

Научная статья

УДК 619:576.89; 619: 616.995.132

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-18-25>

Малоизвестная капилляриида плотоядных с необычной локализацией

Хрусталеv Александр Валерьевич¹, Панова Ольга Александровна²,
Андреянов Олег Николаевич³

¹⁻³Всероссийский 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

¹hrustalev@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4526-8719>

²panova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9254-0167>

³andreyanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3357-9322>

Аннотация

Цель исследований – изучить распространение нематоды *Capillaria paranalisis* у диких плотоядных на территории Центрального района Европейской части России и оценить гистопатологические изменения в анальных железах при паразитировании нематод.

Материалы и методы. Анальные железы исследовали в ходе полных гельминтологических вскрытий 25 лесных куниц (*Martes martes*) и 43 лисиц (*Vulpes vulpes*) из охотхозяйств Рязанской и Тверской областей. Материал для гистологического исследования фиксировали в 10%-ном формалине, срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Майеру.

Результаты и обсуждение. Нематоды *C. paranalisis* были обнаружены в анальных железах у 16 (64%) куниц в количестве от 2 до 11, в среднем, 6 экз. с индексом обилия (ИО) 3,8 экз., также у 5 (12%) лис в количестве от 1 до 3, в среднем, 2,2 экз. с ИО 0,3 экз. Гистологическое исследование показало, что нематоды в анальных железах расположены пристеночно и в толще ороговевшего слоя эпителия. Двусторонний сакулит выражен умеренно, течение хроническое. В местах расположения нематод эпителий дегенеративно изменен. Мягкие ткани, окружающие анальные железы, отечны, встречаются скопления малых лимфоцитов, реже гистиоцитов и макрофагов; иногда просматриваются нейтрофилы, единично эозинофилы и плазмоциты.

Ключевые слова: капилляриоз, *Capillaria paranalisis*, анальные железы, лесная куница, *Martes martes*, обыкновенная лисица, *Vulpes vulpes*

Благодарности. Работа выполнена в рамках Государственного задания № FGUG-2025-0001.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Хрусталеv А. В., Панова О. А., Андреянов О. Н. Малоизвестная капилляриида плотоядных с необычной локализацией // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 1. С. 18–25.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-18-25>

© Хрусталеv А. В., Панова О. А., Андреянов О. Н., 2025



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

Original article

A little-known capillariid of carnivores with an unusual localization

Alexander V. Khrustalev¹, Olga A. Panova², Oleg N. Andreyanov³

¹⁻³All-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

¹hrustalev@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4526-8719>

²panova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9254-0167>

³andreyanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3357-9322>

Abstract

The purpose of the research is to study the distribution of the nematode *Capillaria paranalis* in wild carnivores in the Central region of the European part of Russia and to evaluate histopathological changes in the anal glands.

Materials and methods. The anal glands were examined during helminthological autopsies of 25 pine martens (*Martes martes*) and 43 foxes (*Vulpes vulpes*) from hunting grounds in the Ryazan and Tver regions. The material for histological examination was fixed in 10% formalin, sections were stained with Mayer's Hematoxylin-Eosin.

Results and discussion. *C. paranalis* nematodes were found in the anal glands of 16 (64%) martens in number from 2 to 11, averaging 6 specimens, with an abundance index (AI) of 3.8 specimens. Nematodes were found in 5 (12%) foxes in number from 1 to 3, averaging 2.2 specimens, with an AI of 0.3 specimens. Histological examination showed that nematodes in the anal glands are located parietal and within the stratum corneum of the mucosa. Bilateral sacculitis is moderately expressed, the process is chronic. In the places of nematode location, the epithelium is degeneratively changed. Soft tissues surrounding the anal glands are edematous, there are clusters of small lymphocytes, less often histiocytes and macrophages, sometimes neutrophils, eosinophils and plasma cells are visible.

Keywords: capillariasis, *C. paranalis*, anal sacs, pine marten, *Martes martes*, red fox, *Vulpes vulpes*

Acknowledgements. The work was carried out within the framework of State Assignment No. FGUG-2025-0001.

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

For citation: Khrustalev A. V., Panova O. A., Andreyanov O. N. A little-known capillariid of carnivores with an unusual localization. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(1):18–25. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-18-25>

© Khrustalev A. V., Panova O. A., Andreyanov O. N., 2025

Введение

Нематоды сем. Capillariidae в гельминтофауне хищных млекопитающих представлены целым рядом видов, имеющих различную локализацию в организме хозяев. Такие виды, как *Eucoleus aerophilus*, *E. boehmi* из дыхательной системы, *Aonchotheca putorii* из желудочно-кишечного тракта, *Pearsonema plica*, *P. micronata* из мочевого пузыря, относятся к наиболее обычным и широко распространенным паразитам куньих и псовых.

В 1980 году Форстнер и Гайзель описали новую нематоду *Capillaria paranalis* от каменной куницы (*Martes foina*) в Германии, имею-

щую своеобразную специфичную локализацию в анальных (параанальных) железах [4]. Одновременно сообщалось о находках данной нематоды также у лесной куницы (*Martes martes*), лесного (*Mustela putorius*) и домашнего (*M. putorius furo*) хорьков, горностая (*Mustela erminea*) [5]. Примечательно, что к тому времени гельминтофауна куньих в Европе была уже подробно изучена, но эти нематоды долго оставались незамеченными, очевидно, вследствие их необычной локализации.

В последующие годы капиллярий в анальных железах находили у каменных куниц в Швейцарии [14], Германии [8] и Австрии [12],

у лесных хорьков в Германии [13], у лисиц (*Vulpes vulpes*) в Польше [11], а также у енотов (*Procyon lotor*) в США [6, 7]. В России до последнего времени отмечали отдельные находки *C. paranalisis* у лесных и каменных куниц лишь в Воронежской области [1, 3]. Предварительные данные об обнаружении *C. paranalisis* у лис в Центральном районе Европейской части России были недавно опубликованы нами [2]. Это полный список известных нам случаев обнаружения *C. paranalisis* в мире на сегодняшний день.

Целью исследований стало изучение распространения нематоды *Capillaria paranalisis* у диких плотоядных на территории Центрального района Европейской части России и оценка гистопатологических изменений в анальных железах при паразитировании нематод.

Материалы и методы

Анальные железы исследовали при вскрытии животных, добытых охотниками на территории охотхозяйств Рязанской и Тверской областей. Были вскрыты лесные куницы *Martes martes* и лисы *Vulpes vulpes*. Всего обследовано 25 куниц и 43 лисы.

Анальные железы извлекали в чашку Петри в физиологический раствор хлорида натрия и препарировали под стереомикроскопом. Для гистологических исследований брали анальные железы с нематодами от лесных куниц. Отпрепарированные железы фиксировали в 10%-ном нейтральном забуференном формалине, срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Майеру [9].

Работа проведена в 2019–2024 гг. в лаборатории биологии и биологических основ профилактики ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Результаты и обсуждение

Нематоды *C. paranalisis* были обнаружены у 16 из 25 (64%) куниц. Гельминты присутствовали в количестве от 2 до 11, в среднем, 6 экз., индекс обилия (ИО) составил 3,8 экз.

Из 43 обследованных лис капиллярии в анальных железах были найдены у 5 (12%) в количестве от 1 до 3, в среднем, 2,2 экз. с ИО 0,3 экз.

Гельминты локализовались в полости анальной железы частично свободно, но в

большинстве случаев прилегая к ее стенкам в толще ороговевшего слоя эпителия, вместе с которым могли быть отпрепарированы при вскрытии (рис. 1). В содержимом анальных желез в большом количестве обнаруживали яйца нематод характерной бочонковидной формы с оперкулами на полюсах, окруженными хорошо выраженным воротником с пробочками, слабо выступающими наружу (рис. 3). Оболочка яиц толстая с косо-продольными гребнями на поверхности. Размер яиц 69–75 × 30–32 мкм.

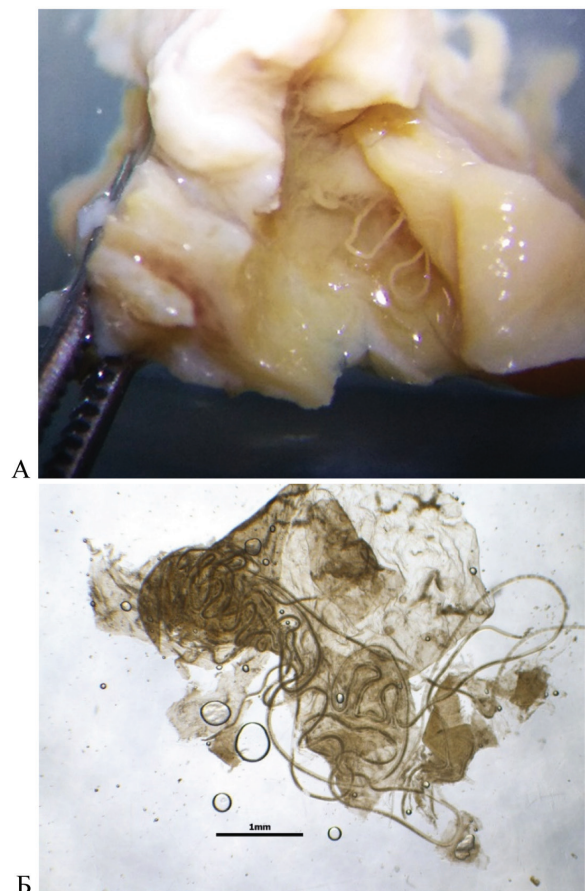


Рис. 1. Нематоды *C. paranalisis* в просвете анальной железы куницы (А) и в толще ороговевшего слоя эпителия (Б)

Fig. 1. Nematodes *C. paranalisis* in the lumen of the anal sac of a marten (A) and in the thickness of the epithelial layer (B)

Очевидная разница в показателях зараженности *C. paranalisis* у куниц и лис свидетельствует о том, что куницы являются более специфичными хозяевами гельминта. Этот вывод подтверждается также литературными данными, согласно которым *C. paranalisis* реги-

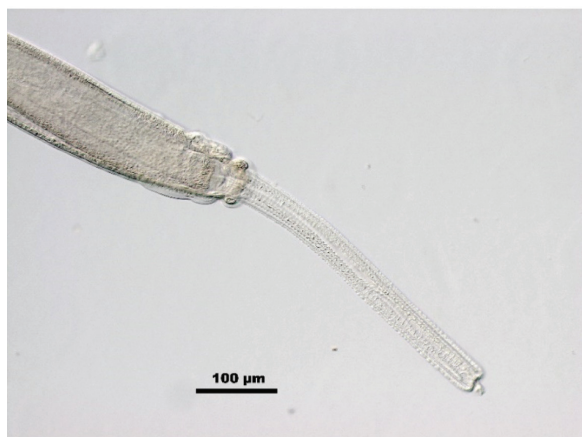


Рис. 2. Хвостовой конец самца *C. paranalisis*
 Fig. 2. The tail end of a male *C. paranalisis*



А



Б

Рис. 3. Яйцо *C. paranalisis*:
 А – общий вид; Б – рисунок наружной оболочки
 Fig. 3. *C. paranalisis* egg:
 А – general view; Б – drawing of the outer shell

стрировали почти исключительно у кунных, зараженность которых достигала 78% у каменной куницы [5]. Лисы, а возможно и другие хищные животные, выступают скорее как факультативные хозяева гельминта. Хотя и их зараженность в некоторых случаях может быть довольно значительной. Так, согласно данным Tomczuk et al. (2019) по результатам обследования 175 лисиц в Польше она составила 37,7% при интенсивности инвазии до 8 экз. [11].

При гистологическом исследовании телá взрослых нематод *C. paranalisis* и множество их яиц разной степени зрелости наблюдали в просвете анальных желез пристеночно и в зазорах между пластинами чешуек рогового слоя эпителиальной выстилки (рис. 4).

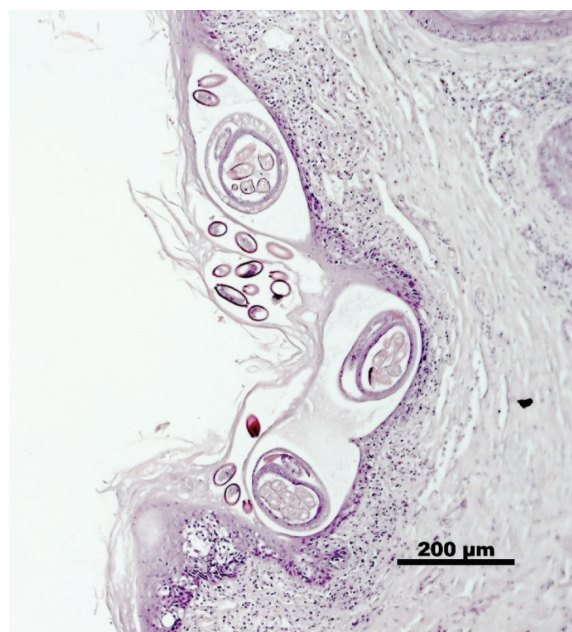


Рис. 4. Гистологический срез стенки анальной железы куницы, хорошо различимо пристеночное расположение нематод *C. paranalisis* между пластинами рогового слоя эпителиальной выстилки, эпителий гиперплазирован

Fig. 4. Histological section of the anal sac wall of a marten; the parietal location of *C. paranalisis* nematodes in the thickness of the stratum corneum of the epithelial lining is clearly visible, the epithelium is thickened

Многослойный плоский ороговевающий эпителий, выстилающий анальные железы, нерезко и умеренно гиперплазирован, отечен, в местах, где пристеночно расположены нематоды, дегенеративно изменен. Роговой слой умеренно утолщен, эрозий и изъязвлений

в пределах срезов нет (рис. 5). Апокринные железы анальных мешков представлены в достаточном количестве, без существенных особенностей, для крупных выводных протоков в области устья отмечается сквамозная метаплазия.

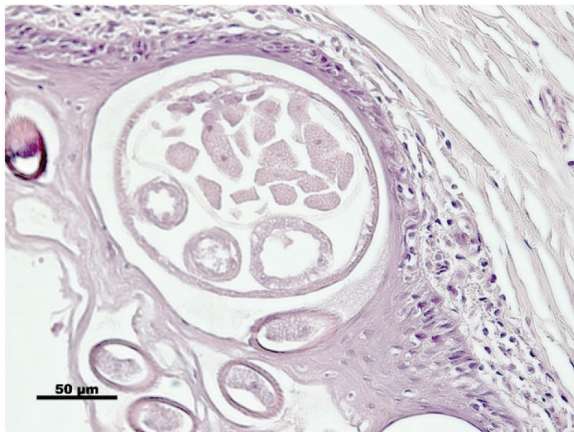


Рис. 5. Пристеночное расположение нематоды *C. paranalisis* в просвете анальной железы

Fig. 5. Parietal location of the nematode *C. paranalisis* in the lumen of the anal sac

Мягкие ткани, окружающие железы, отечны, имеют скопления малых лимфоцитов, реже гистиоцитов и макрофагов (в том числе активированных, с вакуолизированной цитоплазмой, со следами фагоцитоза), в меньшей степени присутствуют нейтрофилы, единично эозинофилы и плазмоциты. Сосуды расширены и кровенаполнены, присутствуют экстравазаты эритроцитов, имbibирование тканей эритроцитами не происходит.

Наблюдаемая гистопатологическая картина в целом согласуется с опубликованными ранее работами других авторов. Так, по данным Geisel (1980), проводившем гистологическое исследование пораженных гельминтами анальных желез от нескольких видов куньих (куниц, хорьков, горностая), нематоды располагались преимущественно в верхнем ороговевающем слое эпителия анальной железы. Инвазия сопровождалась гиперкератозом и развитием гнойного воспаления слизистой оболочки, которое могло распространяться в подслизистый слой. Подслизистая ткань была инфильтрирована лимфоцитами, плазмócитами и гранулоцитами, инфильтрация имела очаговый характер. Заметного влияния на

другие органы и организм в целом не было отмечено. Исследование не показало различий гистологической картины у животных разных видов, но выявило отличия при разной интенсивности инвазии [5].

По данным А. N. Namir (1999), при гистологическом изучении анальных желез енотов, инвазированных капилляриями, во всех пораженных участках эпителий содержал узкие туннели, в которых присутствовали поперечные срезы нематод и яиц бочкообразной формы. Заражение анальных желез всегда отмечали двухстороннее; в них выявлено хроническое диффузное воспаление от умеренной до тяжелой степени, характеризующееся большим числом макрофагов и меньшим числом эозинофилов и лимфоцитов. У некоторых животных воспалительный инфильтрат состоял преимущественно из эозинофилов [7].

Описанный более 40 лет назад, *C. paranalisis* до сих пор остается малоизвестным и слабо изученным видом. Его распространение у диких хищных, особенно у куньих, явно недооценивается. Результаты наших исследований, а также данные из литературы позволяют говорить о том, что *C. paranalisis* является довольно обычным паразитом куниц, по крайней мере в Европе.

Вопрос о видовой принадлежности обнаруженных в анальных железах енотов в Северной Америке капиллярий остается открытым [7]. Авторы обозначают их как *Capillaria* sp., не проводя однозначную идентификацию с *C. paranalisis*, хотя и отмечают схожесть с данным видом. Авторы не приводят описания гельминтов, но на имеющейся в статье фотографии яйцо нематоды заметно отличается по морфологии от яиц *C. paranalisis* в нашем материале. В этой связи стоит отметить, что специальные исследования, подтверждающие идентичность капиллярий из анальных желез от разных видов хозяев и из различных регионов, до сих пор не проводились. На данный момент морфологическое описание *C. paranalisis* выполнено только на материале от каменной куницы при первичном описании вида.

Таксономическое положение вида в системе капилляриид остается не вполне определенным. Moravec (1982) рассматривает его в составе рода *Aonchotheca* и под названием *A. paranalisis* вид фигурирует в основных глобальных таксономических базах данных

(GBIF, WoRMS, NCBI, EOL и др.) [10]. Отечественные исследователи используют название *Eucoleus paranalisis* [1, 3]. В последнее время Tomczuk et al. (2019) на основании анализа 18S и ITS фрагментов рибосомальной ДНК вида пришли к выводу о его принадлежности роду *Pearsonema* [11]. В настоящей статье мы для обозначения вида используем его базиним, относя к роду *Capillaria* s.l.

Выводы

Выявленные в настоящем исследовании высокие показатели зараженности *C. paranalisis* у диких хищных, а также ряд литературных данных позволяют сделать вывод о том, что эти нематоды имеют весьма широкое распространение и являются одним из доминантных видов в гельминтофауне куниц.

Заражение капилляриями анальных желез обычно приводит к хроническому двухстороннему сакулиту. Нематоды вызывают гиперплазию эпителия, выстилающего железы. Мягкие ткани, окружающие анальные железы, отечны, встречаются скопления малых лимфоцитов, реже гистиоцитов и макрофагов, иногда просматриваются нейтрофилы, единично эозинофилы и плазмциты. Гистопатологические изменения ограничены областью анальных желез.

Список источников

- Кулешов А. А., Ромашов Б. В. Современная фауна и распространение нематод-капилляриид у плотоядных Воронежской области // «Инновационные технологии и технические средства для АПК»: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. Ч. III. С. 113-118.
- Панова О. А., Хрусталева А. В., Андреев О. Н., Кузнецова А. Д., Кузнецов К. С. Исследование гельминтофауны лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) в Центральной России // Ветеринария. 2023. № 11. С. 60-63. <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2023.26.11.60-63>
- Ромашова Е. Н., Рогов М. В., Ромашов Б. В., Никулин П. И. Гельминты диких плотоядных Воронежской области: эколого-фаунистический анализ // Российский паразитологический журнал. 2014. № 1. С. 23-33.
- Forstner M. J., Geisel O. *Capillaria paranalisis* sp. n. (Nematoda; Trichuridae) aus den Analbeuteln des Steinmarders (*Martes foina*). Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift. 1980; 93: 312-316.
- Geisel O. Haarwürmer in den Analbeuteln von Musteliden Vorkommen und histopathologische Befunde. Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift. 1980; 93: 411-413.
- Hamir A. N. Capillariasis of the anal sacs of raccoons (*Procyon lotor*), and a possible association with anal sac impaction. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. 1998; 10: 371-373.
- Hamir A. N., Snyder D. E. A Retrospective Histopathological Survey of Capillariasis in Raccoons (*Procyon lotor*) from Oregon. The Journal of Parasitology. 1999; 85 (6): 1172-1174. <https://doi.org/10.2307/3285684>
- Haupt W., Hartung J., Ribbeck R. Beitrag zum Endoparasiten befall des Steinmarders (*Martes foina* Erxleben, 1777) aus der Umgebung von Leipzig. Populationsbiologie marderartiger Säugetiere. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. 1989; 37 (P39): 617-622.
- Lillie R. D., Fullmer H. M. Histopathologic technic and practical histochemistry. New York: McGraw-Hill, 1976; 942.
- Moravec F. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae. Folia Parasitologica. 1982; 29 (2): 119-132.
- Tomczuk K., Hirzmann J., Bauer C., Zięba P., Szczepaniak K., Studzińska M., Demkowska-Kutrzepa M., Roczeń-Karczmarz M. Parasites as the etiology of paranal sinusitis in foxes. Annals of Parasitology. 2019; 65 (1): 43.
- Visser M., Messner C., Rehbein S. Massive infestation with fur mites (*Lynxacarus mustelae*) of a stone marten (*Martes foina*) from Tyrol. Wiener klinische Wochenschrift. 2011; 123 (1): 36-42. <https://doi.org/10.1007/s00508-011-0005-0>
- von Kretschmar F. M. Die Parasiten des Europäischen Iltisses *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 in Deutschland. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. München, 2016; 194.
- Zimmerli J. Étude des parasites de la fouine (*Martes foina*) dans le canton de Vaud durant la période 1980-1981. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 1982; 124. 419-422. <https://doi.org/10.5169/seals-588605>

Статья поступила в редакцию 10.09.24; одобрена после рецензирования 03.10.24; принята к публикации 07.02.25

Об авторах:

Хрусталеv Александр Валерьевич, старший научный сотрудник, SPIN-код: 5953-4282, Researcher ID: R-9841-2016, Scopus ID: 6701329015.

Панова Ольга Александровна, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией биологии и биологических основ профилактики; SPIN-код: 8614-5941, Researcher ID: I-6971-2018, Scopus ID: 57189098000.

Андреянов Олег Николаевич, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории паразитарных зоонозов; SPIN-код: 5777-0976, Researcher ID: U-8168-2018, Scopus ID: 55912509600.

Вклад авторов:

Хрусталеv А. В. – определение возбудителей, анализ полученных данных, разработка дизайна рукописи, написание текста рукописи.

Панова О. А. – разработка дизайна опытов, исследование материала, обзор публикаций по теме статьи.

Андреянов О. Н. – разработка дизайна опытов, исследование материала, обзор публикаций по теме статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Kuleshov A. A., Romashov B. V. Modern fauna and distribution of capillariid nematodes in carnivores of the Voronezh region. «*Innovatsionnyye tekhnologii i tekhnicheskiye sredstva dlya APK*»: *materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov = Innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists*. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I. 2015; Part III: 113-118. (In Russ.)
2. Panova O. A., Khrustalev A. V., Andreyanov O. N., Kuznetsova A. D., Kuznetsov K. S. Study of the helminth fauna of the common fox (*Vulpes vulpes*) in Central Russia. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 2023; 11: 60-63. <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2023.26.11.60-63> (In Russ.)
3. Romashova E. N., Rogov M. V., Romashov B. V., Nikulin P. I. Helminths of wild carnivores in the Voronezh region: ecological and faunal analysis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2014; 1: 23-33. (In Russ.)
4. Forstner M. J., Geisel O. *Capillaria paranalis* sp. n. (Nematoda; Trichuridae) aus den Analbeuteln des Steinmarders (*Martes foina*). *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*. 1980; 93: 312-316.
5. Geisel O. Haarwürmer in den Analbeuteln von Musteliden Vorkommen und histopathologische Befunde. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*. 1980; 93: 411-413.
6. Hamir A. N. Capillariasis of the anal sacs of raccoons (*Procyon lotor*), and a possible association with anal sac impaction. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 1998; 10: 371-373.
7. Hamir A. N., Snyder D. E. A Retrospective Histopathological Survey of Capillariasis in Raccoons (*Procyon lotor*) from Oregon. *The Journal of Parasitology*. 1999; 85 (6): 1172-1174. <https://doi.org/10.2307/3285684>
8. Haupt W., Hartung J., Ribbeck R. Beitrag zum Endoparasiten befall des Steinmarders (*Martes foina* Erxleben, 1777) aus der Umgebung von Leipzig. *Populationsbiologie marderartiger Säugetiere. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*. 1989; 37 (P39): 617-622.
9. Lillie R. D., Fullmer H. M. Histopathologic technic and practical histochemistry. New York: McGraw-Hill, 1976; 942.
10. Moravec F. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae. *Folia Parasitologica*. 1982; 29 (2): 119-132.
11. Tomczuk K., Hirzmann J., Bauer C., Zięba P., Szczepaniak K., Studzińska M., Demkowska-Kutrzepa M., Roczeń-Karczmarz M. Parasites as the etiology of paranal sinusitis in foxes. *Annals of Parasitology*. 2019; 65 (1): 43.
12. Visser M., Messner C., Rehbein S. Massive infestation with fur mites (*Lynxacarus mustelae*) of a stone marten (*Martes foina*) from Tyrol. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2011; 123 (1): 36-42. <https://doi.org/10.1007/s00508-011-0005-0>

13. von Kretschmar F. M. Die Parasiten des Europäischen Iltisses *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 in Deutschland. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. München, 2016; 194.
14. Zimmerli J. Étude des parasites de la fouine (*Martes foina*) dans le canton de Vaud durant la période 1980-1981. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 1982; 124. 419-422. <https://doi.org/10.5169/seals-588605>

The article was submitted 10.09.2024; approved after reviewing 03.10.2024; accepted for publication 07.02.2025

About the authors:

Khrustalev Alexander V., Senior Researcher, SPIN: 5953-4282, Researcher ID: R-9841-2016, Scopus ID: 6701329015.

Panova Olga A., Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Biology and Biological Foundations of Prevention; SPIN: 8614-5941, Researcher ID: I-6971-2018, Scopus ID: 57189098000.

Andreyanov Oleg N., Doctor of Veterinary Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Parasitic Zoonoses; SPIN: 5777-0976, Researcher ID: U-8168-2018, Scopus ID: 55912509600.

Contribution of the authors:

Khrustalev A. V. – identification of pathogens, analysis of the data obtained, development of the design of the manuscript, writing the text of the manuscript.

Panova O. A. – development of experiment design, researching the material, reviewing publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

Andreyanov O. N. – development of experiment design, researching the material, reviewing publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

All authors have read and approved the final manuscript.