

УДК 619:616.995.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2021-15-2-17-23

Оригинальная статья

Морфологические особенности и распределение личинок трихинелл в мышцах у рыси

Ольга Борисовна Жданова¹, Ираида Ивановна Окулова², Борис Евгеньевич Зарубин², Игорь Александрович Домский², Александр Витальевич Успенский¹, Людмила Александровна Написанова¹, Дмитрий Владимирович Россохин³

¹ 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, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: oliabio@yandex.ru

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова», 610000, г. Киров, ул. Преображенская, 79

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Киров

Поступила в редакцию: 01.04.2021; принята в печать: 25.04.2021

Аннотация

Цель исследований: определение оптимальных участков мышечной ткани для трихинеллоскопического подтверждения диагноза у рыси.

Материалы и методы. Особенности распределения личинок трихинелл изучали у спонтанно зараженных рысей методом трихинеллоскопии при исследовании 72 срезов в компрессориуме. Помимо подсчета общего числа выделенных личинок и процентного содержания в мышцах, проводили перерасчет на 1 г мышц животного и морфометрию площади и периметра капсул трихинелл из различных мышц, вычисляли соотношение длины и ширины капсул, значение М (среднее арифметическое): площади капсулы и ее периметра. Определяли процентное соотношение размера личинки к капсуле и положение в миосимпласте с использованием системы Vision Bio (Epi 2014 г.). Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием комплекса программ Microsoft Excel. Фотографировали личинок непосредственно с экрана с обработкой цифрового сигнала системой Vision Bio (Epi 2014 г.).

Результаты и обсуждение. Установлено, что капсулы в мышцах чаще округлой формы (90% всех трихинелл имеют соотношение длины и ширины 1,1 : 1). Однако, встречаются и овальные капсулы, наибольшее число которых зафиксировали в жевательных мышцах (33% от общего числа капсул жевательных мышц). При изучении селективного расселения личинок установлено, что жевательные мышцы, язык, диафрагма и икроножные мышцы являются наиболее заселяемыми.

Заключение. Установлена высокая экстенсивность и интенсивность инвазии у рыси, что свидетельствует не только об эпизоотологическом значении рыси в распространении трихинеллеза в Кировской области, но и эпидемиологическом значении как источника инвазии. В связи с тем, что мясо этого животного употребляется в пищу и существует риск заражения человека, необходимо исследовать тушки данных животных на трихинеллез методом компрессорной трихинеллоскопии или методом пептолиза.

Ключевые слова: трихинеллоскопия, трихинеллез, личинки, мышцы, рысь

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

Конфликт интересов отсутствует



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

Для цитирования: Жданова О. Б., Окулова И. И., Зарубин Б. Е., Домский И. А., Успенский А. В., Написанова Л. А., Россохин Д. В. Морфологические особенности и распределение личинок трихинелл в мышцах у рыси // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 2. С. 17–23.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-17-23>

© Жданова О. Б., Окулова И. И., Зарубин Б. Е., Домский И. А., Успенский А. В., Написанова Л. А., Россохин Д. В., 2021

Original article

Morphological features and distribution of *Trichinella* sp. larvae in the muscles of the lynx

Olga B. Zhdanova¹, Iraida I. Okulova², Boris E. Zarubin², Igor A. Domskey², Alexander V. Uspensky¹, Lyudmila A. Napisanova¹, Dmitry V. Rossokhin³

¹All-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, B. Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, e-mail: oliabio@yandex.ru

²Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after Prof. B. M. Zhitkov», 79, Preobrazhenskaya st., Kirov, 610000

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kirovsky State Medical University" of the Ministry of Healthcare of Russia, Kirov

Received on: 01.04.2021; accepted for printing on: 25.04.2021

Abstract

The purpose of the research is determination of optimal muscle tissue areas for confirmation of diagnosis in the lynx by trichinelloscopy.

Materials and methods. The distribution of *Trichinella* sp. larvae were studied in spontaneously infected lynxes by the trichinelloscopy method when examining 72 sections in a compressorium. In addition to calculating the total number of isolated larvae and the percentage in muscles, we recalculated per 1 g of animal muscles and performed morphometry of the area and perimeter of *Trichinella* sp. capsules from various muscles, and calculated the ratio of the capsule length and width, and the M value (arithmetic mean): the area of the capsule and its perimeter. We determined the percentage ratio of the larva size to the capsule and the position in the myosymplast using the Vision Bio system (Epi 2014). The results were statistically processed using the Microsoft Excel software package. The larvae were photographed directly from the screen with digital signal processed by the Vision Bio system (Epi 2014).

Results and discussion. It has been found that the capsules in the muscles are more often rounded (90% of all *Trichinella* sp. have a length-to-width ratio of 1.1 : 1). However, there are also oval capsules, the largest number of which was recorded in the masticatory muscles (33% of the total capsules in the masticatory muscles). When studying the selective expansion of larvae, it was found that the masticatory muscles, tongue, diaphragm and gastrocnemius muscles were the most populated.

Conclusion. We identified high prevalence and intensity of infection in the lynx, which indicates not only the epizootic significance of the lynx in the spread of trichinellosis in the Kirov Region, but also its epidemiological significance as a source of infection. Due to the fact that the meat of this animal is eaten and there is a risk of human infection, it is necessary to examine the carcasses of these animals for trichinellosis by the compressor trichinelloscopy method or by the peptolysis method.

Keywords: trichinoscopy, trichinellosis, larvae, muscles, lynx

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., Zarubin B. E., Domsy I. A., Uspensky A. V., Napisanova L. A., Rossokhin D. V. Morphological features and distribution of *Trichinella* sp. larvae in the muscles of the lynx. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (2): 17–23. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-17-23>

© Zhdanova O. B., Okulova I. I., Zarubin B. E., Domsy I. A., Uspensky A. V., Napisanova L. A., Rossokhin D. V., 2021

Введение

При анализе современной эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по трихинеллезу в Кировской области практически все исследователи отмечают возросшую роль диких зверей в распространении данной инвазии. Почти все вспышки трихинеллеза среди населения в Кировской области, начиная с 1947 г., связаны с употреблением в пищу мяса диких животных. В районе охотничьих угодий, как и в целом по области, сформировался стойкий природный очаг трихинеллеза. Ветеринарные врачи области исследуют на трихинеллез только туши кабанов и медведей. Однако, носителями личинок *Trichinella spiralis* в области являются 16 видов диких животных [1, 5, 7].

Исследования на трихинеллез диких животных, таких как кабан, лисица, медведь, барсук и волк, подтверждают рост инвазивности животных в дикой природе. Экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 25% за 1997–2007 гг. и 34% за 2007–2017 гг. [5–7, 11].

Выявлен трихинеллез и у представителей семейства кошачьих. Роль животных семейства кошачьих в эпизоотологии и эпидемиологии трихинеллеза на настоящий момент еще требует изучения, хотя известно, что кошки, обитающие на городских свалках, часто заражаются трихинеллами, и также регистрируют трихинеллез у рыси (*Lynx lynx*). Основной добычей рыси являются заяц и птица, которые в Кировской области не болеют трихинеллезом. Самец рыси может охотиться на кабаргу, косулю. Однако, нередко и самцы, и самки нападают на грызунов и куньих. На крупных копытных, псовых и на человека рысь не охотится [1, 5, 15].

Для охотников в Кировской области рысь это самый желанный пушной трофей. Начиная с прошлого столетия, на международных

пушных аукционах в Санкт-Петербурге мех рыси неизменно завоёвывал первое место. И, несмотря на санкции, введенные на ввоз пушнины из РФ в Евросоюз, мех рыси продолжает относиться к самой дорогой группе пушнины (соболь, рысь, шиншилла). Численность рыси в целом по стране и Кировской области падает с 90-х годов прошлого столетия. Особенно численность рыси сократилась в Северо-Западном Федеральном округе, поэтому в настоящее время при получении разрешения на охоту учитываются многие факторы [1, 4]. В наших исследованиях все животные были получены при научном отстреле.

Места обитания рыси связаны с кормовой базой. Обычно рысь выбирает не глухие лесные массивы, а более светлые обочины леса, где распространены зайцы, глухари, тетерева и грызуны; нередко заходит в населенные пункты. Рысь охотится ночью на опушках, где ищет ночующих в снегу птиц или грызунов, а также в кустарниках и в поросли ивы, где обычно кормятся зайцы [12].

Мясо животных семейства кошачьих и продукты из него не имеют специфического запаха, как мясо других диких животных (псовых и куньих), поэтому оно используется для приготовления различных блюд. Мясо рыси розоватого цвета, нежное, сочное и приятное на вкус. Деликатесы, приготовленные из него, употребляются в пищу не только охотниками и членами их семей, но и имеют определенный рынок сбыта.

Целью наших исследований стало изучение распространения трихинеллеза у рыси в Кировской области и совершенствование его диагностики.

Материалы и методы

Особенности распределения и морфометрию личинок трихинелл изучали у спонтан-

но зараженных рысей (*Lynx lynx*). Для установления интенсивности инвазии методом компрессорной трихинеллоскопии (КТ) из каждой пробы отдельных групп мышц было исследовано 72 среза [13, 15–17]. Интенсивность инвазии (ИИ) у всех зараженных животных резко отличалась, и также отличалось число личинок в различных группах мышц. Поэтому от общего числа найденных трихинелл было определено их среднее число в одном срезе и сделан перерасчет в процентном содержании от заселяемых мышц, к общему числу личинок, которое приняли за 100%. Помимо подсчета общего числа выделенных личинок и процентного содержания в мышцах, проводили перерасчет на 1 г мышц животного. Проводили морфометрию площади и периметра капсул трихинелл из различных мышц, вычисляли соотношение длины и ширины капсул. Рассчитывали среднее арифметическое значение (М) площади и периметра, определяли процентное соотношение размера личинки к капсуле. Статистический анализ полученных цифровых данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel. Фотографии и морфометрические измерения сделаны с использованием системы Vision Bio (Ерi 2014 г.).

Результаты и обсуждение

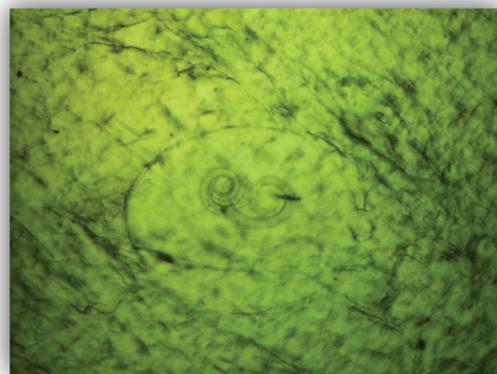
Продолжительность жизни рыси может достигать 15 лет, и всю свою жизнь этот зверь, будучи плотоядным, подвержен заражению трихинеллами, что приводит к тому, что с возрастом растет и процент заражения животных или интенсивность инвазии. Интенсивность инвазии у рыси чаще достаточно высокая, но меньше, чем у енотовидных собак и барсуков.

ЭИ колеблется от 25 до 95%. В различные годы, от общего числа инвазированных плотоядных, зараженность рыси составляла не более 30%. В целом, это согласуется с данными ряда авторов, хотя некоторые авторы [12] сообщают о том, что на территории Якутии при массовых исследованиях диких животных на трихинеллез, трихинеллез у рыси не обнаружил [3, 5, 12–14].

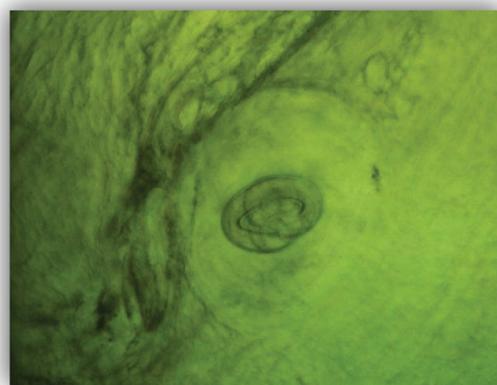
Были проведены исследования по селективному расселению и морфометрии капсул трихинелл в мышцах инвазированных животных. При подтверждении диагноза при трихинеллезе следует учитывать многие факторы: отбор наиболее инвазированных фрагментов

мышц, стадию развития паразита и способ хранения проб (температурный режим, влажность и др.).

При компрессорном исследовании было установлено, что капсулы в мышцах чаще округлой формы (90% всех трихинелл имеют соотношение длины и ширины 1,1 : 1). Однако, встречаются и овальные капсулы, наибольшее число которых зафиксировали в жевательных мышцах и языке (33% от общего числа капсул в жевательных мышцах). Можно предположить, что это зависит как от стадии и особенностей морфогенеза личинок трихинелл, так и от особенностей миосимпласты или иной группы мышц. Размер личинок у рыси в 2,3 раза меньше размера капсул во всех исследуемых группах мышц (рис. 1).



1



2

Рис. 1. Форма капсул в жевательных мышцах (1) и диафрагме (2) (увеличение $10 \times 0,25$)

[Fig. 1. Capsule shape in masticatory muscles (1) and diaphragm (2) (magnification $10 \times 0,25$)]

Более крупные личинки и сами капсулы наблюдали в икроножных мышцах, однако соотношение размера капсулы к размеру личинки также составило 2,5 : 1 (рис. 2).



Рис. 2. Личинка трихинеллы в икроножной мышце (увеличение 10 × 0,25)

[Fig. 2. Trichinella sp. larva in the gastrocnemius muscle (magnification 10 × 0.25)]

При изучении распределения личинок *T. spiralis* установлены наиболее заселяемые группы мышц (массетеры, икроножные, язык, диафрагма и ее ножки). Результаты проведенных исследований отличаются от данных М. В. Рогова и Б. В. Ромашова (2004), изучавших селективное расселение *T. spiralis* в мышцах кошки. Как сообщают авторы, мышцы головы, как и шеи, спины и живота, занимают среднее положение по заселению. Мышцы конечностей резко превосходили по численности личинок мышцы туловища кошки, особенно, *musculus biceps brachii*, *musculus biceps femoris*, *quadriceps femoris* и в разгибателях запястного сустава. Однако, не был указан возраст кошки, а также то, что вариации в распределении личинок могут зависеть от движений групп мышц и нагрузки на различные мышцы [1, 7].

Также следует учитывать и наличие запасов гликогена и миоглобина в исследуемых мышцах, так как они будут обеспечивать жизнедеятельность личинки. Подтверждения влияние биохимического состава мышц на распределение личинок трихинелл можно найти в работах О.-Я. Бекиша (1972). Также результаты наших исследований согласуются с данными С. Бизулявичуса, Я. Сенутайте и др. (1976), изучавших селективное расселение трихинелл у семейства кошачьих. Представителей семейства кошачьих редко используют в экспериментальных исследованиях, а при экспериментальном заражении у лабораторных животных обычно поражаются другие мышцы [5, 7, 10–11].

При сопоставлении распределения личинок *T. spiralis* в мышцах у зараженных животных разных видов при экспериментальном заражении установлены внутривидовые различия. Однако, диафрагма поражается во всех случаях, что подтверждает эффективность использования ее для трихинеллоскопической диагностики.

Сопоставление числа личинок в различных мышцах от диких лисиц и волков с естественным заражением, енотовидных собак и песцов, экспериментально зараженных, спонтанно зараженными рысями показывает как на сходство в расселении личинок, так и на значительные отличия. Так, у всех животных интенсивно заселялись жевательные мышцы и язык, но в то же время именно у кошачьих отмечено увеличение числа личинок

в мышцах передней конечности, по-видимому, в связи с активным использованием их при лазании по деревьям и на охоте. При экспериментальном заражении (лабораторных грызунов или других животных) расселение личинок обычно отличается от спонтанного заражения [5, 9].

В целом не случайно, что распределению личинок *T. spiralis* в различных группах мышц хищных млекопитающих исследователи уделяют особое внимание. Изучение селективного расселения личинок трихинелл как диких, так и синантропных и клеточных, имеет огромное значение для оптимиза-

Таблица 1 [Table 1]

Доля личинок *T. spiralis* (%) в отдельных мышцах от общего числа найденных во всей мышечной массе инвазированной рыси
 [Proportion of *T. spiralis* larvae (%) in individual muscles of the total number found in the total muscle mass of the infective lynx]

Группа мышц [Group of muscle]	Процент личинок [Larva percentage]
Голова [Head]	
Массетеры [Masseters]	18
Язык [Tongue]	19
Мышцы туловища [Muscles of the trunk]	
Косые мышцы живота [Oblique abdominal muscles]	3
Длиннейшая мышца спины [Longest muscle of the back]	6
Мышцы конечности [Limb muscles]	
Икроножные [Calf muscles]	17
Двуглавая мышца плеча [Biceps brachii]	13
Ножки диафрагмы [Diaphragm feet]	24

ции диагностики методами трихинеллоскопии и пептолиза. Вторым важнейшим аспектом является получение информации об общей численности трихинелл в популяции различных видов животных. Таким образом, можно сделать заключение о роли различных видов плотоядных и всеядных животных в формировании и поддержании природных очагов трихинеллеза. Также результаты наших и подобных исследований способствуют мониторингу трихинеллеза в целом и помогают отслеживанию динамики изменения инвазионных элементов паразитарной системы в дикой природе [2, 3, 5, 7, 15–17].

Заключение

Установлено, что рысь играет значительную роль в эпизоотологии трихинеллеза. При употреблении в пищу пораженного личинками мяса рыси или продуктов из него очевидна опасность заражения человека, поэтому охотники должны подвергать компрессорной трихинеллоскопии все тушки добытой на охоте рыси. В неблагополучной местности необходимо исследовать трофеи охоты на трихинеллез методом КТ не менее 72 срезов или 3 компрессориумов, причем лучше брать разные группы мышц; в первую очередь головы, конечностей и диафрагмы. Методом переваривания в искусственном желудочном соке также могут быть исследованы навески массой не менее 5 г вышеуказанных проб мышц. Достаточно перспективными могут быть методы прижизненной диагностики (ИФА, дот-ИФА и кристаллографии), которые, однако, не получили в настоящее время достаточного распространения [5, 8–11].

При изучении селективного расселения личинок у кошачьих установлено, что наиболее интенсивно заселяются личинками ножки диафрагмы и диафрагма, мышцы головы (жевательные и язык) и мышцы конечностей (особенно, икроножные и двуглавая мышца плеча). Кроме того, следует отметить, что у диких животных достаточно удобно исследовать мышцы методом КТ на местах с применением портативного трихинеллоскопа (ТП-4, ТП-5), что позволит надежно предотвратить случаи заболевания человека трихинеллезом.

Литература

1. Андреев О. Н. Эколого-биологические особенности циркуляции возбудителей трихинеллеза в Центральном регионе России и оптимизация мер борьбы: дис. ... д-ра вет. наук. М., 2014. 280 с.
2. Ашихмин С. П., Домрачева Л. И., Жданова О. Б., Кондакова Л. В., Мутушвили Л. Р., Попов Л. Б. Экологические аспекты применения азида натрия в качестве консерванта и дезинфектанта почв урбанизированных территорий // Российский паразитологический журнал. 2010. № 2. С. 24–29.
3. Бондаренко Г. А., Трухина Т. И., Соловьев И. А. Распространение трихинеллеза в природных условиях Дальнего Востока // Ветеринария. 2020. № 8. С. 33–35.
4. Гусева М. А., Колтошова Л. Ю. Анализ современного развития меховой моды // Костюмология. 2020. № 1. С. 10.
5. Жданова О. Б. Паразитозы плотоядных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2007.
6. 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.
7. Жданова О. Б., Распутин П. Г., Масленникова О. В. Трихинеллез плотоядных и биобезопасность окружающей среды // Экология человека. 2008. № 1. С. 9–11.
8. Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Хайдарова А. А., Бережко В. К., Написанова Л. А. Анализ физико-химических свойств антигенов некоторых гельминтов как технология паразитологической метабомики // Фундаментальные исследования. 2014. № 12-7. С. 1437–1441.
9. Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Написанова Л. А., Ашихмин С. П. Применение DOT-ELISA и биокристаллографии для прижизненной диагностики трихинеллеза // Российский иммунологический журнал. 2013. т. 7. № 2-3. С. 187.
10. Мартусевич А. К., Жданова О. Б. Информативность исследования свободного кристаллообразования при зоонозах на модели лабораторных животных // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2006. № 1(22). С. 30–39.
11. Написанова Л. А., Жданова О. Б., Ашихмин С. П., Окулова И. И., Андреев О. Н., Тхакахова А. А. Трихинеллез: некоторые аспекты его мониторинга и профилактики // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: Материалы докладов науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН. 2016. С. 280–282.
12. Однокурцева В. А., Седалищев В. А., Охлопков И. М. и др. Распространение трихинеллеза у хищных млекопитающих на территории

- Якутии // Российский паразитологический журнал. 2015. № 2. С. 43-45.
13. СанПиН 3.2.3215-14 "Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации".
 14. Соловьева И. А., Бондаренко Г. А., Трухина Т. И. Распространение трихинеллеза в Амурской области // БИО. 2019. № 3. С. 28-30.
 15. Успенский А. В. Некоторые особенности распространения трихинеллеза в России // Материалы докл. к 8-й научной конф. по пробл. трихинеллеза человека и животных. М., 2000. С. 68-72.
 16. Успенский А. В., Скворцова Ф. К. Ветеринарно-санитарная экспертиза в системе мер борьбы с трихинеллезом // Российский паразитологический журнал. 2019. № 1. С. 80-84.
 17. Успенский А. В., Арисов М. В., Гулюкин М. И., Скворцова Ф. К. Особенности ограничительных мероприятий при трихинеллезе // Российский паразитологический журнал. 2019. № 3. С. 88-92.
 8. Martusevich A. K., Zhdanova O. B., Khaidarova A. A., Berezhko V. K., Napisanova L. A. Analysis of the physical and chemical properties of antigens of some helminths as a technology of parasitological metabolomics. *Fundamental'nyye issledovaniya = Journal of Fundamental Research*. 2014; 12-7: 1437-1441. (In Russ.)
 9. Martusevich A. K., Zhdanova O. B., Napisanova L. A., Ashikhmin S. P. Application of DOT-ELISA and biocrystalloscopy for life-time diagnosis of trichinosis. *Rossiyskiy immunologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Immunology*. 2013; 7 (2-3): 187. (In Russ.)
 10. Martusevich A. K., Zhdanova O. B. Informative value of the study of free crystal formation in zoonoses on laboratory animal models. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region = Proceedings of higher educational institutions. Volga region*. 2006; 1 (22): 30-39. (In Russ.)
 11. 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 nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN = "Theory and practice of parasitic disease control": Proceedings of the Scientific Conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences*. 2016; 280-282. (In Russ.)
 12. Odnokurtseva V. A., Sedalishchev V. A., Okhlopkov I. M. et al. Spread of trichinosis in carnivores in Yakutia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2015; 2: 43-45. (In Russ.)
 13. SanPiN (Sanitary Rules and Regulations) 3.2.3215-14 "Prevention of parasitic diseases in the Russian Federation".
 14. Solovieva I. A., Bondarenko G. A., Trukhina T. I. Spread of trichinosis in the Amur Region. *BIO*. 2019; 3: 28-30. (In Russ.)
 15. Uspenskiy A. V. Some features of trichinosis spreading in Russia. *Materialy dokl. k 8-y nauchnoy konf. po probl. trikhinelleza cheloveka i zhivotnykh = Materials of the Report to the 8th Scientific Conference on Issues of Trichinellosis in Humans and Animals*. Moscow, 2000; 68-72. (In Russ.)
 16. Uspenskiy A. V., Skvortsova F. K. Veterinary and sanitary examination in the system of measures to control trichinosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 1: 80-84. (In Russ.)
 17. Uspenskiy A. V., Arisov M. V., Gulyukin M. I., Skvortsova F. K. Restrictive measures in trichinellosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 3: 88-92. (In Russ.)

References

1. Andreyanov O. N. Ecological and biological features of the circulation of trichinellosis pathogens in the Central region of Russia and optimization of control measures: avtoref. dis. ... Dr. Sc. Vet. M., 2014; 280. (In Russ.)
2. Ashikhmin S. P., Domracheva L. I., Zhdanova O. B., Kondakova L. V., Mutoshvili L. R., Popov L. B. Ecological aspects of sodium azide applied as a preservative and disinfectant of soils in urbanized lands. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2010; 2: 24-29. (In Russ.)
3. Bondarenko G. A., Trukhina T. I., Soloviev I. A. Spread of trichinellosis in the natural conditions of the Far East. *Veterinariya = Journal of Veterinary Medicine*. 2020; 8: 33-35. (In Russ.)
4. Guseva M. A., Koltoshova L. Yu. Analysis of modern development of fur fashion. *Kostyumologiya = Kostyumologiya*. 2020; 1: 10. (In Russ.)
5. Zhdanova O. B. Parasitoses of carnivores: avtoref. dis. ... Dr. Sc. Biol. M., 2007. (In Russ.)
6. Zhdanova O. B., Ashikhmin S. P., Okulova I. I., Beltyukova Z. N. The prevalence of *T. spiralis* and some features of trichinosis prevention in the Kirov Region. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Journal of Public Health and Habitat*. 2017; 1(286): 46-49. (In Russ.)
7. Zhdanova O. B., Rasputin P. G., Maslennikova O. V. Trichinellosis of carnivores and environmental biosafety. *Ekologiya cheloveka = Journal of Human Ecology*. 2008; 1: 9-11. (In Russ.)