

Научная статья

УДК 619:616.995.1; 619:616.995.132.6

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-181-189>

## Совершенствование прижизненной и посмертной диагностики трихинеллеза у *Gallus gallus* при экспериментальном заражении *Trichinella pseudospiralis*

Жданова Ольга Борисовна<sup>1</sup>, Успенский Александр Витальевич<sup>2</sup>,  
Русских Арина Игоревна<sup>3</sup>, Андреянов Олег Николаевич<sup>4</sup>,  
Малышева Наталья Семеновна<sup>5</sup>, Часовских Ольга Владимировна<sup>6</sup>

<sup>1-5</sup> 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» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

<sup>1,6</sup> Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

<sup>1</sup> oliabio@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4038-7143>

<sup>2</sup> uspenskii@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9115-9890>

<sup>3</sup> russkikh-arina17@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1781-2501>

<sup>4</sup> andreyanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3357-9322>

<sup>5</sup> malyisheva@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4659-5439>

<sup>6</sup> beoli@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1781-2501>

### Аннотация

**Цель исследований** – изучить распределение личинок *Trichinella pseudospiralis* в различных мышцах экспериментально инвазированных кур-несушек (*Gallus gallus*). Проанализировать имеющиеся методики для посмертной диагностики трихинеллеза методами трихинеллоскопии (КТ) и осадка после переваривания (пептолиз), вызванного *T. pseudospiralis* у птиц с уточнением расположения данных личинок в мышечной ткани и выявлением особо поражаемых групп мышц.

**Материалы и методы.** Методом аналогов сформированы опытные группы, которым вводили изолят личинок *T. pseudospiralis* в дозе 2 лич. /г массы тела. Личинки *T. pseudospiralis*, используемые для экспериментального заражения птицы, первоначально выделены из мышечной ткани диких Кошачьих, и поддерживались на лабораторных животных. С целью определения числа личинок *T. pseudospiralis* при распределении их в мышцах птиц через 4,5 мес. после экспериментального заражения кур-несушек опытной группы подвергли эвтаназии. В диагностических целях исследовали мышцы головы и пищевода, межреберные, ножки диафрагмы; применяли метод КТ с изготовлением фотографий на оборудовании Vision Bio, 2014. Отдельно исследовали мышцы груди и шеи птиц путем их препарирования. Объекты исследования микроскопировали при увеличении × 20 и × 80. Полученные данные обрабатывали с использованием стандартных пакетов программ MS Excel и Statgraphics.

**Результаты и обсуждение.** Методом КТ обнаружено, что личинки *T. pseudospiralis* располагаются в мышцах у птиц крайне неоднородно. Это отмечали как при изготовлении срезов из одной локализации в пределах одной группы мышц, так и в различных группах исследуемых мышц. Наибольшее число личинок у кур-несушек обнаружено в мышцах головы и языка (3,70±0,50 и 5,20±0,30 экз.) в одном срезе, меньшее – в мышцах шеи и межреберных. Методы КТ и пептолиза ткани мышц в искусственном желудочном соке, используемые для постмортальной диагностики трихинеллеза, вызванного *T. spiralis* и *T. pseudospiralis*, достаточно надежны, позволяют обнаружить источники инвазии и предотвратить развитие опасного зооноза у человека. Данные методы можно применять для исследований на трихинеллез, в том числе, при наработке антигена, изучения чувствительности личинок к антигельминтикам и в качестве лабораторных моделей.



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

**Ключевые слова:** трихинеллез, прижизненная диагностика, посмертная диагностика, экспериментальное заражение, куры-несушки

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2025-0001 без привлечения дополнительных источников финансирования.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Жданова О. Б., Успенский А. В., Русских А. И., Андреев О. Н., Малышева Н. С., Часовских О. В. Совершенствование прижизненной и посмертной диагностики трихинеллеза у *Gallus gallus* при экспериментальном заражении *Trichinella pseudospiralis* // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 2. С. 181–189.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-181-189>

© Жданова О. Б., Успенский А. В., Русских А. И., Андреев О. Н., Малышева Н. С., Часовских О. В., 2025

Original article

## Improving life-time and postmortem diagnostics of trichinellosis in *Gallus gallus* in experimental infection with *Trichinella pseudospiralis*

Olga B. Zhdanova<sup>1</sup>, Aleksandr V. Uspensky<sup>2</sup>, Arina I. Russkikh<sup>3</sup>,  
Oleg N. Andreyanov<sup>4</sup>, Natalya S. Malysheva<sup>5</sup>, Olga V. Chasovskikh<sup>6</sup>

<sup>1-5</sup> 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

<sup>1,6</sup> Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

<sup>1</sup> oliabio@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4038-7143>

<sup>2</sup> uspenskii@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9115-9890>

<sup>3</sup> russkikh-arina17@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1781-2501>

<sup>4</sup> andreyanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3357-9322>

<sup>5</sup> malyisheva@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4659-5439>

<sup>6</sup> beoli@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1781-2501>

### Abstract

**The purpose of the research** is to study the distribution of *Trichinella pseudospiralis* larvae in various muscles of experimentally infected laying hens (*Gallus gallus*). To analyze the available methods for postmortem diagnostics of trichinellosis by trichinelloscopy (CT) and sedimentation after digestion (peptolysis) caused by *T. pseudospiralis* in birds with the clarified location of such larvae in muscle tissue and identified particularly affected muscle groups.

**Materials and methods.** The analog method formed experimental groups that were given *T. pseudospiralis* larvae isolate at a dose of 2 specimens/g of body weight. *T. pseudospiralis* larvae used for experimental infection of the poultry were initially isolated from muscle tissue of wild felines and maintained in laboratory animals. To determine the number of *T. pseudospiralis* larvae distributed in the birds' muscles at 4.5 months after the experimental infection, the laying hens from the experimental group were euthanatized. For diagnostic purposes, head and esophagus muscles, intercostal muscles, and crura of diaphragm were examined; the CT method was used with photographs taken with Vision Bio equipment, 2014. The birds' pectoral muscles and the muscles of the neck were examined separately by dissection. The study objects were microscopically examined at  $\times 20$  and  $\times 80$  magnification. The obtained data were processed using standard MS Excel and Statgraphics packages.

**Results and discussion.** The CT method revealed that *T. pseudospiralis* larvae were highly heterogeneously located in the birds' muscles. This was noted when sections were made from one localization both within one muscle group and in different groups of the studied muscles. The greatest number of larvae was found in the head and the tongue muscles in the laying hens ( $3.70 \pm 0.50$  and  $5.20 \pm 0.30$  specimens) in one section, and a smaller number in the muscles of the neck and intercostal muscles. CT and peptolysis of muscle tissue in artificial gastric juice used for postmortem diagnostics of trichinellosis caused by *T. spiralis* and *T. pseudospiralis* are quite reliable and allow for detecting infection sources and

preventing dangerous zoonosis in humans. These methods can be used for trichinellosis research, including antigen production, studying the anthelmintic sensitivity in larvae, and as laboratory models.

**Keywords:** trichinellosis, life-time diagnostics, postmortem diagnostics, experimental infection, laying hens

**Acknowledgements.** The study was performed within the Basic Scientific Research Program in the Russian Federation for the long-term period (2021-2030), which forms the basis of State Task No. FGUG-2025-0001 without attracting further sources of funding.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**For citation:** Zhdanova O. B., Uspensky A. V., Russkikh A. I., Andreyanov O. N., Malysheva N. S., Chasovskikh O. V. Improving life-time and postmortem diagnostics of trichinellosis in *Gallus gallus* in experimental infection with *Trichinella pseudospiralis*. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(2):181–189. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-181-189>

© Zhdanova O. B., Uspensky A. V., Russkikh A. I., Andreyanov O. N., Malysheva N. S., Chasovskikh O. V., 2025

## Введение

Один из наиболее опасных зоонозов, трихинеллез, зарегистрирован у многих десятков видов позвоночных (более 120). Несмотря на то, что наиболее хорошо изучен его возбудитель *Trichinella spiralis*, не менее важными и актуальными являются вопросы диагностики и профилактики трихинеллеза, вызванного другими видами трихинелл, в том числе бескапсульными.

В РФ на настоящий момент зарегистрирована *T. pseudospiralis* (Garkavi, 1972) [1, 11, 12, 16]. Известно, что бескапсульные виды (*T. pseudospiralis*, *T. zimbabwensis* и др.) паразитируют у птиц и пресмыкающихся. Однако, эти нематоды также совершают полный биологический цикл развития в организмах не только у пресмыкающихся и птиц, но и у млекопитающих животных и человека, хотя в научной среде существуют различные точки зрения на особенности биологии бескапсульных видов. Точный ареал *T. pseudospiralis* в РФ еще до конца не выяснен. Известно, что трихинеллез, обусловленный паразитированием *T. pseudospiralis*, чаще регистрируют в СФО (наиболее известны случаи в Алтайском крае), а также в ДФО и на Кавказе. Причем, динамика показателей заболеваемости трихинеллезом как в СФО, ДФО, ПФО, так и, в целом, по РФ характеризуется резкими колебаниями, что объясняется наличием сезонных вспышек в результате употребления населением мяса диких животных, у которых наиболее часто встречается *T. pseudospiralis*. Во всех субъектах РФ пики заболеваемости обычно обусловлены местными вспышками, связанными с употреблением зараженного личинками

*T. pseudospiralis* мяса или продуктов его переработки при невысоких температурах. Так, например, в Камчатском крае в 1996 г. зарегистрирована крупная вспышка трихинеллеза (49 человек) после употребления мяса домашней свиньи, зараженной этим возбудителем. Позднее, в 2003 г, случаи заболевания регистрировали в Алтайском крае, при этом был установлен диагноз трихинеллеза у людей, причиной которого явилось употребление в пищу мяса домашних кур, у которых позднее обнаруживали личинок *T. pseudospiralis* [1, 3, 6].

Ранее были зарегистрированы многочисленные случаи паразитирования бескапсульных трихинелл у ряда синантропных и диких видов животных [9, 10-13, 15, 17]. Так как личинки *T. pseudospiralis* не образуют капсул, этот вид более сложен в изучении по сравнению с капсулообразующими трихинеллами. Так, например, при скрещивании с другими видами он не проявляет предпочтения ни к одному из них; кроме того, имеются отличия при лечении инвазии у человека, вызванной бескапсульными видами [13, 14, 16].

Помимо трихинеллеза, вызванного *T. pseudospiralis*, у домашней и дикой птицы также регистрировали данный нематодоз у представителей семейства Felidae (отряд Carnivores) и Suidae (отряд Arciodactyla), хотя несомненно, что у домашних и диких свиней чаще паразитируют капсулообразующие виды трихинелл (*T. spiralis* и *T. nativa*). Причем, животные могут инвазироваться личинками трихинелл, прошедшими через желудочно-кишечный тракт птиц (ворон, голубей и др.), при наличии их доступа к кормам.

Особенностью заболеваемости этим нематодозом Куриных является отсутствие характерных клинических признаков трихинеллеза у домашней птицы, что является главной опасностью для людей. Кроме того, в настоящее время отсутствуют нормативные документы по прижизненной и послеубойной диагностике заболеваний, вызванных *T. pseudospiralis*, а также инструкции по исследованию мяса домашних кур. Так, отдел ветеринарно-санитарной экспертизы Алтайской краевой ветеринарной лаборатории рекомендует проводить отбор проб от мышц конечностей в месте перехода мышечной ткани в сухожилия, в то время как ряд авторов рекомендует подвергать КТ мышцы головы и шеи.

Основными постмортальными методами диагностики данного заболевания, рекомендованными нормативными документами РФ, являются КТ 24 срезов для домашних животных и 72 среза для диких, добытых в районах, где регистрируют трихинеллез и метод пептолиза или метод переваривания в искусственном желудочном соке (ИЖС). Эти методы применяют на всех типах предприятий мясоперерабатывающей промышленности, а также при исследовании мяса на ветеринарных станциях, рынках и пунктах по заготовке пушнины [1–3, 5].

Несмотря на несомненную эффективность данных методов, нередко исследователи не диагностируют бескапсульных личинок.

Учитывая вышесказанное, была предпринята попытка воспроизведения инвазии *T. pseudospiralis* у кур-несушек для уточнения клинических признаков инвазии и распределения в мышцах личинок трихинелл с учетом морфологических особенностей. Известно, что грудные мышцы домашних кур отличаются по гистологическому строению от мышц конечностей тем, что они имеют отличный состав по количеству миофибрилл, гликогена и миоглобина.

В зависимости от количества миофибрилл и наличия миоглобина различают белые и красные мышечные волокна. В белых волокнах миофибрилл больше, саркоплазмы меньше, благодаря чему они могут сокращаться более быстро. В то же время, в красных волокнах содержится большое количество гликогена и миоглобина, которые являются питательным субстратом для личинок трихинелл. Мышцы

полуфабриката – «грудка» преимущественно состоят из белых волокон. По сравнению с красными мышцами, у них также ниже содержание актина и миозина и кровеносных сосудов. Эти мышцы расположены ближе к центру килевой кости, а масса этих мышц превышает массу других мышц тушки птицы [2, 4]. Грудные мышцы включают три очень крупных мышцы. Самые большие из них – большая грудная мышца (*m. pectoralis major*) и средняя грудная (*m. pectoralis medius*). Они располагаются под *m. pectoralis major* и малой грудной (*m. pectoralis minor*), которые не исследовали по отдельности при КТ. Также не исследовали отдельно малую грудную мышцу, которая находится между коракоидной и плечевой костями. Как правило, в доступных источниках указывают на меньшее число личинок *T. pseudospiralis*, регистрируемых в грудке, не детализируя указанные выше мышцы.

Учитывая определенный интерес ветеринарных работников к данной проблеме, на наш взгляд представляется актуальным проведение таких исследований методами КТ и пептолиза [7–9].

Целью данной работы было изучение распределения личинок *T. pseudospiralis* в различных отпрепарированных мышцах экспериментально инвазированных кур-несушек (*Gallus gallus*).

### Материалы и методы

Методом аналогов были сформированы группы кур-несушек. Птицам (10 гол.) опытной группы для воспроизведения экспериментальной инвазии вводили изолят личинок *T. pseudospiralis* в дозе 2 лич. /г массы тела. Личинки *T. pseudospiralis*, используемые для экспериментального заражения птицы, первоначально выделены из мышечной ткани диких Кошачьих, и поддерживались на лабораторных животных (белые беспородные крысы).

С целью определения числа личинок *T. pseudospiralis* при распределении их в мышцах птицы через 4,5 мес. после экспериментального заражения кур-несушек опытной группы подвергли эвтаназии. Птиц из эксперимента выводили в соответствии с основными принципами положения Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board). В диагностических

целях исследовали различные группы мышц головы и пищевода, «грудки», межреберные, ножки диафрагмы методом КТ с изготовлением фотографий на оборудовании Vision Bio, 2014. Отдельно исследовали мышцы груди и шеи птиц путем их препарирования. Объекты исследования микроскопировали при увеличении  $\times 20$  и  $\times 80$ . Полученные данные обрабатывали с использованием стандартных пакетов программ MS Excel и Statgraphics.

### Результаты

Птицы хорошо перенесли экспериментальное заражение. Однако, в течение первых трех недель было отмечено незначительное угнетение их активности. Взятие крови осуществляли во время вывода кур-несушек из эксперимента. Учитывая, что основными методами посмертной и послеубойной диагностики являются КТ и пептолиз, была предпринята попытка определения наиболее поражаемых мышц для оптимизации трихинеллоскопического контроля при инвазии *T. pseudospiralis* (табл. 1).

Таблица 1

Распределение личинок *Trichinella pseudospiralis* в мышцах кур-несушек

Table 1

Distribution of *Trichinella pseudospiralis* larvae in the muscles of laying hens

Мышцы	Среднее число личинок в срезе у кур-несушек, экз.
Головы:	
Язык	3,70±0,50
Жевательные	5,20±0,30
Шеи	4,20±0,25
Икроножные	4,50±0,30
Диафрагма (ножки)	1,50±0,30
Межреберные	0,5±0,04

Установлено, что личинки *T. pseudospiralis* располагаются в мышцах птиц крайне неоднородно. Это отмечали как при изготовлении срезов из одной локализации в пределах одной группы мышц, так и в различных группах исследуемых мышц. Наибольшее число личинок у кур-несушек обнаружено в мышцах головы и языка, меньшее – в мышцах шеи и межреберных (рис. 1).

В симпластах большой грудной мышцы (*m. pectoralis major*) из всех ее частей (килевая, грудино-отростковая, ключичнокораконд-

ная), личинки не обнаружены лишь в ключичнокоракондной. В средней грудной мышце (*m. pectoralis medius*), в том числе в области прикрепления к коракондной кости, обнаружены немногочисленные личинки (рис. 2). В малой грудной мышце (*m. pectoralis minor*) у кур-несушек личинок не обнаружили (табл. 2).

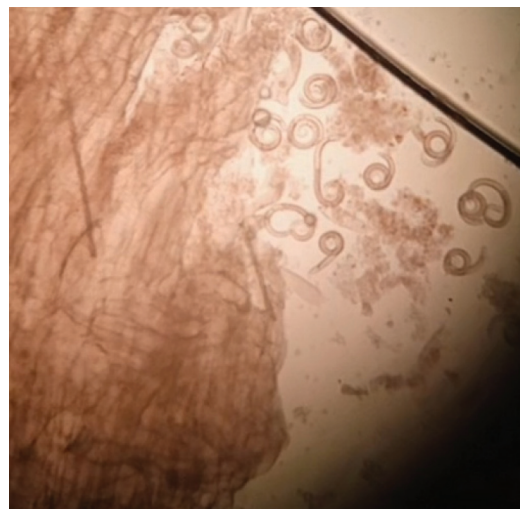


Рис. 1. Личинки *T. pseudospiralis* в мышцах головы (жевательные) (x 100)

Fig. 1. *T. pseudospiralis* larvae in the muscles of the head (chewing) (x 100)



Рис. 2. Личинки *T. pseudospiralis* в грудной мышце (*m. pectoralis medius*) (x 100)

Fig. 2. *T. pseudospiralis* larvae in the pectoral muscle (*m. pectoralis medius*) (x 100)

При сравнении данных, полученных при КТ и пептолизе установлено, что при пептолизе личинок ( $0,30 \pm 0,08$  экз.) обнаруживали и в мышцах грудной части тушек у кур-несушек, хотя при исследовании в КТ они были обнаружены не во всех мышцах.

Таблица 2

Распределение личинок *T. pseudospiralis* в грудных мышцах кур-несушек

Table 2

Distribution of *T. pseudospiralis* larvae in the pectoral muscles of laying hens

Мышцы	Среднее число личинок в срезе у кур-несушек, экз.
Большая грудная В т. ч. килевая грудино-отростковая ключичнокоракоидная	0,24±0,10 0,2±0,05 0,2±0,03 0
Средняя грудная в области прикрепления к коракоидной кости	0,1±0,03
Малая грудная	0

Таким образом, необходимо применять метод пептолиза при отрицательных результатах в сомнительных случаях (например, наличие только полуфабрикатов грудки) для установления окончательного диагноза ветеринарными специалистами.

### Обсуждение

Сомнительные результаты КТ при исследовании мяса птиц, боровой дичи и др. (отсутствие личинок, либо с деформированными, или подвергшимися деструкции) необходимо повторно исследовать методом пептолиза в отношении трихинеллеза, вызванного *T. pseudospiralis*. При подтверждении, или опровержении окончательного диагноза необходимо следовать инструкциям Сан ПиН 2014.

В РФ имеется достаточный арсенал оборудования для трихинеллоскопии, включая портативные устройства с автономным источником питания для полевой трихинеллоскопии. Помимо классических методов посмертной диагностики (КТ, пептолиз), имеется множество методов прижизненной диагностики, которые также с успехом можно применять для посмертной диагностики трихинеллеза. Об исследовании сыворотки крови, взятой при убойе животных, мясного сока в ИФА и дот-ИФА, сообщает Л. А. Написанова с соавт. [5–8]. Помимо иммунологических реакций исследуют уровень кристаллогенной активности биосреды (кристаллоскопия) мясного сока [4, 5, 18].

Необходимо исследовать и диких плотоядных, особенно Кошачьих несмотря на то, что ранее при исследовании нами более 70 экз.

рыси бескапсульные трихинеллы не обнаружены. Имеются сообщения о возможности инвазирования ими рыси. [4–8, 11].

Таким образом, вопрос о роли птиц в распространении трихинеллеза недостаточно изучен и является дискуссионным. Считается, что птицы, главным образом, хищные, в распространении трихинеллезной инвазии среди морских млекопитающих играют не последнюю роль [7, 9, 10, 16, 17].

Учитывая изменения структуры источников инвазии в системе ветеринарно-санитарных мероприятий при трихинеллезе, вызванном *T. pseudospiralis* у боровой дичи, ведущее место занимает полевой трихинеллоскопический контроль на местах (КТ, ИФА и др.). Крайне актуальны разработки портативного оборудования для ветеринарной экспертизы и обучение охотников основным навыкам трихинеллоскопии [13–15]. Вполне возможно для диагностики применять серологические реакции (иммунологические, кристаллографические и гидрозоли-гидрогели) с мясным соком. Однако, до настоящего времени их использовали только для диагностики трихинеллеза свиней, вызванного *T. spiralis*.

### Заключение

Следует отметить, что уточнение источников, путей передачи инвазии, вызываемой *T. pseudospiralis*, через птиц и других восприимчивых животных приобретает особую актуальность при анализе и детализации вспышек трихинеллеза у человека и животных. Мероприятия по профилактике заноса трихинеллеза, вызванного *T. pseudospiralis*, в придомовые хозяйства должны основываться, в первую очередь, на точной диагностике (методами компрессионной трихинеллоскопии и пептолиза), а также на предотвращении скармливания продуктов охоты домашним животным и птице, и предотвращение попадания синантропных животных и птиц на их территории.

### Список источников

1. Гаркави Б. Л. Трихинеллез, вызываемый *Trichinella pseudospiralis* (морфология и биология возбудителя, эпизоотология и эпидемиология, диагностика, меры борьбы и профилактики) // Российский паразитологический журнал. 2007. № 2. С. 35-116.

2. 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.
3. 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>
4. Мартусевич А. К., Жданова О. Б. Исследование зависимости кристаллогенной активности биосреды от интенсивности экспериментальной инвазии *Trichinella spiralis* // Российский паразитологический журнал. 2013. № 2. С. 64-71.
5. Написанова Л. А., Жданова О. Б., Успенский А. В., Мартусевич А. К., Ключкина Е. С. К вопросу совершенствования технологий диагностики трихинеллеза у свиней // Свиноводство. 2020. № 6. С. 57-61. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2020-6-57-61>
6. Одоевская И. М. Значение птиц в диссеминации личинок *Trichinella* spp. в прибрежных и водных биоценозах // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2011 № 1. С. 12-16.
7. Одоевская И. М. О роли птиц в эпизоотологии трихинеллеза морских млекопитающих Арктического заполярья // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2010. № 3. С. 32-37.
8. Успенский А. В., Жданова О. Б., Андреев О. Н., Написанова Л. А., Малышева Н. С. Трихинеллоскопия туш домашних и диких животных // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 3. С. 71-75. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3>
9. Успенский А. В., Арисов М. В., Гулюкин М. И., Скворцова Ф. К. Особенности ограничительных мероприятий при трихинеллезе // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 88-92. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-3>
10. Файнфельд И. А. Стресс и резистентность животных к паразитам. Благовещенск, 1988. 86 с.
11. Файнфельд И. А. Трихинеллез. Биробиджан: Дальневосточная государственная социально-гуманитарная академия, 2009. 96 с.
12. Blair L. S., Campbell W. C. Reversibility of thiabendazole-induced sterilization of *Trichinella spiralis*. *Wiadomości parazytologiczne*, 1971; 17 (5): 641-644.
13. Campbell W. C., Blair L. S. Chemotherapy of *Trichinella spiralis* Infections (a review). *Experimental Parasitology*, 1974; 35 (2): 304-334.
14. Finefield I. A. The effect of helmatoc on different species of *Trichinella*. Abstracts of papers, Third International Conference on Trichinellosis. Miami Beach, Florida, 1972; 71-72.
15. Finefield I. A. The effect thiabendazole in human trichinellosis. Abstracts of papers, Forth International Conference on Trichinellosis. Poznan, 1976; 16-17.
16. Kim C. W., Pawłowski Z. S. Trichinellosis: proceedings of the Fourth International Conference on Trichinellosis, Poznań, Poland. 1976; 519-523.
17. Goździk K., Cabaj W., Odоеvskaya I. M., Movseyan S. O. Molecular identification of trichinella isolates from wildlife animals of the Russian Arctic territories. *Helminthologia*. 2017; 54 (1): 11-16.
18. Mestecky J. The common mucosal immune system and current strategies for induction of immune responses in external secretions. *Journal of Clinical Immunology*. 1987; 7: 265-276.

Статья поступила в редакцию 09.12.24; одобрена после рецензирования 20.02.25; принята к публикации 30.04.25

Об авторах:

**Жданова Ольга Борисовна**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории паразитарных зоонозов; SPIN-код: 2528-4402, Researcher ID: R-5601-2019, Scopus ID: 55912373700.

**Успенский Александр Витальевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией паразитарных зоонозов; SPIN-код: 2283-2497, Researcher ID: Q-2754-2019, Scopus ID: 57195472164.

**Русских Арина Игоревна**, аспирант, лаборант-исследователь лаборатории паразитарных зоонозов.

**Андреев Олег Николаевич**, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории паразитарных зоонозов; SPIN-код: 5777-0976, Researcher ID: U-8168-2018, Scopus ID: 55912519600.

**Малышева Наталья Семеновна**, доктор биологических наук, профессор, научный консультант лаборатории паразитарных зоонозов; SPIN-код: 6243-9779, Researcher ID: E-7165-2018, Scopus ID: 7004568180.

**Часовских Ольга Владимировна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой морфологии, микробиологии, химии и фармакологии института биологии и ветеринарной медицины; SPIN-код: 5503-6214.

Вклад авторов:

Жданова О. Б. – разработка дизайна исследования, написание текста рукописи.

Успенский А. В. – анализ полученных результатов исследования, формулировка выводов.

Русских А. И. – статистическая обработка и интерпретация результатов исследования, проведение исследований, оформление статьи.

Андреянов О. Н. – обзор и систематизация публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.

Малышева Н. С. – обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных результатов исследования.

Часовских О. Б. – проведение исследований.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## References

- Garkavi B. L. Trichinellosis caused by *Trichinella pseudospiralis* (pathogen morphology and biology, epizootology and epidemiology, diagnostics, control measures, and prevention). *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2007; 2: 35-116. (In Russ.)
- Zhdanova O. B., Ashikhmin S. P., Okulova I. I., Beltyukova Z. N. *T. spiralis* prevalence and some features of the prevention of trichinellosis in the Kirov Region. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Population health and habitat*. 2017; 1 (286): 46-49. (In Russ.)
- 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* larvae in the muscles of the lynx. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (2): 17-23. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2>
- Martusevich A. K., Zhdanova O. B. Studying the dependence of crystallogenic activity of the biological media on the intensity of experimental *Trichinella spiralis* infection. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2013; 2: 64-71. (In Russ.)
- Napisanova L. A., Zhdanova O. B., Uspensky A. V., Martusevich A. K., Klyukina E. S. The improvement of technologies for diagnosing trichinellosis in pigs. *Svinovodstvo = Pig breeding*. 2020; 6: 57-61. (In Russ.) <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2020-6-57-61>
- Odoevskaya I. M. The significance of birds in *Trichinella* spp. larvae dissemination in coastal and aquatic biocenoses. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 2011; 1: 12-16. (In Russ.)
- Odoevskaya I. M. On the role of birds in epizootology of trichinellosis in marine mammals in the Arctic Circle. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 2010; 3: 32-37. (In Russ.)
- Uspensky A. V., Zhdanova O. B., Andreyanov O. N., Napisanova L. A., Malysheva N. S. Trichinelloscopy of carcasses from domestic and wild animals. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (3): 71-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3>
- Uspensky A. V., Arisov M. V., Gulyukin M. I., Skvortsova F. K. Specifics of restrictive measures for trichinellosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 88-92. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-3>
- Finefeld I. A. Stress and resistance of animals to parasites. *Blagoveshchensk*, 1988; 86. (In Russ.)
- Finefeld I. A. Trichinellosis. Birobidzhan: Far Eastern State Social and Humanitarian Academy, 2009; 96. (In Russ.)
- Blair L. S., Campbell W. C. Reversibility of thiabendazole-induced sterilization of *Trichinella spiralis*. *Wiadomości parazytologiczne*. 1971; 17 (5): 641-644.
- Campbell W. C., Blair L. S. Chemotherapy of *Trichinella spiralis* Infections (a review). *Experimental Parasitology*. 1974; 35 (2): 304-334.
- Finefield I. A. The effect of helmatac on different species of *Trichinella*. *Abstracts of papers, Third International Conference on Trichinellosis*. Miami Beach, Florida, 1972; 71-72.
- Finefield I. A. The effect thiabendazole in human trichinellosis. *Abstracts of papers, Forth International Conference on Trichinellosis*. Poznan, 1976; 16-17.



16. Kim C. W., Pawłowski Z. S. Trichinellosis: proceedings of the Fourth International Conference on Trichinellosis. Poznań, Poland. 1976; 519-523.
17. Goździk K., Cabaj W., Odoevskaya I. M., Movsesyan S. O. Molecular identification of trichinella isolates from wildlife animals of the Russian Arctic territories. *Helminthologia*. 2017; 54 (1): 11-16.
18. Mestecky J. The common mucosal immune system and current strategies for induction of immune responses in external secretions. *Journal of Clinical Immunology*. 1987; 7: 265-276.

The article was submitted 09.12.2024; approved after reviewing 20.02.2025; accepted for publication 30.04.2025

*About the authors:*

**Zhdanova Olga B.**, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Parasitic Zoonosis; SPIN: 2528-4402, Researcher ID: R-5601-2019, Scopus ID: 55912373700.

**Uspensky Aleksandr V.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Parasitic Zoonosis; SPIN: 2283-2497, Researcher ID: Q-2754-2019, Scopus ID: 57195472164.

**Russkikh Arina I.**, Postgraduate Student, Laboratory Assistant Researcher of the Laboratory of Parasitic Zoonosis.

**Andreyanov Oleg N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Parasitic Zoonosis; SPIN: 5777-0976, Researcher ID: U-8168-2018, Scopus ID: 55912519600.

**Malysheva Natalya S.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Scientific Consultant of the Laboratory of Parasitic Zoonosis; SPIN: 6243-9779, Researcher ID: E-7165-2018, Scopus ID: 7004568180.

**Chasovskikh Olga V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Morphology, Microbiology, Chemistry and Pharmacology, Institute of Biology and Veterinary Medicine; SPIN: 5503-6214.

*Contribution of the authors:*

Zhdanova O. B. – study design development, manuscript writing.

Uspensky A. V. – analysis of obtained study results, conclusions.

Russkikh A. I. – statistical processing and interpretation of study results, research, article design.

Andreyanov O. N. – review and systematization of related publications, obtained data analysis.

Malysheva N. S. – review of related publications, analysis of obtained study results.

Chasovskikh O. B. – research.

*All authors have read and approved the final manuscript.*