнинном поясе Дагестана [5] насчитывалось более 75 тыс. собак, в том числе около 40 тыс. пастушьих и прифермерских. В г. Новосибирске по

предварительным оценкам [6] количество домашних плотоядных, включая собак и кошек, составляет 267 тыс. особей, причем более половины из них приходится на собак. В Кабардино-Балкарской Республике [7] согласно данным членов Кабардино-Балкарского общества кинологов зарегистрировано около 2,6 тысяч безнадзорных и бродячих собак, которые загрязняют окружающую среду фекалиями, способствуя ее контаминации яйцами и личинками гельминтов. В Москве и Московской области [8] популяция собак насчитывает более 300 тыс. особей, по другим данным [9] эта цифра давно превышает 1 млн. По данным Института кормов для домашних животных (Pet Food Institute) [10], в 2006 г. в США численность собак составила 65,7 млн особей и эта цифра постоянно возрастает (например, с 54 млн в 1981 г. до 65,7 млн в 2006 г.). В Великобритании в этом же году зарегистрировано 5,6 млн собак. Около 30% семей во Франции, 25% – в Великобритании, 13% – в Японии, 11% – в Швейцарии, 30-50% домовладельцев США содержат собак и кошек [10].

На территории Республики Беларусь специального учета численности собак не проводится, однако официально зарегистрированное коммунальной службой количество собак за 2005 г., 2007 г. в целом по стране отражено в таблице 1. Только на территории г. Витебска ежегодно отлавливается более тысячи безнадзорных животных (собаки, коты) разных возрастов, что составляет по приблизительной оценке пятую часть их истинного количества.

Количество собак, официально зарегистрированных по областным центрам Республики Беларусь, гол.

Город	2005 г.	2007 г.
Брест	3453	3674
Витебск	1515	1936
Гомель	1719	3638
Гродно	2192	2373
Минск	8387	9311
Могилев	1939	2071
ИТОГО	19205	23003

Если посчитать, что одна собака в среднем в сутки выделяет объем фекалий, соответствующий 3% массы ее тела (от 270 до 450 грамм) [11; 12; 13], то с учетом численности собак, общее количество фекалий в разных странах и городах мира достигает тысяч и миллионов тонн. Вместе с фекалиями в окружающую среду поступают и паразитирующие в организме животных гельминты, что способствует ее паразитарному загрязнению и распространению инвазии среди других животных и в популяции людей.

В мире проводится множество исследований по оценке загрязнения внешней среды гельминтами собак, в Республике Беларусь работа в данном направлении так же проводится (И.Н. Дубина, А.М. Субботин, Л.Э. Бекиш, Л.В. Скрипова и др.), но целостной картины обсемененности почвы страны пока не существует. Согласно данным “Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья” [14] в период с 2001 по 2010 гг. индекс паразитарной загрязненности почвы Республики Беларусь снизился на 18,5% наряду с тенденцией к снижению динамики заболеваемости гельминтозами населения страны с интенсивностью 16%. Индекс паразитарной загрязненности сточной воды возрос к в 2010 г. по сравнению с 2001 г. на 1,6%.

В настоящее время в связи с необходимостью поиска наиболее эффективных и экономичных методов очистки объектов окружающей среды от яиц гельминтов, в частности гельминтов собак, большое внимание привлекает вопрос о выживаемости инвазионного начала во внешней среде.

С учетом вышесказанного нами была поставлена задача обобщить доступные литературные данные в области влияния отдельных факторов среды на выживаемость в ней некоторых видов гельминтов собак.

Яйца гельминтов, попадая в окружающую среду, подвергаются воздействию целого ряда неблагоприятных факторов, таких, как относительная влажность воздуха, влажность и температура почвы, солнечная инсоляция, воздействие химических веществ и т.д., что может способствовать их гибели. Но в ряде случаев сочетание факторов способствует формированию оптимальных условий для развития яиц гельминтов до инвазионной стадии, находясь в которой они представляют непосредственную опасность заражения.

Установлено, что наиболее важными факторами, определяющими возможность и скорость развития инвазионного начала *Toxocara canis* (Werner, 1782 г.) собак в почве являются ее относительная влажность и температура. В зависимости от влажности и температуры развитие яиц токсокар в почве может длиться от 5 до 36 суток [15; 16; 17; 18; 19]. Оптимальная относительная влажность воздуха для развития яиц токсокар составляет 80-85%, а почвы – 20% и выше при ее оптимальной температуре +23-30°C. В данных условиях личинка способна развиваться за 5-8 суток [16; 20]. П.А. Солопов [21] в качестве оптимальных для созревания яиц токсокар указывает более узкие границы относительной влажности и температуры почвы – 23-25°C и 82-85% соответственно. Минимальная относительная влажность почвы, при которой возможно развитие яиц токсокар, составляет 5-8% [22].

Температурными пределами развития яиц токсокар в почве по данным Л.Н. Старчиковой [20] являются +10°C-+13°C и +37°C. Когда температурные значения выходят за указанные пределы, гибель яиц ускоряется и основная их масса погибает в течение 7 суток. Некоторые источники [22] указывают в качестве температурных пределов развития яиц

токсокар в почве значения $+12^{\circ}\text{C}$ и $+37^{\circ}\text{C}$, другие [18] – $+13^{\circ}\text{C}$ и $+36^{\circ}\text{C}$. Согласно одним исследованиям [16] при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ развитие яиц токсокар приостанавливается, они переходят в состояние анабиоза, другие исследования [17] свидетельствуют о гибели яиц токсокар при указанной температуре почвы на всех стадиях развития в течение 5-15 дней. При температуре почвы $+17^{\circ}\text{C}$ срок развития яиц токсокар составляет 44 дня, при 20°C – 23 дня, при 26°C – 13 дней, при 28°C – 12 дней [17], или согласно исследованиям А.Я. Лысенко и др. [16] при $+13 - +18^{\circ}\text{C}$ – 36 суток, $+25^{\circ}\text{C}$ – 15 суток. При температуре $+37^{\circ}\text{C}$ яйца токсокар в почве гибнут в течение 5 суток [19].

Многолетними исследованиями А.М. Субботина [23] установлены сроки развития яиц *Toxocara canis* в окружающей среде на севере Республики Беларусь в зависимости от солнечной инсоляции, температуры. 33-36 дней, по данным А.М. Субботина, требуется для достижения инвазионной стадии яиц *Toxocara canis* в условиях лета на территории Витебской области и 20-21 день или 13-14 дней в воде при температуре среды $18-22^{\circ}\text{C}$ или $24-28^{\circ}\text{C}$ соответственно. Яйца стронгилят плотоядных в опыте достигали инвазионной стадии при тех же условиях в два раза быстрее. Кроме того, было установлена гибель яиц всех видов гельминтов собак под прямыми солнечными лучами не более чем за 6 часов.

Экспериментальные исследования, проведенные Н.Ю. Куприяновой [19] в природно-климатических условиях г. Иркутска, показали зависимость скорости созревания яиц *Toxocara canis* от времени попадания в почву и глубины залегания в ней.

На поверхности почвы развитие яиц токсокар начиналось во второй половине мая. Минимальными сроками развития – 18-23 дня характеризовались яйца, попавшие в почву в конце июня-июле. Попавшие в почву ранее или позднее указанного периода яйца характеризовались более длительными сроками развития: поступившие в мае – начале июня – в течение 32-47 дней, а яйца, поступившие в почву в августе, начиная с начала месяца, резко замедляли свое развитие и переходили в стадию анабиоза. Яйца, находящиеся в почве на глубине 20 см начинали развитие только при наступлении устойчивых оптимальных температур почвы – в конце первой декады июля. Этим объясняется то, что развитие яиц, поступивших в почву в начале, середине мая и начале июня закончилось одновременно. Сроки развития яиц в данном варианте опыта колебались от 55 до 89 суток, резко замедлялось и полностью останавливалось развитие яиц с конца августа и начала сентября соответственно. Кроме того, в результате исследования установлена 68% выживаемость созревших яиц токсокар в зимний период на поверхности почвы под снежным покровом при температуре от -20°C до -25°C и 85% выживаемость – в аналогичных условиях в почве на глубине 20 см.

Высокую устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды яиц вида *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) показали сходные исследования, проведенные в условиях Республики Башкортостан [24].

С увеличением глубины закладки яиц в почву сроки их развития возрастали, количество погибших яиц снижалось: первоначально развитие начинали яйца на поверхности почвы, затем на глубине 5-10 см. Причем данный процесс наблюдался только, когда температура воздуха в среднем за декаду составляла $+10^{\circ}\text{C}$ и более. Зимой развитие приостанавливалось, 52-66% яиц благополучно перезимовывали. Сроки развития и выживаемость яиц *T. leonina* значительно определяются временем попадания их в почву: 18-41 день при поступлении в июне-августе (наименьший процент погибших), 232-268 дней – в сентябре-октябре (наибольший процент погибших). Следовательно, оптимальные условия для развития яиц данного вида гельминта складываются при попадании их в почву в июне – июле.

По типам почв наиболее благоприятными для развития и созревания яиц *T. leonina* до инвазионной стадии явились почвы выщелоченного чернозема, наименее – суглинистые почвы [24], в то время как оптимальными для развития яиц *Toxocara canis* были отмечены глинистые влагоемкие почвы [20; 22].

На территории Витебской области Республики Беларусь И.Н. Дубина [25; 26] исследовал влияние температуры почвы, температуры и влажности почвы в сочетании, типа почвы, солнечной инсоляции, глубины залегания в почве на выживаемость яиц гельминтов *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766), *Taenia pisiformis* (Bloch, 1780), *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786). Установлено, что яйца указанных видов паразитов при нахождении при температуре 90°C характеризуются появлением необратимых изменений структуры и 100% гибелью уже через 2 минуты. При воздействии температуры 70°C все яйца погибали через 7 минут, 60°C – в период через 4-6 часов, $47-50^{\circ}\text{C}$ – после 12 часов температурного воздействия. Оптимальной температурой для нормальной жизнедеятельности яиц цестод указанных видов была определена температура от $+3^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$, 99,9% яиц погибали после облучения их прямыми солнечными лучами в течение 3-5 часов, а наиболее благоприятной для их развития явилась влажная глинистая почва.

Заклучение

Как видно из вышеизложенного, исследования влияния факторов среды на развитие и сохранение в ней возбудителей гельминтозов собак проводятся, данные зафиксированы, но они довольно немногочисленны, разрознены и не дают единой целостной всеобъемлющей картины в отношении рассматриваемого вопроса. Неисследованным остается выживаемость яиц и личинок гельминтов собак в почве и водной среде при различных значениях рН, разном количестве кислорода, частотах ультразвукового, электромагнитного излучения, а так же комплексное действие указанных факторов, что требует проведения тщательных исследований в данном направлении.

К тому же в условиях постоянно нарастающего техногенного воздействия на окружающую среду, в частности ее загрязнения, весьма акту-

альны будут исследования по оценке влияния различных химических элементов и соединений в отдельности и при их одновременном присутствии в почве и водоемах на сохранение и развитие в них инвазионного начала гельминтов собак. Большой интерес представляет и комплексное воздействие различных химических, климатических, биологических и др. факторов на выживаемость и сроки развития яиц.

Необходимо иметь в виду, что риск заражения промежуточных хозяев и человека находится в прямой зависимости от устойчивости возбудителей инвазии (яиц) во внешней среде, их выживаемости и инвазионной способности. Чем более полной информацией будет владеть человечество в отношении данных вопросов, тем больше вариантов откроется к их решению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Делянова, Р.Ш.** Распространение гельминтов собак по различным географическим зонам СССР / Р.Ш. Делянова // Труды всесоюзного института гельминтологии им. Академика К.И. Скрябина. – Сельхозгис, 1959. – Т. 6. – С. 115–120.
2. **Сивкова, Т.Н.** Распространение гельминтозов собак на территории Перми / Т.Н. Сивкова // Ветеринарная жизнь. – 2007. – № 2. – С. 5.
3. **Пешков, Р.А.** Паразитофауна собак и кошек мегаполиса Москвы / Р.А. Пешков // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 13. – С. 12–13.
4. Фауна гельминтов сельскохозяйственных животных Кабардино-Балкарской Республики / А.М. Биттиров [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 6–8.
5. **Гаджиев, И.Г.** Фауна гельминтов плотоядных и диких псовых (Canidae) в равнинном поясе Дагестана / И.Г. Гаджиев, А.М. Атаев, М.Г. Газимагамедов // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 12–15.
6. **Зубарева, И.М.** Обсемененность почвы г. Новосибирска яйцами и спорцистами паразитов / И.М. Зубарева, О.С. Ощепкова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2004. – № 1. – С. 72–75.
7. **Журавлев, А.С.** Основные гельминтозы собак в регионе Северного Кавказа / А.С. Журавлев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – № 5. – С. 257–259.
8. **Воличев, А.Н.** Гельминты и простейшие плотоядных в мегаполисе Москвы / А.Н. Воличев // Ветеринария. – 1999. – № 11. – С. 7–9.
9. Паразитарная ситуация в России по новым и возвращающимся гельминтозам / А.В. Успенский [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 3–6.
10. **Бессонов, А.С.** Тохосага spp. и токсокароз: проблемы эпидемиологии и перспективы борьбы / А.С. Бессонов // Ветеринария. – 2002. – № 3. – С. 55–58.
11. **Федотов, С.Г.** Гельминтофауна плотоядных животных Архангельской области / С.Г. Федотов, В.В. Горохов // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 33–35.
12. **Бекиш, Л.Э.** Обсемененность почвы г. Витебска яйцами токсокар / Л.Э. Бекиш // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2006. – Т. 5. – № 2. – С. 105–110.

13. **Верета, Л.Е.** Обсемененность почвы яйцами токсокар в детских дошкольных учреждениях Москвы и ее источники / Л.Е. Верета, О.И. Мамыкова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1984. – № 3. – С. 19–22.
14. Гельминтозы, протозоозы, трансмиссивные зоонозы, заразные кожные и венерические заболевания в Республике Беларусь: аналитический бюллетень за 2008 – 2010 года / Республиканский центр гигиены и эпидемиологии. – Минск, 2008 г., 2009 г., 2010 г.
15. **Гламаздин, И.Г.** Токсокароз собак – проблема практической ветеринарии / И.Г. Гламаздин, С.В. Петрушина // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 12. – С. 18–19.
16. **Лысенко, А.Я.** Токсокароз / А.Я. Лысенко, Т.И. Константинова, Т.И. Автюхина. – М., 1996. – 36 с.
17. **Радун, Ф.Л.** Развитие яиц *T. canis* в зависимости от температуры / Ф.Л. Радун // Труды ВСХИЗО. – М., 1971. – Вып. 44. – С. 202–206.
18. **Радун, Ф.Л.** К эпизоотологии токсокароза собак / Ф.Л. Радун // Проблемы паразитологии: Труды VII научной конференции паразитологов в УССР, Киев, 1972 г. – Ч. 2. – С. 150–151.
19. **Куприянова, Н.Ю.** География токсокароза в СССР. Сообщение 1. Ареал *Toxocara canis* (Werner, 1772) / Н.Ю. Куприянова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1988. – № 4. – С. 73–77.
20. **Старчикова, Л.Н.** Токсокароз – общее заболевание животных и человека / Л.Н. Старчикова // Налоги. Инвестиции. Капитал. – 2003. – № 5, 6, 1. – С. 226.
21. **Солопов, П.А.** Иммуноферментный метод диагностики токсокароза собак, серозепизоотологический мониторинг и терапия : дис. ...канд. вет. наук : 03.00.19 / П.А. Солопов. – Рязань, 2009. – 114 л.
22. **Березина, Е.С.** Особенности распространения токсокароза в популяциях собак и человека / Е.С. Березина // Ветеринарная патология. – 2006. – № 3. – С. 45–56.
23. **Субботин, А.М.** Гельминты собак Беларуси и меры борьбы с ними : автореф. дис. ...канд. вет. наук : 03.00.19 / А.М. Субботин; РУП “Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского”. – Минск, 2002. – 20 с.
24. **Дементьев, Е.П.** Влияние природно-климатических условий Республики Башкортостан на выживаемость и сроки развития яиц гельминтов / Е.П. Дементьев, М.А. Казанина // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 2. – С. 81–82.
25. **Дубина, И.Н.** Роль гельминтов в развитии патологии у собак / И.Н. Дубина // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2008. – № 1-2. – С. 14–24.
26. **Дубина, И.Н.** Экологические закономерности распространения и циркуляции возбудителей цестодозов животных в окружающей среде / И.Н. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Материалы XI международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО “БГСХА”, Горки, 2-4 декабря 2008 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ; редкол.: М.В. Шалак [и др.]. – Горки, 2008. – С. 27–34.

Поступила в редакцию 05.11.2012 г.