

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 581.9: 502.172: 502.11 (470.22)

ВЛИЯНИЕ ТОКСАСКАРИДОЗНОЙ ИНВАЗИИ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ ПЕСЦОВ (*ALOPEX LAGOPUS*) КЛЕТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ

Л. В. Аникиева, Н. Н. Тютюнник, В. С. Аниканова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Изучено влияние нематоды *Toxascaris leonina* на массу тела и качество шкурок песцов. Показано, что при дозах заражения песцов 10 и 100 яйцами *T. leonina* средние значения массы подопытных и контрольных зверей достоверно не отличаются. Повышение дозы заражения до 1 тыс. яиц нарушает сложившиеся отношения и сдвигает равновесие паразито-хозяйинной системы во вред хозяину. Уменьшение массы тела у зверей отрицательно сказывается на размерах шкур, их качестве и реализационной цене. Сделан вывод о том, что система «паразит *T. leonina* – хозяин *Alopex lagopus*» в условиях клеточного содержания песцов обладает широкими адаптационными возможностями.

Ключевые слова: нематода *Toxascaris leonina*, доза заражения, песец, масса тела, качество шкур.

L. V. Anikieva, N. N. Tyutyunnik, V. S. Anikanova. EFFECT OF THE TOXASCARIS INFECTION ON THE COMMERCIAL VALUES OF CAGED POLAR FOXES (*ALOPEX LAGOPUS*)

We investigated the effect of the nematode *Toxascaris leonina* on the body weight and pelt quality of Arctic foxes. When the infective dose was 10 and 100 *T. leonina* eggs the average weight of the animals in the treatments and the control did not differ significantly. Increase of the infective dose to 1 000 eggs upsets the existing relationships and shifts the balance in the host-parasite system to the detriment of the host. Loss in the body weight tells negatively on the skin dimensions, quality, and commercial value. Our conclusion is that the host-parasite system of *Alopex lagopus* – *T. leonina* in cage rearing of Arctic foxes has an extensive adaptation potential.

Key words: nematode *Toxascaris leonina*, infective dose, Arctic fox, body weight, pelt quality.

Введение

Паразитарные инвазии плотоядных животных – одна из актуальных проблем современности. У плотоядных животных зарегистрировано более 80 видов гельминтов, из которых 32 патогенны для человека и 26 – для животных. Наиболее распространены нематоды *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, цестоды *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Spirometra*, *Taenia multiceps*, трематоды *Fasciola hepatica* и *F. gigantica*, *Opisthorchis felinus* [Дубина, 2003]. В трансформированных биоценозах сохраняются источники инвазии, факторы передачи и восприимчивые к паразитарным инвазиям животные. Распространению паразитарных заболеваний, в том числе и передаваемых от животных к человеку, способствует наблюдающееся в последние десятилетия увеличение численности домашних животных (собак и кошек). По данным В. В. Горохова [1996], А. Н. Воличева и В. В. Горохова [1999], в Москве обитает свыше 250 тыс. собак, объем фекалий от них превышает более 54 т в день, в 1 г фекалий инвазированных животных может находиться до 40 тыс. яиц гельминтов. Детские песочницы в городе на 10–11 % заражены яйцами гельминтов. Заносом неспецифичных паразитов, которые могут явиться источником заражения ценных видов пушных зверей, сопровождается акклиматизация и интродукция животных. Вместе с акклиматизированной енотовидной собакой, естественный ареал которой ограничен Уссурийским краем, в европейскую часть России занесена нематода *Molineus patens* (Матевосян, 1964). Одомашнивание диких собачьих (лисицы, песца, енотовидной собаки) и разведение их на фермах приводит к появлению устойчивых ассоциаций паразитов, которые вызывают заболевания с атипичным течением, невыраженными клиническими признаками и даже гибель животных [Шустрова, 2003].

Токсаскаридоз является одним из важнейших гельминтозов плотоядных животных. В течение длительного времени его традиционно связывали с домашними собаками и кошками. Становление звероводства привело к распространению токсаскаридоза среди пушных зверей, содержащихся в неволе. В литературе накоплено большое количество данных, отражающих различные аспекты изучения этого заболевания. Возбудителем токсаскаридоза является нематода *Toxascaris leonina* Leiper 1907, которая паразитирует в тонком отделе кишечника животных. Нематода развивается по аска-

ридиоидному типу: яйца созревают во внешней среде, из проглоченных яиц в двенадцатиперстной кишке выходят личинки, которые внедряются в слизистую оболочку кишечника, дважды линяют, а затем выходят в просвет кишечника и там достигают половой зрелости [Мозговой, 1953]. Заболевание распространено почти повсеместно. Кошки болеют в возрасте 3–6 месяцев и старше. Собаки подвержены инвазии в возрасте 6–12 месяцев. В зверохозяйствах нематода наиболее часто встречается у молодняка (до 95 %). Зараженность зверей основного стада значительно ниже и не превышает 30 %. Интенсивность инвазии у животных колеблется от 1 до 39 гельминтов, в среднем на 1 зверя составляет 7–9 экз. [Токсаскаридоз песцов, 1984]. Изучены патогенное влияние и клинические признаки заболевания [Берестов, Родюков, 1981; Токсаскаридоз песцов, 1984; Акимова, 2006; Дементьев, Казанина, 2009 и др.], неспецифические факторы иммунитета [Аникиева и др., 2009]. Выявлены экологические адаптации *Toxascaris leonina* к обитанию в искусственных условиях содержания хозяина [Аникиева, Аниканова, 2004]. Сведения о влиянии токсаскаридозной инвазии на хозяйственно-полезные признаки плотоядных животных немногочисленны. Они имеют в основном описательный характер и ограничиваются сообщениями о том, что «болезнь приводит к исхуданию, ослаблению организма и соответственно к понижению ценности мехового сырья» [Дементьев, Казанина, 2009]. Некоторые данные содержатся в книге «Токсаскаридоз песцов» [1984]. Специальные работы отсутствуют.

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния нематоды *T. leonina* на продуктивные качества песцов.

Материал и методы

Опыт поставлен на щенках голубых песцов в возрасте трех месяцев. Из 40 щенков, взятых из родственных пометов, были сформированы 4 группы. Первой группе щенков было задано по 10 инвазионных яиц нематоды, второй – по 100, третьей – по 1 тыс. яиц, четвертая группа служила контролем. Животные находились на общехозяйственном рационе и содержались индивидуально в условиях, исключающих возможность спонтанной инвазии. Щенков взвешивали перед заражением, затем через 1 и 2 месяца после заражения. Оценку качества опушения, окраски и размеров проводили в период полного созревания опушения – в октябре. В бонитировочном ключе учитывали требования по всем оцениваемым признакам.

Товароведческую оценку шкурок проводили после забоя зверей (ГОСТ 7907-69). Шкурки подразделяли по сортам, дефектности, цвету и размеру. По окраске волосяного покрова шкурки делили на 3 цвета: экстра, первый и второй. По размерам шкурки делили на 2 группы: отборный (длина шкурки 80 см и более, ширина не менее 12,5 см) и первый (длина от 79 см и менее, ширина не менее 12,5 см). По дефектам в пределах каждого сорта шкурки делили на три группы: «малый дефект», «средний дефект» и «большой дефект».

Определение степени влияния токсамаскаридозной инвазии на аномальное протекание беременности (прерывание беременности, каннибализм) проводилось на взрослых самках, отобранных из общего стада. Прерывание беременности зарегистрировано у 150 зверей, из которых 23 % были заражены нематодами *T. leonina*. Связь проявления каннибализма песцов с зараженностью аскаридами рассмотрена на 100 зверях, 50 из которых воспитали потомство, а 50 съели помет полностью или частично. Экстенсивность заражения нематодой *T. leonina* составила 14 %. Материал обработан статистически методом качественного дисперсионного анализа [Плохинский, 1960]. Выбор данного метода обусловлен тем, что дисперсионный анализ позволяет устанавливать не только достоверность, но и силу влияния как гельминтозов, так и неучитываемых факторов.

Результаты

В начале эксперимента масса тела контрольных и подопытных самцов была сходной. Через месяц после заражения средние значения массы тела самцов были на 1–10 % ниже, чем в контроле. Минимальная масса обнаружена у самцов с дозой заражения 1 тыс. яиц. Через 2 месяца после заражения у подопытных самцов отклонения от контроля были менее выражены, а средние показатели массы тела щенков с дозой заражения 10 яиц были даже немного выше, чем у контрольных (рис. 1). Анализ значений прироста массы тела показал, что зараженные животные отличались от контрольных. В течение первого месяца наблюдений их привес был на 5–37 % ниже, чем у контрольных. В течение второго месяца привес у опытных щенков превышал привес у контрольных на 30–60 %. Наибольшие отклонения от контроля наблюдались у щенков с дозой заражения 100 и 1 тыс. яиц (рис. 2).

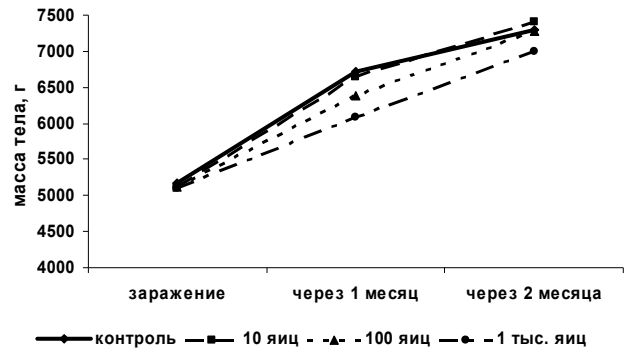


Рис. 1. Влияние токсамаскаридозной инвазии на массу тела самцов песцов

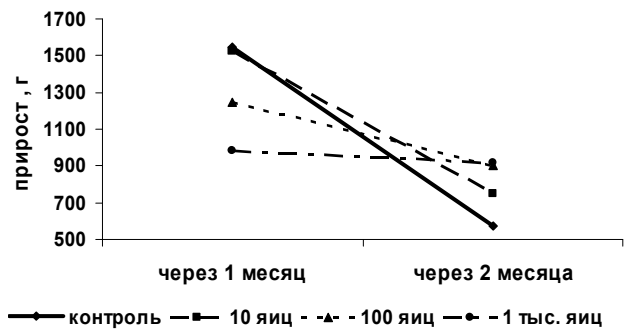


Рис. 2. Показатели прироста массы тела опытных и контрольных самок, г

Средние значения массы тела контрольных и подопытных самок в начале эксперимента различались на 4 %. Через месяц после заражения различия составили от 1 до 9 %. Наиболее близкие показатели к контролю были у самок с дозой 100 яиц. Минимальная масса обнаружена у щенков с дозой 1 тыс. яиц. Отклонения от контроля у подопытных самок, так же как и у самцов, были менее выражены через 2 месяца после заражения. Средние показатели массы тела были выше у самок с дозой заражения в 100 яиц, чем у контрольных (рис. 3). Показатели прироста зараженных самок по сравнению с контролем за первый месяц наблюдений варьировали от +12 % (вторая группа щенков с дозой 100 яиц) до –29 % (третья группа щенков с дозой 1 тыс. яиц). В течение второго месяца привес у опытных щенков превышал привес у контрольных на 17–38 %. Наибольшие отклонения от контроля, так же как и у самцов, наблюдались у самок с дозой заражения 100 и 1 тыс. яиц (рис. 4).

Оценка товарного качества шкурок показала, что шкурки зверей с дозами 10 и 100 яиц имели высокие значения цвета (экстра) и крупные размеры. Звери с дозой заражения 1 тыс. яиц отличались от контроля самым низким процентом шкурок с цветом «экстра» и меньшими размерами шкурок (рис. 5, 6).

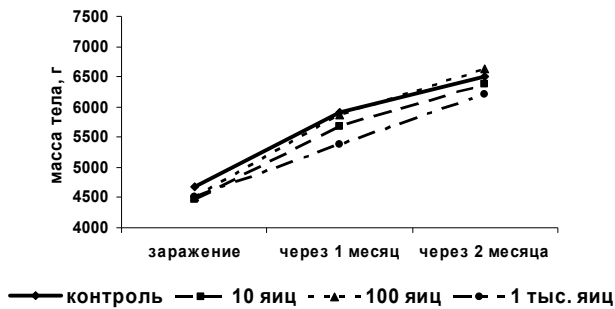


Рис. 3. Влияние токскарридозной инвазии на массу тела самок

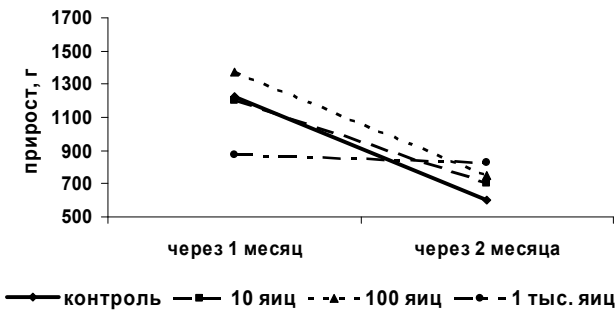


Рис. 4. Показатели прироста массы тела опытных и контрольных самок, г

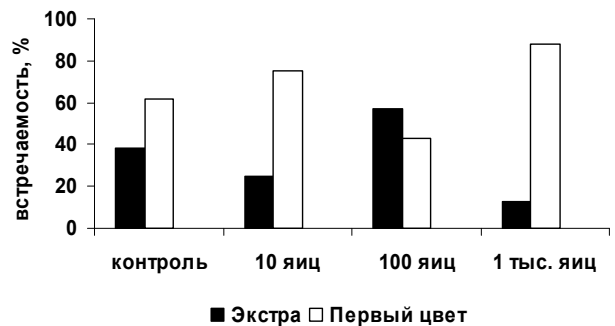


Рис. 5. Влияние токскарридозной инвазии на окраску волосяного покрова песцов

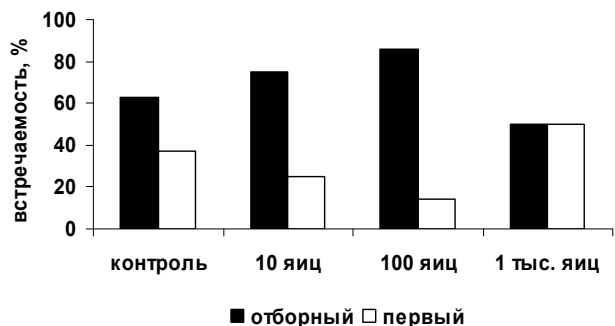


Рис. 6. Влияние токскарридозной инвазии на размер шкурок песцов

Дефекты опушения (потертость, неразвитость ости) обнаружены как в контрольной, так и в опытных группах песцов. Однако шкурки зараженных зверей имели большее число дефек-

тов. Звери с дозой заражения 10 яиц имели малые и средние дефекты шкурок, с дозой 100 яиц – малые, средние и большие дефекты. Самую низкую качественную оценку получили шкурки зверей с дозой заражения 1 тыс. яиц, которые имели плохое опушение и отсутствие ости по хребту (рис. 7). Шкурки контрольных и подопытных зверей с дозами заражения 10 и 100 яиц имели высокую реализационную цену. Шкурки, полученные от зверей с дозой заражения 1 тыс. яиц, были оценены на 25 % ниже, чем контрольные.

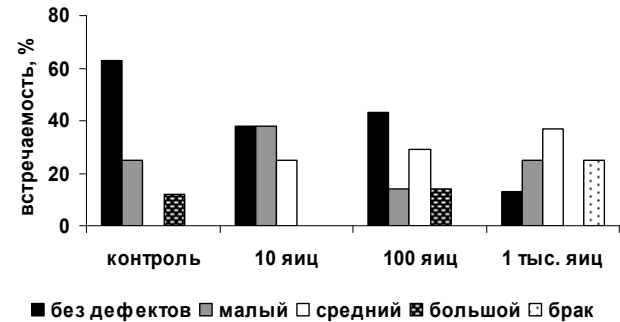


Рис. 7. Влияние токскарридозной инвазии на дефекты опушения песцов

На основании дисперсионного анализа степени влияния *T. leonina* на аномальное протекание беременности самок установлено, что из общей суммы факторов, прерывающих беременность, токскарридоз составляет 5 %, а вызывающих каннибализм – 9 % ($P > 0,99$).

Обсуждение

В течении токскарридоза выделяют два периода: острый и хронический. Острый период совпадает с тканевой фазой развития *T. leonina*. Его продолжительность составляет около одного месяца. Хронический период связан с паразитированием взрослых нематод в просвете кишечника животных. Клиническими признаками токскарридоза чаще всего являются изменения со стороны желудочно-кишечного тракта: рвота, поносы, сменяющиеся запорами. В крови больных животных уменьшается концентрация гемоглобина, эритроцитов, общего белка, альбуминов, в кишечнике падает активность ферментов энтерокиназы и щелочной фосфатазы [Токскарридоз песцов, 1984; Акимова, 2006]. Повреждение слизистой оболочки кишечника приводит к нарушению всасывания питательных веществ, нарушается минеральный обмен, снижается усвояемость фосфора. Снижение поедаемости корма связано с общим понижением пищеварения, ослаблением секреторной деятельности ки-

шечника, а также моторно-эвакуаторной функции пищеварительного тракта [Дементьев, Казанина, 2009]. При интенсивной инвазии отмечают истощение, симптомы поражения нервной системы. Опасно протекает токскаридоз у беременных и лактирующих самок [Краткий справочник зверовода, 1974; Берестов, Родюков, 1981].

Проведенные нами исследования позволили получить новые данные, расширяющие существующие представления о токскаридозе как заболевании плотоядных животных. Нами установлено, что токскаридозная инвазия влияет на хозяйственно-полезные признаки песцов – массу тела, качество волосяного покрова и продуктивность. Показано, что наибольшие отклонения в приросте массы тела песцов соответствуют острому периоду заболевания. В хронический период темп прироста массы зараженных щенков выше, чем у свободных от токскаридоза животных, однако отставание в массе тела может сохраняться и в этот период. Наиболее остро реагируют на токскаридоз и более подвержены влиянию нематоды самцы. Реакция самок более разнообразна, но размах отклонений от нормы менее выражен, чем у самцов. Наличие токскаридозной инвазии в зверохозяйствах является одним из факторов, снижающих воспроизводство песцов.

Использование градуально повышающихся доз позволило выделить уровень заражения, при котором снижается масса тела и качество волосяного покрова песцов. Нами установлено, что при дозах заражения песцов 10 и 100 яйцами *T. leonina* средние значения массы тела подопытных и контрольных зверей близки. Шкурки контрольных и подопытных зверей с низкой и средней дозами заражения имеют высокую реализационную цену. Минимальный привес обнаружен у щенков с дозой 1 тыс. яиц. Шкурки этой группы отличаются более мелкими размерами, имеют плохое опушение и низкую реализационную цену.

Полученные нами данные показывают, что система «паразит *T. leonina* – хозяин *Alopex lagopus*» в условиях клеточного содержания песцов обладает широкими адаптационными возможностями. При низкой интенсивности заражения *T. leonina* не оказывает выраженного патологического действия на массу тела и качество пушины песцов. Повышение дозы заражения до 1 тыс. яиц нарушает сложившиеся отношения и сдвигает равновесие паразито-хозяйинной системы во вред хозяину. Уменьшение живой массы тела у зверей отрицательно сказывается на размерах шкурки и их качестве.

Известно, что воздействие паразита на хозяина зависит от вида гельминта, его морфофизиологических особенностей и вирулентности. Кроме того, оно определяется видовой спецификой хозяина и высотой его организации. Характер взаимоотношений устанавливается в пределах определенной исторически сложившейся системы «паразит – хозяин» [Догель, 1962; Шульц, Гвоздев, 1972]. Нематода *T. leonina* – паразит хищных млекопитающих семейств собачьих и кошачьих. Широкий набор адаптивных приспособлений к обитанию в разнообразных условиях определяет всеветное распространение нематоды. Среди важнейших из них – способность к длительному продуцированию яиц, их относительно быстрое развитие до инвазионного состояния по сравнению с другими видами аскарид и высокая устойчивость к действию неблагоприятных факторов. Эти особенности создают возможность постоянной циркуляции паразита как в природе, так и в условиях искусственного содержания хозяев [Аникиева, Аниканова, 2004]. В организме хозяина инвазия сохраняется как в пассивной форме (латентные личинки), так и в активной (взрослые гельминты, продуцирующие яйца). В регуляции паразито-хозяйинных отношений при токскаридозе песцов ведущую роль играет хозяин, который ограничивает численность нематод, замедляет или прекращает развитие мигрирующих личинок. Напряженность ответных реакций хозяина определяется дозой заражения и стадией развития нематоды. При заражении песцов 10 яйцами система сохраняет относительную сбалансированность. У хозяина повышены показатели естественной защиты организма. При дозе заражения 100 яиц равновесие нарушается, за счет угнетения паразитов сохраняется гомеостаз хозяина. Доза 1000 яиц является пороговым значением, при котором обостряются как межвидовые отношения между паразитом и хозяином, так и внутривидовые отношения *T. leonina* [Аникиева и др., 1990, 2009].

В повышении эффективности производства важное место занимает разработка принципов, методов и механизмов реализации интегрированной системы ветеринарного контроля. Особенностью гельминтозов является чрезвычайное разнообразие клинических проявлений – от бессимптомного (субклинического) течения до тяжелых проявлений с летальным исходом. Изучение паразито-хозяйинных отношений на примере системы «*T. leonina* – *Alopex lagopus*» показывает, что знание особенностей биологии паразита, уровня и интенсивности заражения хозяина занимает ключевые позиции в

оценке патогенеза паразитарных заболеваний, а также в разработке и применении мер профилактики и лечения.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.

Литература

Акимова С. А. Токсокароз и токаскаридоз плотоядных в Нижнем Поволжье. Эпизоотология, патогенез и лечение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иваново, 2006. 25 с.

Аникиева Л. В., Аниканова В. С. Экологические адаптации паразитов к обитанию в условиях искусственного содержания хозяев // Проблемы экологической физиологии пушных зверей. Вып. 3. Петрозаводск, 2004. С. 161–170.

Аникиева Л. В., Аниканова В. С., Осташкова В. В. Паразито-хозяйинные отношения при токсамаскаридозе песцов // Паразитология. 1990. Т. 24, вып. 3. С. 225–231.

Аникиева Л. В., Тютюнник Н. Н., Аниканова В. С. Роль гуморальных факторов естественной защиты при токсамаскаридозе песцов // Труды Карельского НЦ РАН. 2009. № 3. С. 4–7.

Берестов А. А., Родюков А. П. Возрастная динамика и некоторые вопросы патогенеза токсамаскаридоза песцов // Биология и патология пушных зверей: Тез. докл. к III Всесоюз. конф. (23–26 июня 1981 г.). Петрозаводск, 1981. С. 259.

Воличев А. Н., Горохов В. В. Гельминты и простейшие плотоядных в мегаполисе Москвы // Ветеринар. 1999. № 11. С. 7–9.

Горохов В. В. Проблемы паразитарных болезней в современных условиях // Ветеринар. 1996. № 7. С. 8–17.

Дементьев Е. П., Казанина М. А. Изменение обмена веществ у плотоядных при гельминтозах // Успехи современного естествознания. 2009. № 2. С. 80–81.

Догель В. А. Общая паразитология. Л.: ЛГУ, 1962. 463 с.

Дубина И. Н. Дифференциальная диагностика гельминтозов у собак // Ветеринар. 2003. № 5. С. 10–16.

Краткий справочник зверовода / Под ред. В. А. Берестова. Петрозаводск: Карелия, 1974. 459 с.

Матевосян Е. М. К познанию гельминтофауны енотовидной собаки *Mustereutes procyonoides* // Труды Мордовского заповедника. 1964. Вып. 2. С. 274–277.

Мозговой А. А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания // Основы нематологии. Т. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 351 с.

Плохинский Н. А. Дисперсионный анализ. Новосибирск: Сиб. отд. АН СССР, 1960. 124 с.

Токсамаскаридоз песцов / Под ред. В. А. Берестова. Петрозаводск: Карелия, 1984. 109 с.

Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. Т. II. М.: Наука, 1972. 512 с.

Шустрова М. В. Отношения в системе хозяин – паразит при некоторых микстинвазиях плотоядных животных // Материалы IX Московского ветеринарного конгресса. 2003. С. 42–43.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Аникиева Лариса Васильевна

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: anikieva@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 762706

Тютюнник Николай Николаевич

главный научный сотрудник, д. с.-х. н., профессор
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: tyutyunnik@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 573107

Аниканова Валентина Семеновна

к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
тел.: (8142) 762706

Anikieva, Larisa

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: anikieva@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 762706

Tyutyunnik, Nikolai

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: tyutyunnik@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 573107

Anikanova, Valentina

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
tel.: (8142) 762706