

Научная статья

УДК 616:619.995.132.6

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-1-63-69>

Морфофункциональные особенности личинок трихинелл у медведей и барсуков в Кировской области

Ольга Борисовна Жданова¹, Ираида Ивановна Окулова²,
Александр Витальевич Успенский³, Людмила Александровна Написанова⁴

^{1,3,4} Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия

² Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б. М. Житкова, Киров, Россия

³ Кировский Государственный Медицинский Университет, Киров, Россия

⁴ Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

¹ oliabio@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4912-8518>

² okulova_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9938-4769>

³ a.v.uspensky@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9115-9890>

⁴ napisanova2015@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0894-827X>

Аннотация

Цель исследований: изучение морфофункциональных особенностей личинок трихинелл у медведей и барсуков в Кировской области.

Материалы и методы. Методом компрессорной трихинеллоскопии (КТ) исследовали 72 среза проб мышечной ткани (в соответствии с МУ «Профилактика гельминтозов, передающихся через мясо и мясные продукты» от 23.09.96) от животных, добытых при научном отстреле. Срезы готовили из мышц ножек диафрагмы и диафрагмы медведей и барсуков по ходу мышечных волокон, и помещали в компрессориум. Затем срезы переносили на предметные стекла, готовили временные препараты и исследовали с использованием различных увеличений (×8, ×20, ×40). Морфометрические измерения осуществляли с помощью микроскопа при увеличении ×40, затем вычисляли индекс капсулы. Переваривание (пептолиз) в искусственном желудочном соке проводили по методу П. А. Владимировой в модификации А. В. Успенского, Ф. Скворцовой после помещения опытных образцов в различные температурные условия от 5 до -18°C и сравнивали показатели у обоих видов животных. Жизнеспособность личинок трихинелл оценивали в чашке Петри в физрастворе при комнатной температуре. Отмечали морфологические изменения в структуре личинок (наличие свернутых в спираль личинок к общему числу выделенных, свернутых и расправленных) и их подвижность.

Результаты и обсуждение. Изучено заражение барсуков и медведей личинками *Trichinella spiralis* в Кировской области. Личинки трихинелл обнаружены во всех исследованных срезах у инвазированных животных. Интенсивность инвазии у барсука была выше, чем у медведя и составила 218±79,5 личинок на 1 г мышц, в то время как у медведя 115±28,5. Вышесказанное объясняется тем, что барсук чаще питается падалью, нередко посещает и спонтанные свалки. Для посмертной диагностики трихинеллеза у добытых медведей и барсуков можно использовать методы трихинеллоскопии и пептолиза, которые нацелены на обнаружение источников инфекции и предотвращение зооноза у человека.

Ключевые слова: морфометрия, зоонозы, личинки, *Trichinella spiralis*, медведь, барсук

Благодарность. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук, составляющей основу государственного задания № FNSE-2019-0009.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Жданова О. Б., Окулова И. И., Успенский А. В., Написанова Л. А. Морфофункциональные особенности личинок трихинелл у медведей и барсуков в Кировской области // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16. № 1. С. 63–69.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-1-63-69>

© Жданова О. Б., Окулова И. И., Успенский А. В., Написанова Л. А., 2022

Original article

Morphological and functional characteristics of *Trichinella* sp. larvae in bears and badgers in the Kirov Region

Olga B. Zhdanova¹, Iraida I. Okulova², Alexander V. Uspensky³,
Lyudmila A. Napisanova⁴

^{1,3,4}All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Moscow, Russia

²Russian Scientific Research Institute of Hunting and Fur Breeding named after Professor B. M. Zhitkov, Kirov, Russia

³Kirov State Medical University, Kirov, Russia

⁴Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

¹oliabio@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4912-8518>

²okulova_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9938-4769>

³a.v.uspensky@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9115-9890>

⁴napisanova2015@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0894-827X>

Abstract

The purpose of the research is study of morphological and functional characteristics of *Trichinella* sp. larvae in bears and badgers in the Kirov Region.

Materials and methods. The compressor trichinelloscopy (CT) method was used to study 72 sections of muscle tissue samples (in accordance with the Guidelines "Prevention of helminthiasis transmitted through meat and meat products" dated September 23, 1996) from animals obtained during scientific culling. The sections were prepared from the diaphragmatic peduncle muscles and the diaphragm of bears and badgers along the muscle fibers, and placed in the compressorium. The sections were then transferred to glass slides, and provisional slides were prepared and examined using various magnifications ($\times 8$, $\times 20$, $\times 40$). Morphometric measurements were performed using a microscope at $\times 40$ magnification, then the capsule index was calculated. Digestion (peptolysis) in artificial gastric juice was performed according to the P. A. Vladimirova's method modified by A. V. Uspensky and F. Skvortsova after the test samples were placed in various temperature conditions from 5 to -18°C , and the parameters of both animal species were compared. The viability of *Trichinella* sp. larvae was evaluated in a Petri dish in saline at a room temperature. Morphological changes were recorded in the larvae structure (coiled larvae against the total number of isolated, coiled and stretched larvae) and their mobility.

Results and discussion. We studied badgers and bears infected by *Trichinella spiralis* larvae in the Kirov Region. The *Trichinella* sp. larvae were found in all examined sections of the infected animals. The infection intensity was higher in the badger than the bear and amounted to 218 ± 79.5 larvae per 1 g of muscle, while it was 115 ± 28.5 in the bear. The stated above is explained by the fact that the badger eats carrion more often, and typically visits spontaneous dumps. For post-mortem diagnosis of trichinellosis in the obtained bears and badgers, we can use trichinelloscopy and peptolysis methods which are aimed at detecting infection sources and preventing zoonosis in humans.

Keywords: morphometry, zoonosis, larvae, *Trichinella spiralis*, bear, badger

Acknowledgments. The work was carried out within the framework of the Program of Fundamental Research of the State Academies of Sciences, which forms the basis of the state task No. FNSE-2019-0009.

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests

For citation: Zhdanova O. B., Okulova I. I., Uspensky A. V., Napisanova L. A. Morphological and functional characteristics of *Trichinella* sp. larvae in bears and badgers in the Kirov Region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16 (1): 63–69. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-1-63-69>

© Zhdanova O. B., Okulova I. I., Uspensky A. V., Napisanova L. A., 2022

Введение

При совершенствовании противотрихинеллезных мероприятий в первую очередь необходимо изучить особенности циркуляции возбудителя в системе природного и синантропного биоценозов и его устойчивость. Трихинеллез до сих пор остается важнейшей медицинской, ветеринарной и социально-экономической проблемой. При анализе вспышек заболевания среди населения очевидно, что в большинстве случаев они связаны с употреблением мяса диких животных. Кроме того, имеется корреляция сезона заболеваемости с сезоном охоты на медведей и барсуков [1–5, 10].

В Кировской области, как и в целом по стране медведи и барсуки наиболее часто становятся главной добычей охотников. Хозяйственное значение данных животных складывается из добычи жира и мяса, которое охотники и остальное население часто употребляют в пищу. Ценность жиров многих диких животных неоспорима; в лекарственных целях жиры вытапливаются на паровой бане или в печи. Температура при этом не должна быть высокой (менее 100 градусов), чтобы сохранить все полезные свойства. Обычно, от медведя получают около 20–35 кг жира, в зависимости от сезона добычи, от барсука – намного меньше. Особенно ценный жир у сибирских медведей, питающимися кедровыми орехами; он обогащен витаминами группы В, А, Е, К, кальцием и калием. При минусовой температуре жир замерзает, но консистенция позволяет легко его зачерпнуть. Барсучий жир также имеет светло-кремовый, почти белый цвет, но обладает очень легким специфическим запахом. При температуре 5 градусов и ниже он начинает застывать и становится твердым. Барсуки более чем медведи неприхотливы в еде, что сказывается на качестве жира [3, 10–12].

Медведи и барсуки – наиболее частые источники заражения населения трихинеллами. Медведи, и еще чаще барсуки, могут посещать свалки, поедать мертвых животных, а также для них характерно хищничество. Случаи заражения людей при употреблении в пищу мяса барсука и медведя регистрируют ежегодно в Сибири, на Дальнем Востоке, на Северном Кавказе и на Европейской части РФ. Опасность заражения личинками трихинелл обусловлена тем, что трихинеллез широко распространен в природе [2–5]. Нужно отметить возможность инвазирования человека при добыче зараженных трихинеллами животных (особенно, при использовании жира, приготовленного по традиционной технологии, без перетапливания). К тому же, следует учитывать, что и мясо данных животных пользуется достаточно высоким спросом, особенно, среди сельского населения.

Учитывая вышесказанное, целью данной работы стало изучение морфофункциональных особенностей личинок трихинелл у медведей и барсуков в Кировской области.

Материалы и методы

Методом компрессорной трихинеллоскопии (КТ) исследовали 72 среза проб мышечной ткани (в соответствии с МУ «Профилактика гельминтозов, передающихся через мясо и мясные продукты» от 23.09.96) от животных, добытых при научном отстреле. Срезы готовили из мышц ножек диафрагмы и диафрагмы медведей и барсуков по ходу мышечных волокон, и помещали в компрессориум. Затем срезы переносили на предметные стекла, готовили временные препараты и исследовали с использованием различных увеличений ($\times 8$, $\times 20$, $\times 40$). Морфометрические измерения осуществляли с помощью микроскопа VisionBio (Epi) при увеличении $\times 40$, затем вычисляли

индекс капсулы [1, 12, 14]. Переваривание (пептолиз) в искусственном желудочном соке (ИЖС) проводили по методу П. А. Владимировой в модификации А. В. Успенского, Ф. Скворцовой после помещения опытных образцов в различные температурные условия от 5 до -18°C и сравнивали показатели у обоих видов животных. Жизнеспособность личинок трихинелл оценивали в чашке Петри в физрастворе при комнатной температуре. Отмечали морфологические изменения в структуре личинок (наличие свернутых в спираль личинок к общему числу выделенных, свернутых и расправленных) и их подвижность [1, 13].

Результаты и обсуждение

При трихинеллоскопии мяса диких зверей личинок трихинелл обнаружили у 35% бар-

суков и 15% медведей. При исследовании 72 срезов мышечной ткани более 70 % личинок трихинелл в капсулах были подвижными.

При исследовании методом КТ медведей и барсуков установлено, что капсулы с личинками трихинелл у барсука лимонovidной, реже овальной формы, и имеют индекс (ИК) 0,63, в то время как у медведя преобладает овальная форма с индексом 0,66 (табл. 1). Также, имеются различия в заселении личинками трихинелл различных групп мышц данных животных. Интенсивность инвазии (ИИ) у барсука была выше, чем у медведя и составила $218 \pm 79,5$ личинок на 1 г мышц, в то время как у медведя – $115 \pm 28,5$. Вышесказанное объясняется тем, что барсук чаще питается падалью, нередко посещает и спонтанные свалки [11].

Таблица 1

Морфологические особенности капсул с личинками трихинелл у барсука и медведя и их селективное расселение

[Morphological features of capsules with *Trichinella* sp. larvae in badger and bear and their selective dispersal]

Вид животного [Animal species]	Наиболее заселяемые мышцы [Most populated muscles]	Форма капсул [Capsule shape]	Индекс капсул [Capsule index]
Бурый медведь [Brown bear]	Язык, жевательные, межреберные, диафрагма, пищевод [Tongue, chewing, intercostal, diaphragm, esophagus]	Овальная [Oval]	0,66
Барсук [Badger]	Межреберные, диафрагма, язык, жевательные, пищевод [Intercostal, diaphragm, tongue, chewing, esophagus]	Лимонovidная, реже овальная [Lemon-shaped, less often oval]	0,63

При помещении образцов мышечной ткани в морозильную камеру установлена относительная устойчивость изолята из Кировской области к низким температурам, что следует учитывать при составлении рекомен-

даций по противотрихинеллезным мероприятиям (табл. 2). Личинки трихинелл, содержащиеся в мясе медведя, несколько устойчивее к низким температурам; имеются и различия в морфологии капсул. Несомненно, этих по-

Таблица 2 [Table 2]

Устойчивость (%) к воздействию низких температур личинок вариетета трихинелл из Кировской области

[Low temperature resistance (%) of *Trichinella* sp. larvae from the Kirov region]

Время хранения биоматериала в морозильной камере [Biomaterial storage time in the freezer]	Устойчивость (%) личинок трихинелл к воздействию низких температур в разные сроки хранения биоматериала при температуре [Resistance (%) of <i>Trichinella</i> sp. larvae to the effects of low temperatures at different periods of storage of the biomaterial at a temperature]			
	-18 °C		6 °C (контроль)	
	барсука [badger]	медведя [bear]	барсука [badger]	медведя [bear]
6 ч	98	99	100	100
24 ч	85	90	100	100
48 ч	78	82	100	100
1 нед.	50	55	90	95
2 нед.	10	15	90	95
1 мес.	0	0	75	75
2 мес.	0	0	50	50
4 мес.	0	0	0	0

казателей недостаточно для подтверждения вида трихинелл от данных животных, в связи с чем встает вопрос о необходимости проведения ПЦР-тестирования данных изолятов.

Заклучение

При составлении рекомендаций по экспертизе туш медведей и барсуков необходимо учитывать различия в локализации личинок трихинелл в различных группах мышц и их морфологические особенности. Следует признать, что профилактические мероприятия, основанные только на посмертной диагностике, не обеспечивают надежной профилактики трихинеллеза [3, 6, 10].

Учитывая вышесказанное, необходимо в обязательном порядке подвергать мясо медведей и барсуков трихинеллоскопии. Помимо совершенствования оборудования ветеринарных лабораторий аппаратами для автоматического переваривания, надо проводить курсы трихинеллоскопистов среди охотников и исследовать всех добытых на охоте диких животных. При идентификации личинок трихинелл в мясе четко дифференцировать их от саркоцист и различных инкапсулированных личинок [7–9, 11]. Нередко, неиспользованные части туши барсуков и медведей выбрасываются на спонтанные свалки и скармливаются домашним животным. В итоге, они могут стать источником инвазии, распространяясь домашними животными, жуками-трупоедами и синантропными грызунами и птицами.

Необходимо разработать эффективные мероприятия по утилизации остатков от трофеев добытых животных. В настоящее время, имеется достаточный арсенал различных режимов обеззараживания, в том числе сжигание и глубокое замораживание биологического материала добытых животных. И хотя, сжигание, являясь наиболее доступным способом, с одной стороны, эффективно решает вопрос предотвращения возникновения синантропных очагов трихинеллеза, возникают серьезные ограничения его применения, такие как пожароопасная ситуация в летнее время и глобальное потепление.

В этой связи, поиск эффективных дезинфектантов для обеззараживания остатков при мездрении шкур, не наносящих ущерба окружающей среде, является по-прежнему актуальным.

Таким образом, помимо обеззараживания биологических остатков охоты с использованием классических дезинфектантов (формалин, хлорсодержащие вещества) можно использовать новые дезинфектанты, такие как написан, растворы азиды натрия и др. [2].

Список источников

1. Андреев О. Н., Успенский А. В., Скворцова Ф. К. Трихинеллез в природном биоценозе: биология возбудителя, диагностика и профилактика. М., 2019. С. 7-11.
2. Ашихмин С. П., Мартусевич А. К., Жданова О. Б. Азид натрия: некоторые физико-химические свойства и потенциальное место в дезинфектологии // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 4. С. 43-45.
3. Жданова О. Б., Окулова И. И., Домский И. А., Руднева О. В., Успенский А. В., Стрельникова И. С., Написанова Л. А. Некоторые рекомендации по диагностике трихинеллеза барсуков. Вопросы обеспечения безопасности заготовки барсучьего жира // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2020. № 4. С. 28-33.
4. Жданова О. Б., Ашихмин С. П., Окулова И. И., Бельтюкова З. Н. Распространенность *T. spiralis* и некоторые особенности профилактики трихинеллеза в Кировской области // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 1(286). С. 46-49.
5. Жданова О. Б., Распутин П. Г., Масленникова О. В. Трихинеллез плотоядных и биобезопасность окружающей среды // Экология человека. 2008. № 1. С. 9-11.
6. Жданова О. Б., Калужских Т. И., Ашихмин С. П., Масленникова О. В., Распутин П. Г., Муттошвили Л. Р. Гельминтозы собак Кировской области и биобезопасность окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 3. С. 49-53.
7. Домский И. А., Жданова О. Б., Окулова И. И., Руднева О. В., Успенский А. В., Малышева Н. С., Россохин Д. В. Некоторые аспекты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса диких уток при саркоцистозе // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2021. № 3. С. 31-37.
8. Масленникова О. В., Жданова О. Б., Мартусевич А. К., Ашихмин С. П., Клюкина Е. С. Распространение *Alaria alata* в Кировской области и некоторые особенности ее сокристаллизации с растворами дезинфектантов // Российский паразитологический журнал. 2010. № 3. С. 73-76.
9. Написанова Л. А., Жданова О. Б., Ашихмин С. П., Окулова И. И., Андреев О. Н., Тхакахова А. А. Трихинеллез: некоторые аспекты его мониторинга.

- га и профилактики: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гельминтологов. 2016. Вып. 17. С. 280-282.
10. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов: сборник нормативных документов. М.: Изд-во Минсельхозпрода РФ, 1988. 223 с.
 11. Соловьев В. А., Соловьев А. В. Зависимость поселений барсука от антропогенных факторов в лесной зоне Вятско-Камского междуречья // Проблемы региональной экологии. 2007. № 5. С. 95-99.
 12. Успенский А. В. Некоторые особенности распространения трихинеллеза в России // Материалы докладов к 8 научной конференции по проблеме трихинеллеза человека и животных. М., 2000. С. 68-72.
 13. Успенский А. В., Жданова О. Б., Андреев О. Н., Написанова Л. А., Мальшьева Н. С. Трихинеллоскопия туш домашних и диких животных // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 3. С. 71-75.
 14. Эпидемиологический надзор за трихинеллезом: Методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. 26 с.

Статья поступила в редакцию 14.11.2021; принята к публикации 15.01.2022

Об авторах:

Жданова Ольга Борисовна, Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28), Москва, Россия, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии Вятского государственного агро-технологического университета, ORCID ID: 0000-0003-4912-8518, oliabio@yandex.ru

Окулова Ираида Ивановна, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б. М. Житкова (610000, г. Киров, ул. Преображенская, 79), кандидат ветеринарных наук, доцент, ORCID ID: 0000-0001-9938-4769, okulova_i@mail.ru

Успенский Александр Витальевич, Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, профессор, ORCID ID: 0000-0001-9115-9890, a.v.uspensky@yandex.ru

Написанова Людмила Александровна, Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28), Москва, Россия, кандидат биологических наук, ORCID ID: 0000-0003-0894-827X, napisanova2015@yandex.ru

Вклад соавторов:

Жданова Ольга Борисовна – развитие методологии, проведение исследований.

Окулова Ираида Ивановна – проведение исследований.

Успенский Александр Витальевич – научное руководство, обзор исследований по проблеме, критический анализ материалов.

Написанова Людмила Александровна – формирование выводов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Andreyanov O. N., Uspensky A. V., Skvortsova F. K. Trichinellosis in natural biocenosis: pathogen biology, diagnosis and prevention. Moscow, 2019; 7-11. (In Russ.)
2. Ashikhmin S. P., Martusevich A. K., Zhdanova O. B. Sodium azide: some physical and chemical properties and a potential place in disinfectology. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Population health and habitat*. 2012; 4: 43-45. (In Russ.)
3. Zhdanova O. B., Okulova I. I., Domsy I. A., Rudneva O. V., Uspensky A. V., Strelnikova I. S., Napisanova L. A. Some recommendations for the diagnosis of trichinellosis in the badger. Safety issues to procure badger fat. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2020; 4: 28-33. (In Russ.)
4. Zhdanova O. B., Ashikhmin S. P., Okulova I. I., Beltyukova Z. N. The prevalence of *T. spiralis* and some characteristics of the trichinellosis prevention

- in the Kirov Region. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Population health and habitat*. 2017; 1 (286): 46-49. (In Russ.)
5. Zhdanova O. B., Rasputin P. G., Maslennikova O. V. Trichinellosis of carnivores and environmental biosafety. *Ekologiya cheloveka = Human Ecology*. 2008; 1: 9-11. (In Russ.)
 6. Zhdanova O. B., Kaluzhskikh T. I., Ashikhmin S. P., Maslennikova O. V., Rasputin P. G., Mutoshvili L. R. Helminthosis in dogs in the Kirov Region and environmental biosafety. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya = Theoretical and Applied Ecology*. 2008; 3: 49-53. (In Russ.)
 7. Domsy I. A., Zhdanova O. B., Okulova I. I., Rudneva O. V., Uspensky A. V., Malysheva N. S., Rossokhin D. V. Some aspects of veterinary and sanitary examination of wild duck meat with sarcocystosis. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2021; 3: 31-37. (In Russ.)
 8. Maslennikova O. V., Zhdanova O. B., Martusevich A. K., Ashikhmin S. P., Klyukina E. S. Spread of *Alaria alata* in the Kirov Region and some characteristics of its cocrystallization with disinfectant solutions. *Rossiyskiy Parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2010; 3: 73-76. (In Russ.)
 9. Napisanova L. A., Zhdanova O. B., Ashikhmin S. P., Okulova I. I., Andreyanov O. N., Tkhakakhova A. A. Trichinellosis: some aspects of its monitoring and prevention. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: *materialy dokladov nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov. = "Theory and practice of parasitic disease control": materials of the reports of the Scientific Conference of the All-Russian Society of Helminthologists*. 2016; 17: 280-282. (In Russ.)
 10. Rules for veterinary inspection of slaughter animals and veterinary-sanitary examination of meat and meat products: a collection of regulatory documents. Moscow, Publishing House of the Russian Federation Ministry of Agriculture and Food, 1988; 223. (In Russ.)
 11. Solovyov V. A., Solovyov A. V. Dependence of badger settlements on anthropogenic factors in the forest zone of the Vyatka-Kama interfluvium. *Problemy regional'noy ekologii = Regional Ecology Issues*. 2007; 5: 95-99. (In Russ.)
 12. Uspensky A. V. Some characteristics of trichinellosis spreading in Russia. *Materialy dokladov k 8 nauchnoy konferentsii po probleme trikhinelleza cheloveka i zivotnykh = Materials of reports for the 8th Scientific Conference on the problem of trichinellosis in humans and animals*. Moscow, 2000; 68-72. (In Russ.)
 13. Uspensky A. V., Zhdanova O. B., Andreyanov O. N., Napisanova L. A., Malysheva N. S., Trichinelloscopy of carcasses from domestic and wild animals. *Parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (3): 71-75. (In Russ.)
 14. Epidemiological surveillance of trichinellosis: Guidelines. Moscow, 2014; 26. (In Russ.)

The article was submitted 14.11.2021; accepted for publication 15.01.2022

About the authors:

Zhdanova Olga B., All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV” (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218), Moscow, Russia, Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Physiology, Vyatka State Agrotechnological University, ORCID ID: 0000-0003-4912-8518, oliabio@yandex.ru

Okulova Iraida I., Russian Scientific Research Institute of Hunting and Fur Breeding named after Professor B. M. Zhitkov (79, Preobrazhenskaya st., Kirov, 610000), Kirov, Russia, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, ORCID ID 0000-0001-9938-4769, okulova_i@mail.ru

Uspensky Alexander V., All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV” (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218), Moscow, Russia, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, ORCID ID 0000-0001-9115-9890, avuspensky@yandex.ru

Napisanova Lyudmila A., All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV” (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218), Moscow, Russia, Candidate of Biological Sciences, ORCID ID 0000-0003-0894-827X, napisanova2015@yandex.ru

Contribution of co-authors:

Zhdanova Olga B. – development of methodology, research.

Okulova Iraida I. – conducting research.

Uspensky Alexander V. – scientific guide, review of research on the problem, critical analysis of materials.

Napisanova Lyudmila A. – formation of conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.