

Научная статья

УДК 576.895.1:599.742.4:591.53

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-1-43-56>

Особенности гельминтофауны Mustelidae Полистовского государственного заповедника и факторы её формирования

Илья Николаевич Цветков¹, Ксения Николаевна Цветкова²,
Николай Павлович Кораблёв³

¹⁻³ Государственный природный заповедник «Полистовский», Великие Луки, Россия

¹⁻³ Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия

¹ Tsvetkov-iliya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1682-7366>

² tsvetkova-ksenya@yandex.ru

³ cranlab@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9936-7819>

Аннотация

Цель исследований – изучить видовой состав гельминтов представителей семейства кунных с учётом биотопических и трофических факторов на территории Полистовского государственного заповедника.

Материалы и методы. Исследованы фекалии *Mustela putorius*, *Neovison vison*, *Lutra lutra*, *Martes martes*. Яйца гельминтов обнаруживали с помощью методов копроовоскопии. Фекалии исследовали методами гельминтоовоскопии. Для обнаружения в фекалиях яиц нематод использовали метод флотации с сахарным раствором по Фореиту, для обнаружения яиц трематод и цестод применяли метод последовательных промываний. Половозрелые нематоды рода *Eucoleus* получены от лесной кунницы по методу Б. В. Ромашова. Видовую диагностику яиц гельминтов проводили по определителям, монографическим и другим работам. Морфометрическое исследование яиц осуществляли в компьютерной программе Screen Meter с точностью до 0,001 мм. Окончательную диагностику проводили путем сравнения яиц из фекалий хищников и яиц от половозрелых гельминтов. Для изучения трофического фактора формирования гельминтофауны исследовали состав фекалий.

Результаты и обсуждение. У изученных кунных паразитируют нематоды *Eucoleus sp.*, *Eucoleus aerophilus*, *Capillaria putorii* и трематоды *Isthmiophora melis*, *Opisthorchiidae sp.* Яйца гельминтов обнаружены в 42,3% проб. Встречаемость яиц гельминтов в фекалиях лесного хоря и американской норки (60,5%) преобладает над таковой у выдры (30,5%). Стенобионтность, стенофагия и морфофизиология определяют низкую заражённость выдры в сравнении с норкой и хорьком. В хвойно-мелколиственном лесу гельминтофауна более богатая, чем на болоте. Циркуляция гельминтов в условиях верхового болота ограничена. Невозможно дифференцировать яйца *E. aerophilus* и *E. trophimenkovi* по ранее предложенному индексу формы из-за высокой индивидуальной изменчивости яиц. Верховое болото, как специфический биотоп, снижает биоразнообразие гельминтов.

Ключевые слова: куньи, гельминты, фауна

Благодарности. Работа выполнена в рамках реализации темы НИР ФГБУ «Государственный заповедник «Полистовский» ФОИВ 1-22-66-5.

Прозрачность финансовой деятельности: в представленных материалах или методах авторы не имеют финансовой заинтересованности.

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Цветков И. Н., Цветкова К. Н., Кораблёв Н. П. Особенности гельминтофауны Mustelidae Полистовского государственного заповедника и факторы её формирования // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17. № 1. С. 43–56.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-1-43-56>

© Цветков И. Н., Цветкова К. Н., Кораблёв Н. П., 2023



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

Original article

Special features of helminth fauna of Mustelidae in the Polistovsky National Nature Reserve and development factors

Ilya N. Tsvetkov¹, Ksenia N. Tsvetkova², Nikolai P. Korablev³^{1,2,3} Polistovsky National Nature Reserve, Velikiye Luki, Russia^{1,2,3} Velikiye Luki State Agricultural Academy, Velikiye Luki, Russia¹ Tsvetkov-iliya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1682-7366>² tsvetkova-ksenya@yandex.ru³ cranlab@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9936-7819>

Abstract

The purpose of the research is to study the species composition of helminths of the Mustelidae family taking into account biotopic and trophic factors in the Polistovsky National Nature Reserve.

Materials and methods. Faeces of *Mustela putorius*, *Neovison vison*, *Lutra lutra* and *Martes martes* were studied to determine a helminth fauna composition in the Mustelidae family and the factors affecting its development. Helminth eggs were detected using coproovoscopy. For detection of nematode eggs in the feces, the Forate sugar solution flotation method was used; for detection of trematode and cestode eggs, the successive washing method was used. Sexually mature nematodes of the genus *Eucolus* were obtained from the pine marten by the method of B. V. Romashov. Species diagnostics of helminth eggs was carried out according to determinants, monographic and other works. The morphometric study of eggs was carried out using the Screen Meter computer program with an accuracy of 0.001 mm. The final diagnostics was carried out by comparing eggs from the faeces of predators and eggs from mature helminths. To study the trophic factor in helminth fauna development, the faeces composition was studied.

Results and discussion. The studied mustelids were infected by nematodes *Eucolus* sp., *Eucolus aerophilus* and *Capillaria putorii*, and trematodes *Isthmiophora melis* and *Opisthorchiidae* sp. Helminth eggs were found in 42.3% samples. The helminth eggs prevail in the material from the polecat and American mink (60.5%) over that from the otter (30.5%). Stenobionts, stenophagy and morphophysiology determine a low infection rate in the otter versus the mink and polecat. Mixed coniferous-small-leaved forest shows a richer list of helminths than the marsh. The obtained data evidences limited helminth circulation in high moor. It is not possible to differentiate eggs of *E. aerophilus* and *E. trophimenkovi* according to the previously proposed shape index due to the high individual variability of eggs. High moor as a specific biotope reduces biodiversity including helminths.

Keywords: marten, helminths, fauna

Acknowledgements. The study was performed within the implemented research activity of the Federal State Budgetary Institution "Polistovsky National Nature Reserve" FOIV 1-22-66-5.

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

There is no conflict of interests.

For citation: Tsvetkov I. N., Tsvetkova K. N., Korablev N. P. Special features of helminth fauna of Mustelidae in the Polistovsky National Nature Reserve and development factors. *Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023;17(1):43–56. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-1-43-56>

© Tsvetkov I. N., Tsvetkova K. N., Korablev N. P., 2023

Введение

Специфика заповедного дела предполагает не только охрану, но и изучение биоразнообразия охраняемой территории [21]. Паразитические организмы – неотъемлемые

компоненты естественных экосистем [5] и значительную долю в их таксономическом составе представляют гельминты. В этой связи изучение гельминтофауны – важная задача в рамках исследования биоразнообразия особо

охраняемых природных территорий (ООПТ). Отряд хищные (Carnivora) – значимая и информативная в паразитологическом отношении группа млекопитающих, поскольку представители отряда замыкают трофические цепи в различных экосистемах, имеют сложные и многочисленные гельминтофаунистические комплексы [1, 6, 16].

Семейство кунных характеризуется заметной экологической гетерогенностью. Его представители, населяющие европейскую часть России, ведут разнотипный образ жизни: полуводный – *Lutra lutra*, околотоводный – *Mustela lutreola*, околотоводный с элементами синантропности – *Neovison vison*, сухопутно-околотоводный с элементами синантропности – *M. putorius*, сухопутный – *M. nivalis*, *M. erminea*, *Martes foina*, *Martes martes*, наземно-подземный – *Meles meles* [6, 19, 23].

Паразитологическое исследование кунных в контексте их экологического разнообразия позволяет получать полноценные данные о таксономическом составе паразитов, оценивать влияние биотопических факторов конкретной территории на специфику локальной паразитофауны семейства, определять роль кунных в циркуляции гельминтов на конкретной территории. Анализ спектра питания даёт возможность определять влияние трофического фактора на формирование паразитофауны животных в заданных условиях. Именно трофическая составляющая экологии кунных преобладает в формировании их гельминтофауны [8].

Подобные исследования регулярно организуются на различных ООПТ [3, 4, 7, 14]. В Полистовском заповеднике паразитологические исследования ранее не проводились, фауна и экология паразитических червей кунных не изучена.

Цель работы – изучить видовой состав гельминтов представителей семейства кунных с учётом биотопических и трофических факторов на территории Полистовского государственного заповедника.

Материалы и методы

Государственный природный заповедник «Полистовский» расположен в восточной части Псковской области и включает западную составляющую Полистово-Ловатской болотной системы, находящейся на водоразделе рек

Полисть и Ловать. Территория относится к природной зоне хвойно-широколиственных лесов. Заповедник занимает территории двух административных районов Псковской области: Локнянского и Бежаницкого. Общая площадь составляет 55 116 га. Большая часть заповедника занята крупным болотным массивом с отдельными минеральными островами, на окраинах обычны переходные болота и леса (рис. 1) [9]. Антропогенное преобразование слабое [9]. Климат территории заповедника умеренно-континентальный с микроклиматическими болотными особенностями [29].

Проведён сбор фекалий *M. martes*, *M. putorius*, *N. vison* и *L. lutra*, обитающих на территории заповедного ядра, в охранной зоне ГПЗ «Полистовский» и в непосредственной близости от неё (рис. 1). Материал собирали с 03.06.2018 по 24.09.20 гг. с весны по осень.

С апреля по май и с октября по ноябрь травостой редкий, уровень воды, особенно в летние месяцы, невысокий, что облегчает поиск материала вдоль водоёмов и водотоков. Фекалии помещали в герметичные индивидуальные пакеты и замораживали при температуре -20 °C. Каждой пробе присваивали порядковый номер. Координаты находки фекалий определяли с помощью GPS-навигатора, в полевом дневнике описывали характеристику местности. Сбор проводили вдоль русел рек Хлавица, Осьянка и Цевла, по берегам болотных озёр Русское, Межницкое, Кокарево, Долгое, а также на восточном и юго-восточном берегах озера Полисто. Помёт собирали с ветровальных стволов, камней и пней. Видовую принадлежность фекалий определяли по характерному виду и составу, по следам, оставленным животными возле них и с учётом биотопических особенностей местности. Всего исследовано 142 пробы фекалий.

Материал от американской, европейской норки, а также чёрного хоря объединены в группу «норки – чёрный хорь» (*Mustela-Neovison*, MN) по причине сложности идентификации животных в полевых условиях по фекалиям.

Фекалии исследовали методами гельминтоовоскопии. Для обнаружения в фекалиях яиц нематод использовали метод флотации с сахарным раствором по Фореиту [35], для обнаружения яиц трематод и цестод применяли метод последовательных промываний.

Половозрелые нематоды рода *Eucoleus* получены от лесной куницы ($n = 10$) по методу Б. В. Ромашова [36].

Видовую диагностику яиц гельминтов проводили по определителям, монографическим и другим работам [27, 32–35]. Морфометрическое исследование яиц осуществляли в компьютерной программе Screen Meter с точностью до 0,001 мм. Окончательную диагностику проводили путем сравнения яиц из фекалий хищников и яиц от половозрелых гельминтов. Индекс формы яиц определяли по формуле:

$$V = \frac{D}{L} \times 100,$$

где D – малая ось яйца; L – большая ось яйца [36].

Для оценки фаунистического сходства гельминтофауны исследованных биотопов применяли индекс Жаккара:

$$Cj = \frac{j}{a+b-j},$$

где j – число общих видов гельминтов у хозяев (хозяина); a – число общих видов на участке A ; b – число видов на участке B [11].

Для обнаружения останков животных в образцах фекалий материал изучали по методам, описанным Нумеровым и др. [12] и Сидорович [18]. Видовую принадлежность останков мелких млекопитающих и пресмыкающихся проводили по определителям и монографическим работам [13, 28], а также с помощью сравнения образцов из фекалий и эталонных образцов от тушек мелких млекопитающих, добытых на отловах в Полистовском заповеднике. Чешую рыбы определяли по монографическим работам [2, 22]. Насекомых идентифицировали по электронному определителю, разработанному энтомологами Зоологического института РАН.

Диагностические и микроморфологические исследования яиц гельминтов проведены на световом микроскопе «Микромед-3» при увеличении 100×, 400×. Останки исследованы с помощью светового микроскопа «Микромед-3» и стереоскопа МБС-9. Статистические расчёты для промеров яиц нематод рода *Eucoleus*, коэффициент вариации (CV), минимальные, максимальные и средние значения, среднеквадратичное отклонение, определение равенства между выборками по критерию Стьюдента (t) и p -критерий для определения

достоверности гипотез, проведены в программе Statistica 12.0.

Изображения изучаемых объектов получали при помощи цифровой камеры «Future Optics» MD-130.

Результаты

По результатам копроовоскопических исследований, обнаруженные яйца гельминтов отнесены к трём категориям: яйца кунных, транзитные и неклассифицированные. Первая категория представлена двумя систематическими группами – Nematoda и Trematoda. Из трематод обнаружены *Isthmiophora melis*, *Opisthorchiidae* sp., из нематод – *Eucoleus aerophilus*, *Capillaria putorii*, *Eucoleus* sp. Из второй категории идентифицированы два вида яиц трематод семейства Schistosomatidae, из третьей – *Trematoda* sp., *Strongyloides* sp.

Яйца гельминтов кунных обнаружены в 46 пробах из 142 (32,4%). Яйца одного вида обнаружены в 24,6%, двух видов и более – в 8,4% проб.

В 95 изученных пробах фекалий группы норки-чёрный хорь пропативные стадии гельминтов обнаружены в 65,2% проб: *I. melis* в 26,3% проб, *E. aerophilus* – 11,6%, *C. putorii* – 14,7%, *Opisthorchiidae* sp. – 12,6%. Одновременно в пробах фекалий встречались: *E. aerophilus* + *C. putorii* в трех пробах (7,8%); *I. melis* + *E. aerophilus* + *C. putorii* в двух пробах (5,2%); *I. melis* + *C. putorii* в одной пробе (2,6%) и вариант *I. melis* + *C. putorii* + *Opisthorchiidae* sp. обнаружен в одной пробе (2,6%).

Анализ 36 проб фекалий от речной выдры выявил яйца гельминтов в 30,5% проб: *I. melis* в 11%, *Eucoleus* sp. – 5,5%, *C. putorii* – 5,5%, *Opisthorchiidae* sp. – 16,6%. Симультанно находили *Eucoleus* sp. + *Opisthorchiidae* sp. в одной пробе (2,7%), *Eucoleus* sp. + *C. putorii* в одной пробе (2,7%), *I. melis* + *C. putorii* + *Opisthorchiidae* sp. в одной пробе (2,7%).

У куницы зарегистрирован только *Eucoleus* sp. в одной пробе из 5.

Анализ состава фекалий околотовных кунных выявил в материале останки рыб, мелких млекопитающих, насекомых и пресмыкающихся. В образцах с болотных озёр Русское, Межницкое, Кокарево, Долгое и Круглое (верховое болото) следы присутствия рыбы обнаружены в 14 пробах из 48 (29%), мелких млекопитающих в 6 пробах (12,5%), насекомых в

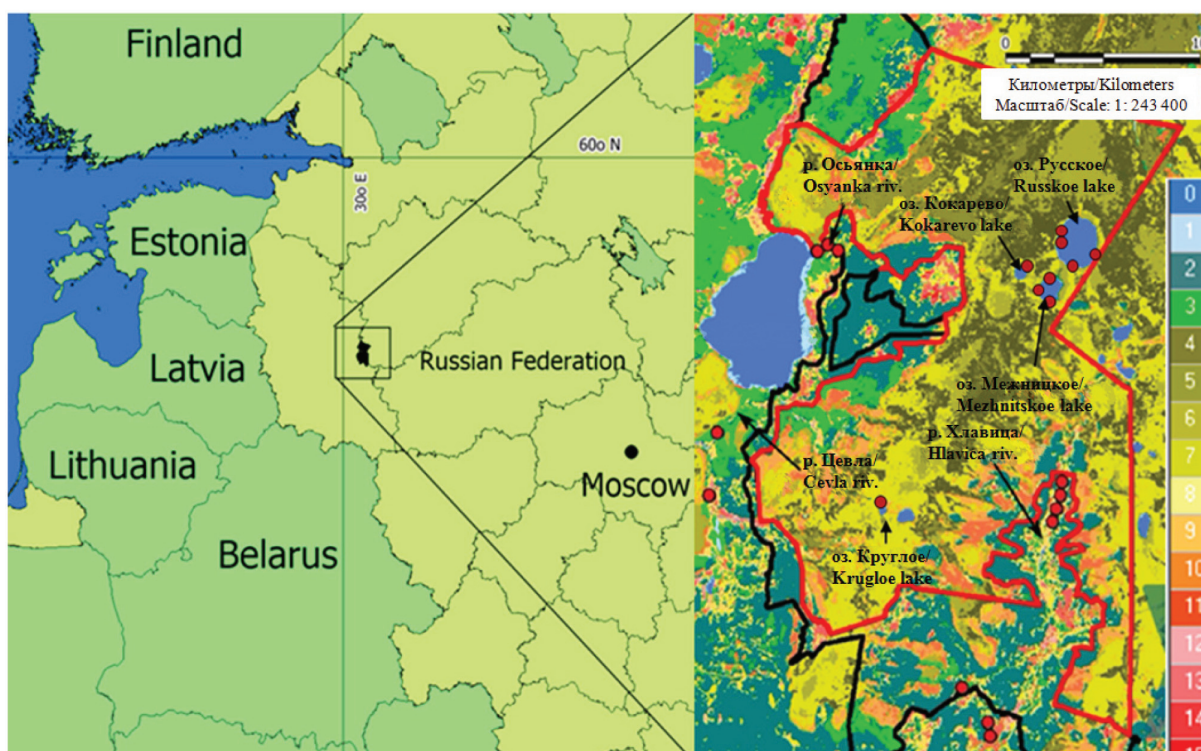


Рис. 1. Карта района сбора материала

Слева – карта-схема с типологией экосистем. Сплошной красной линией показана граница заповедника, чёрной линией – граница охранной зоны. Красными точками отмечены места сбора материала. Под цифрами указаны: 0 – вода; 1 – прибрежная зона; 2 – хвойные леса; 3 – лиственные леса; 4 – сосна по болоту; 5 – топяное болото; 6 – верховое болото; 7 – верховое высокое болото; 8 – кустарники; 9 – сухие луга высокопродуктивные; 10 – луга с весенним переувлажнением; 11 – сухие луга со средней продукцией; 12 – залежи; 13 – пашни; 14 – населенные пункты; 15 – огороды

[Fig 1. Map of the collection area

On the left is a schematic map of ecosystem typology. The solid red line shows the border of the reserve, the black line – the border of the protected zone. The places where the material was collected are marked with red dots.

The numbers indicate: 0 – water; 1 – coastal zone; 2 – coniferous forests; 3 – deciduous forests; 4 – pine in the swamp; 5 – bog swamp; 6 – raised swamp; 7 – raised high swamp; 8 – shrubs; 9 – dry meadows are highly productive; 10 – meadows with spring waterlogging; 11 – dry meadows with average production; 12 – fallow lands; 13 – arable land; 14 – settlements; 15 – vegetable gardens]

5 образцах (10%). Одновременно в фекалиях встречались останки рыб и насекомых в 6%. В материале с реки Осьянка останки рыб обнаружены в 6 пробах из 16 (37%), мелких млекопитающих в 6 пробах (37%), насекомых в 2 образцах (12%). Симультанно в образцах встречались останки млекопитающих и насекомых в одной пробе (6%), в 2 пробах рыб и насекомых (12%). Пресмыкающиеся обнаружены только в одной пробе фекалий с верхового болота, что не позволяет включить рептилий в сравнительный анализ.

Таксономический список пищевых объектов кунных включает *Perciformes*, *Sorex* sp.,

Lacerta sp., *Dytiscidae* sp., *Myodes glareolus*, *Microtus oeconomus*, *Apodemus agrarius*.

Обсуждение

Обнаруженные виды паразитических червей типичны для гельминтофауны кунных Европейско-Сибирской подобласти Голарктики. Наблюдаемое распределение гельминтов по группам хозяев характерно для исследованных кунных. У выдры невысокая по сравнению с группой MN встречаемость яиц гельминтов в фекалиях. Низкой оказалась у выдры также встречаемость определённых видов гельминтов. При этом яйца паразитов, заражающих

дефинитивного хозяина через земноводных (трематода *I. melis*) и рыб (трематоды *I. melis*, *Opisthorchiidae* sp.), встречаются у выдры чаще, чем яйца гельминтов, реализующих жизненный цикл без участия водных позвоночных. Последний факт объясняется стенобионтностью выдры и специализацией её питания. Группа MN демонстрирует более высокие в сравнении с выдрой показатели встречаемости яиц гельминтов в выборке материала.

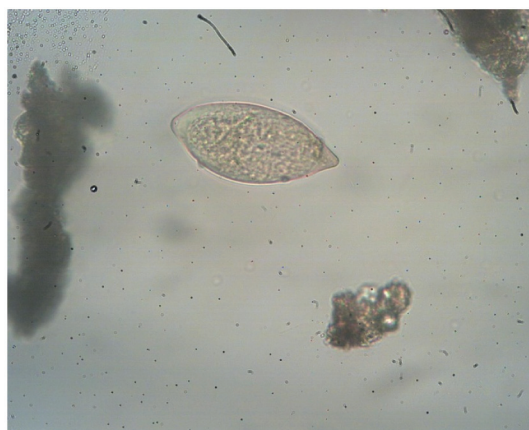
Встречаемость каждого отдельного вида паразитических червей также оказалась выше. В отличие от выдры, все виды гельминтов встречались у этой группы кунных примерно с одинаковой частотой. Для последней группы не характерна жёсткая биотопическая приуроченность и стенофагия, что в значительной степени влияет на состав гельминтов выдры. Однако В. Л. Контримавичус указывал, что отличия гельминтофауны выдры от других ку-

ных в большей степени связаны с физиологическими особенностями этого животного, с чем мы согласны [8].

В фекалиях кунных обнаружены яйца, относящиеся к трематодам семейства *Shistosomatidae* (рис. 2). В литературе описана возможность паразитирования данных трематод у мустелид [8]. Однако, маловероятно, что обнаруженные яйца принадлежат кровяным сосальщикам собственно кунных, и их следует отнести к шистосоматидам водоплавающих птиц. По всей видимости, данные яйца транзитные и попали в желудочно-кишечный тракт кунных вследствие питания водоплавающими птицами. Примечательно, что яйца данных трематод встречались только у группы MN. По данным литературы, хищные из этой группы активнее добывают водоплавающую птицу, чем речная выдра и лесная куница [6, 19, 23].



А



Б

Рис. 2. Яйцо *Schistosomatidae* sp. Норки – чёрный хорь (увел. $\times 400$, фото – И. Н. Цветков). Размеры: А – $0,140 \times 0,079$ мм; Б – $0,089 \times 0,040$ мм

[Fig. 2. *Schistosomatidae* sp. egg. Mink-polecat (magnification $\times 400$, photo – I. N. Tsvetkov). Parameters: А – $0,140 \times 0,079$ mm; Б – $0,089 \times 0,040$ mm]

В результатах нами указаны отдельно *E. aerophilus* в группе MN, *Eucoleus* sp. в группе выдра и *Eucoleus* sp. у лесной куницы. У куницы, группы MN, и выдры, по всей видимости, паразитируют разные виды рода *Eucoleus*. Так, *E. aerophilus* встречается у американской норки, хоря и куницы, а у речной выдры – *E. schvalovoj*. Данные о распространении последнего вида фрагментарны. *E. schvalovoj* зарегистрирован на Дальнем востоке (Хабаровский край) [8] и в Юго-Восточной Европе [38]. Однако, Torres et al. на основе специального

исследования *E. schvalovoj* пришли к выводу, что распространение данной нематоды более широкое, а редкое упоминание в литературе этого вида связано с трудностями его обнаружения у хозяина [39].

Исходя из вышеизложенного, предполагая, что яйца, обнаруженные в фекалиях выдры, и определённые нами как *Eucoleus* sp., вероятно, принадлежат *E. schvalovoj*.

У лесной куницы паразитируют два вида рода *Eucoleus*: *E. aerophilus* и *E. trophimenkovi*.

Автор последнего вида, Б. В. Ромашов, указывает, что яйца *E. aerophilus* и *E. trophimenkovi* весьма схожи в качественных признаках, по которым проводят видовую диагностику яиц капилляриидного типа [36, 37]. Яйца обоих видов имеют мелкосетчатый рисунок на поверхности оболочки, а у яиц *E. aerophilus* автор обнаружил многочисленные микроуглубления. Общая форма яиц также имеет сходства. Б. В. Ромашовым предложен способ дифференциации яиц рода *Eucoleus* по индексам формы: у *E. aerophilus* этот показатель приравнивается к 56,4 (округлая форма), у *E. trophimenkovi* – к 43,7 (удлинённая форма).

В нашем исследовании, проведённом на половозрелых самках обоих видов, удалось получить только среднее значение индекса формы, близкое к указанному выше. У *E. trophimenkovi* и *E. aerophilus* получены индексы формы, равные соответственно $45,69 \pm 3,77$ (36,23-51,66), CV = 9,12 (n = 30) и $48,59 \pm 3,27$ (43,47-53,44), CV = 6,73 (n = 13). У отдельно взятых яиц не удалось выделить индексы формы яиц столь же чётко. В каждой самке имелись яйца совершенно разной формы.

Среднее значение длины яиц *E. trophimenkovi* составило $0,064 \pm 0,002$ (0,06-0,069), CV = 3,74, ширины – $0,03 \pm 0,001$ (0,025-0,032), CV = 5,24. У *E. aerophilus* эти показатели соответственно равнялись $0,067 \pm 0,004$ (0,058-0,072), CV = 6,1; $0,032 \pm 0,03$ (0,03-0,035), CV = 4,26.

При невысоком значении коэффициента вариации длины и ширины яиц, значения индекса формы у данных капилляриид сильно отклоняются от установленного Б. В. Ромашовым. Такие же результаты получены и по дискретно взятым яйцам, выделенным из самок, чтобы исключить сжимающее воздействие стенок матки на форму яиц (рис. 3, 4). Однако, в фекалиях яйца встречаются по отдельности, от разных особей. В таких условиях вероятность объективной оценки среднего значения индекса формы исключена. Считаем, что невозможно отличить яйца нематод рода *Eucoleus* по индексам формы. Пока не будет найден более достоверный метод дифференцирования обсуждаемых объектов, яйца рода *Eucoleus*, обнаруженные в фекалиях лесной куницы, по нашему мнению, следует определять как *Eucoleus* sp.

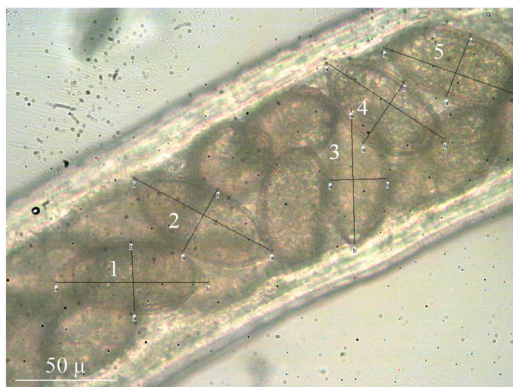


Рис. 3. Яйца, расположенные в медиальном отделе матки половозрелой самки *Eucoleus aerophilus*: индексы формы: 1 – 45,71; 2 – 44,44; 3 – 42,62; 4 – 52,30; 5 – 45,45 (увел. $\times 400$). Отрезками показаны большая и малая оси яиц. Фото – И. Н. Цветков)

[Fig. 3. Eggs located in the medial uterus of a mature female *Eucoleus aerophilus*: form indices: 1 – 45.71; 2 – 44.44; 3 – 42.62; 4 – 52.30; 5 – 45.45 (magnification $\times 400$. The segments shows the major and minor axes of the eggs. Photo - I. N. Tsvetkov)]

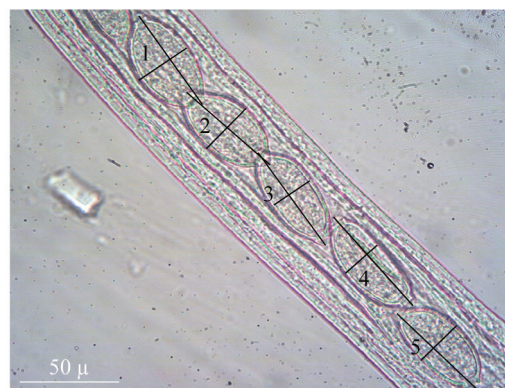


Рис. 4. Яйца, расположенные в дистальном отделе матки половозрелой самки *Eucoleus trophimenkovi*: индексы формы: 1 – 50; 2 – 49,23; 3 – 41,79; 4 – 36,23; 5 – 42,18. (увел. $\times 400$). Фото – И. Н. Цветков)

[Fig. 4. Eggs located in the distal uterus of a mature female *Eucoleus trophimenkovi*: form indices: 1 – 50; 2 – 49.23; 3 – 41.79; 4 – 36.23; 5 – 42.18 (magnification $\times 400$. Photo – I. N. Tsvetkov)]

В копрологическом материале обнаружены яйца нематод рода *Strongyloides*. Однако,

в данном случае не исключена контаминация фекалий яйцами сапрофитных генераций

этих нематод, что не позволяет нам отнести данную находку к паразитам кунных.

Отмечен разный состав гельминтов кунных в исследованных биотопах (табл. 1). Индекс фаунистического сходства составляет 0,33. В материале с рек, текущих через смешанные леса, зарегистрировано значительно больше видов паразитических червей, чем в материале с верхового болота. Реализация биологических циклов гельминтов в условиях верхового болота значительно затруднена.

Внутроболотные озёра Полистовского заповедника относятся к дистрофному типу [24]. В таких озёрах наблюдается резкое обеднение видового состава биоты, в том числе промежуточных хозяев трематод. В болотных озёрах заповедника обитают только два вида рыб: окунь и щука [29]. Отсутствие рыб семейства карповых исключает циркуляцию описторхид. Окунь может служить вторым промежуточным хозяином для *I. melis* [10]. Однако, дистрофные озёра, по-видимому, непригодны для жизни первого промежуточного хозяина этих трематод – моллюска *Lymnaea stagnalis* [17], хотя имеются сведения о способности этого моллюска выживать в закислённой воде [25]. Также отмечено, что паразитофауна рыб дистрофных водоёмов отличается случайным характером. Например, паразиты окуня, типичные для него в одном водоёме, могут полностью отсутствовать в другом [17].

Жизненные циклы нематод рода *Euscoleus* и *C. putorii* изучены недостаточно [30, 31, 34, 40, 41]. Точно неизвестно каким образом этими нематодами заражаются животные, для которых нетипично питание дождевыми червями, служащими резервуарными хозяевами для данных капилляриид. В связи с этим считаем, что наиболее вероятный способ заражения кунных нематодами *E. aerophilus* и *C. putorii* прямой. *E. aerophilus* обнаружен в обоих биотопах. В материале из смешанного леса яйца *E. aerophilus* зарегистрированы в 16 пробах из 94, а в пробах с верхового болота – в 5 из 48. Различия между выборками достоверные ($t = 3,73$; $P < 0,05$), что указывает на значительное преобладание *E. aerophilus* в смешанном лесу.

Учитывая схожесть циклов развития обсуждаемых нематод, отсутствие *C. putorii* и низкую встречаемость *E. aerophilus* на верховом болоте, предполагаем, что циркуляция этих капилляриид в условиях верхового бо-

лота ограничена. В биотопах такого типа наблюдается кислая реакция почвы и воды, их невысокая прогреваемость, низкий уровень содержания растворённого кислорода [15]. Эти факторы замедляют или останавливают развитие яиц гельминтов в окружающей среде [26]. Особи, заражённые *E. aerophilus*, вероятно, инвазированы вне болотного массива.

Исходя из вышеизложенных данных, условия верхового болота для циркуляции гельминтов можно оценить как неблагоприятные. Это справедливо как в отношении геогельминтов (*E. aerophilus*, *C. putorii*) так и биогельминтов (*I. melis*, *Opisthorchiidae* sp.). Несмотря на то, что развитие последних связано с паразитированием в промежуточных хозяевах, они тесно связаны с внешней средой на стадии яйца и свободноживущих личинок. Как замечено выше, среда болота отрицательно влияет на развитие свободноживущих стадий гельминтов. Второй неблагоприятный фактор для реализации гельминтами жизненного цикла – низкое биоразнообразие промежуточных хозяев на верховом болоте (табл.).

Активность кунных в добыче рыбы в обоих биотопах сопоставима ($t = 1,14$; $P > 0,05$), при этом на верховом болоте этот компонент преобладает в рационе. Последнее обусловлено большей доступностью рыбы в болотной экосистеме для кунных в сравнении с мелкими млекопитающими, разнообразие которых на болотах невелико. Встречаемость останков мелких млекопитающих в материале с реки Осьянка и болотных озёр достоверно различается ($t = 2,27$; $P < 0,05$); куньи интенсивнее потребляют микромаммалий в районах рек. Это связано с наличием смешанных лесов по её берегам, характеризующихся более высоким биоразнообразием в сравнении с болотной экосистемой, в том числе и многообразием мелких млекопитающих и их высокой численностью [20]. Последнее подтверждается составом останков в фекалиях: в материале с болотных озёр обнаружены останки двух видов млекопитающих: насекомоядных рода *Sorex* и *M. oeconomus* с территории смешанного леса – четыре: бурозубки рода *Sorex*, *M. oeconomus*, *A. agrarius* и *M. glareolus* (рис. 5). Вследствие низкого видового разнообразия мелких млекопитающих на болотах куньи оказывают повышенное давление на популяции бурозубок и полёвки экономки. В лесной экосистеме экс-

Таблица [Table]

Распределение видов гельминтов по биотопам Полистовского заповедника
[Distribution of helminth species in the biotopes of the Polistovsky Reserve]

Вид гельминтов [Species of helminth]	Хвойно-мелколиственный лес (реки Осьянка, Хлавица) [Coniferous-small-leaved forest (Osyanka, Khlavitsa rivers)]	Верховое болото (озёра Русское, Меж- ницкое, Кокарево, Долгое, Круглое, минеральный остров Волчий [Upper bog (Russkoe, Mezhnitskoe, Kokarevo, Dolgoe, Krugloye lakes, mineral island Volchy)]
<i>I. melis</i>	+	–
<i>E. aerophilus</i>	+	+
<i>C. putorii</i>	+	–
<i>Opisthorchiidae</i> sp.	+	–
<i>Eucoleus</i> sp.	–	+

Примечание. [Note]. Знаком «+» показано наличие вида в биотопе, «–» – отсутствие.
[The «+» sign indicates the presence of the species in the biotope, «–» – absence]

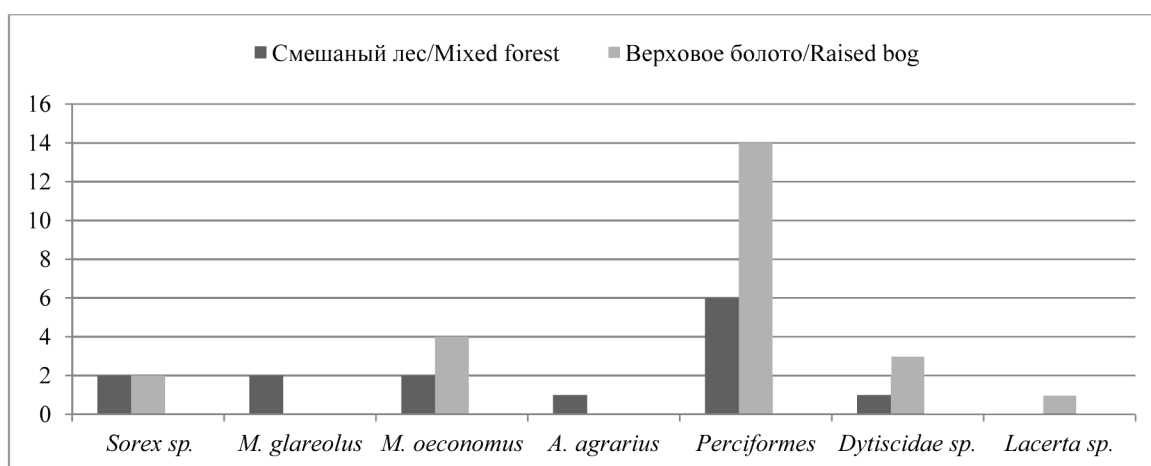


Рис. 5. Таксономический состав жертв околотовных кунных (по оси ординат показано число проб, в которых обнаружены останки жертв)

[Fig. 5. Taxonomic composition of prey of near-water mustelids (the ordinate axis shows the number of samples in which the remains of the victims were found)]

плуатация кунными мелких млекопитающих проявляется более равномерно за счёт многообразия последних. Встречаемость фрагментов насекомых в материале из каждого биотопа невысока. Однако, различия статистически достоверны ($t = 2,53$; $P < 0,05$), на болоте куньи чаще питаются насекомыми.

Основу рациона кунных в каждом из биотопов Полистовского заповедника составляет рыба, второй по значимости корм – мелкие млекопитающие. Значение насекомых в питании кунных на болотах можно рассматривать как компенсацию низкого видового разнообразия микромаммалий, отсутствия предпочитаемых видов добычи. Роль во-

дных насекомых в смешанном лесу в питании околотовных кунных, по-видимому, минимальна.

Исходя из установленного списка пищевых объектов, можно проанализировать влияние питания на состав фауны гельминтов кунных на территории заповедника. Установлено, что куньи активно питаются рыбой в обсуждаемых биотопах. На болоте этот компонент рациона не зарегистрирован как источник инвазии. Напротив, в условиях смешанного леса куньи заражаются через рыбу трематодами семейства *Opisthorchiidae* sp. и *I. melis*. Мелкие млекопитающие – второй по значимости корм для околотовных кунных на обсужда-

емой территории. Они служат источником заражения кунных трематодой *Alaria alata*, *mezocercs*, нематодами рода *Trichinella*, цестодами рода *Taenia*. Среди последних кунным передаётся *Taenia martis* через обнаруженных нами в рационе кунных грызунов *M. glareolus*, *M. oeconomus*, и насекомоядных рода *Sorex*; *T. hidatigena* – через *M. glareolus*; *T. mustelae* – через *M. oeconomus*. Возможно, через микромамманий куньи могут заражаться нематодами *Filaroides martis* и видами рода *Skrjabinylus* [31].

В целом, обнаруженные различия в потреблении кунными мелких млекопитающих на верховом болоте и смешанном лесу, не могут значительно влиять на сегрегацию гельминтоценозов мустелид в данных биотопах. Тоже относится к водным жесткокрылым, через которых не происходит инвазирование кунных гельминтами.

Заключение

На территории Полистовского заповедника у исследуемых групп кунных паразитируют типичные для семейства гельминты: трематоды *I. melis*, *Opisthorchiidae* sp.; нематоды *E. aerophilus*, *C. putorii* и потенциально *E. shvalovoi*, *E. trophomenkovi*. У выдры, как стенофага, чаще встречались гельминты, передающиеся через гидробионты. У группы, в которую входит чёрный хорь и достаточно пластичная в экологическом отношении американская норка, все гельминты встречались с одинаковой частотой.

Прослеживается влияние биотопических особенностей местности на состав и распределение гельминтов кунных. В смешанном лесу список видов гельминтов разнообразнее, чем на верховом болоте, что связано с разными условиями для циркуляции паразитов. Наличие в ареале болотного биотопа, вероятно, снижает общую инвазированность кунных гельминтами.

Основа питания кунных на территории Полистовского заповедника – рыба. Второй по значимости компонент питания – мелкие млекопитающие. Дополнительный источник питания кунных – водные жесткокрылые, важность которых в рационе на верховом болоте повышается в качестве замещающего корма ввиду небольшой численности и низкого видового разнообразия микромамманий. В рационе ку-

нных на территории заповедника ведущий источник заражения гельминтами – рыба.

Список источников

1. Анисимова Е. И., Субботин А. М., Шамович Д. И. Гельминтозы диких хищных млекопитающих и ветеринарно санитарные мероприятия по их профилактике // «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства»: международная научно-практическая конференция. 2007. С. 15-16.
2. Бурдак В. Д. Функциональная морфология чешуйного покрова рыб. Киев: Наукова Думка, 1979. 164 с.
3. Вавилова О. В., Кораблёв Н. П., Волков Н. О., Огурицов С. С. Гельминтофауна крупных хищников района Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника // Вестник Тверского государственного университета. Серия: биология и экология. 2015. № 4. С. 40-47.
4. Власов Е. А., Власов Е. А., Малышева Н. С., Вагин Н. А., Самофалова Н. А., Самойловская Н. А., Малахова Е. И., Горохов В. В. Гельминты хищных млекопитающих Центрально-черноземного заповедника // Фауна, морфология и систематика паразитов. 2014. № 3. С. 7-11.
5. Глухов В. В., Крюков В. Ю., Мартемьянов В. В., Юрлова Н. И. Многоликий мир паразитов // Наука в России. М., 2013. № 4. С. 12-22.
6. Данилов П. И. Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 308 с.
7. Данилов П. И. Охотничьи звери Карелии: экология, ресурсы, управление, охрана. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2017. 388 с.
8. Есаулова Н. В., Найденов С. В., Лукаревский В. С., Эрнандес-Бланко Х. А., Сорокин П. А., Литвинов М. Н., Котляр А. К., Рожнов В. В. Паразитофауна хищных млекопитающих Уссурийского заповедника // Фауна, морфология и систематика паразитов. 2010. № 4. С. 22-28.
9. Контримавичус В. Л. Гельминтофауна кунных и пути её формирования. М.: Наука, 1969. 132 с.
10. Мартынова М. И., Яблоков М. С., Шипкова Г. В., Михайлова Е. А. Современные природные комплексы окраинных лесов Полистово-Ловатского болотного массива // Известия ВУЗов Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2010. № 2. С. 127-130.
11. Мошу А. Гельминты рыб водоёмов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально

- опасные для здоровья человека / Международная ассоциация хранителей реки. Кишинэу: Эсо-TIRAS, 2014. 88 с.
12. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992. 182 с.
13. Нумеров А. Д., Климов А. С., Труфанова Е. И. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. 301 с.
14. Павлинов И. Я. Звери России: справочник определитель. Часть 1. Насекомоядные, Рукокрылые, Зайцеобразные, Грызуны. М.: Т-во научных изданий, 2019. 340 с.
15. Пенькевич В. А., Субботин А. М. Паразитоценоз млекопитающих Полесского государственного радиационно-экологического заповедника // Ученые записки Витебской Государственной академии ветеринарной медицины. Витебск, 2009. № 1. С. 199-202.
16. Потапова Т. М., Марков М. Л., Задонская О. В. Установление гидрохимического фона верховых болот различных регионов России для обоснования нормативов допустимого воздействия на болота // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65. № 3. С. 455-467.
17. Ромашов Б. В., Рогов М. В., Никулин П. И., Фофанова Е. Н., Ромашова Н. Б., Галюзина Н. А. Гельминтофауна диких плотоядных Воронежской области // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов научной конференции. 2013. № 14. С. 313-317.
18. Румянцев Е. А. К изучению влияния дистрофикации озер на фауну паразитов рыб // Паразитология. 1999. Т. 33. № 1. С. 70-74.
19. Сидорович А. А. Методология исследования позвоночных хищников: изучение питания: учеб.-метод. пособие. Минск: БГУ, 2014. 88 с.
20. Сидорович В. Е. Куньи в Беларуси. Минск: Золотой улей, 1997. 263 с.
21. Ситникова Е. Ф., Мишута А. В. Млекопитающие заповедника «Брянский лес» // Флора и фауна заповедников. Позвоночные животные заповедника «Брянский лес». 2008. С. 50-84
22. Соколов В. Е., Филонов К. П., Нухимовская Ю. Д., Шадрин Г. Д. Экология заповедных территорий России. М.: Янус-К, 1997. 576 с.
23. Стерлигова О. П. Методы определения возраста рыб и его практическое значение: учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. 57 с.
24. Туманов И. Л. Биологические особенности хищных млекопитающих России. СПб.: Наука, 2003. 448 с.
25. Черевичко А. В. Зоопланктон озер Полистовского заповедника // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. № 3. С. 132-137.
26. Шахрани М., Сидоров А. В. Антиоксидантная система защиты в пищеварительной железе (печени) моллюска *Lymnaea stagnalis* в условиях хронического закисления среды обитания // Труды Белорусского государственного университета. 2016. Т. 11. С. 127-132.
27. Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. М.: Наука, 1972. Т. II. 513 с.
28. Шуляк Б. Ф., Архипов И. А. Нематодозы собак (зоонозы и зооантропонозы). М., 2010. 495 с.
29. Яблоков А. В. Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. М.: Наука, 1976. 376 с.
30. Яблоков М. С., Шемякина О. А., Черевичко А. В. Государственный природный заповедник «Полистовский» крупнейшая охраняемая территория Псковской области // Псковский региональный экологический журнал. 2006. № 3. С. 72-80.
31. Al-Sabi M. N. S., Kapel C. M. O. First report of *Eucoleus boehmi* in red foxes (*Vulpis vulpis*) in Denmark, based on coprological examination. Acta Parasitologica. 2013; 58 (4): 570-576. doi: 10.2478/s11686-013-0182-2
32. Anderson R. C. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2th edition. Wallingford., Oxon. CAB International. 2000; 650.
33. Baker B. G. Flynn's parasites of laboratory animals. Second edition. Blackwell Publishing. 2007; 813.
34. Blagburn L. Byron, Dryden W. Michael Pfizer atlas of veterinary clinical parasitology. Pfizer. 1999; 45.
35. Bowman D. D. Georgis' Parasitology for Veterinarians. 10th edition. Elsevier. 2014; 477.
36. Foreyt J. W. Veterinary parasitology: reference manual. Fifth edition. Wiley-Blackwell. 2002; 235.
37. Romashov B. V. Three capillariid species (Nematoda, Capillariidae) of carnivores (Carnivora) and discussion of system and evolution of the nematode family capillariidae. 1. Redescription of *Eucoleus aerophilus* and *E. boehmi*. Zoologicheskii zhurnal. 2000; 79 (12): 1379-1391.
38. Romashov B. V. Three capillariid species (Nematoda, Capillariidae) from carnivores (Carnivora) and discussion of system and evolution of the nematode family capillariidae. 2. *Eucoleus trophimenkovi* sp. n., from the marten *Martes martes* and discussion of system and evolution of the nematode family

- capillariidae. Zoologicheskii zhurnal. 2001; 80 (2): 145-154.
39. Torres J., Feliu C., Fernandez-Moran J., Ruiz-Olmo J., Rosoux R., Santos-Reis M., Miquel J., Fons R. Helminth parasites of the Eurasian otter *Lutra lutra* in southwest Europe. Journal of Helminthology. 2004; 78. 353-359. doi: 10.1079/JOH2004253.
40. Torres J., Miquel J. and Feliu C. Redescription of *Eucoleus schvalovoj* (Nematoda: Capillariidae), an oesophageal parasite of the Eurasian otter, *Lutra lutra*, in Spain. Folia Parasitologica. 1999; 46. 285-288.
41. Traversa D., Angela Di C., Gary C. Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. Parasites & Vectors. 2010; 3: 62. doi: 10.1186/1756-3305-3-62.
42. Zajac A. M., Conoby G. A. Veterinary clinical parasitology, 8th edition. Wiley-Blackwell Publication. 2011; 354.

Статья поступила в редакцию 15.05.2022; принята к публикации 10.02.2023

Об авторах:

Цветков Илья Николаевич, Полистовский государственный природный заповедник (182840, п. Бежаницы, ул. Советская, 9), научный сотрудник; Великолукская государственная сельскохозяйственная академия (182112, г. Великие Луки, проспект Ленина, 2), Россия, преподаватель, ORCID ID: 0000-0002-1682-7366, Tsvetkov-iliya@yandex.ru

Цветкова Ксения Николаевна, Полистовский государственный природный заповедник (182840, п. Бежаницы, ул. Советская, 9), научный сотрудник; Великолукская государственная сельскохозяйственная академия (182112, г. Великие Луки, проспект Ленина, 2), Россия, преподаватель, tsvetkova-ksenya@yandex.ru

Кораблёв Николай Павлович, Полистовский государственный природный заповедник (182840, Россия, п. Бежаницы, ул. Советская, 9), доктор биологических наук; Великолукская государственная сельскохозяйственная академия (182112, г. Великие Луки, Россия, проспект Ленина, 2), профессор, ORCID ID: 0000-0002-9936-7819, cranlab@gmail.com

Вклад соавторов:

Цветков Илья Николаевич – сбор и исследование материала, анализ данных, обзор публикаций по теме статьи, написание рукописи.

Цветкова Ксения Николаевна – сбор и исследование материала, подготовка текста рукописи.

Кораблёв Николай Павлович – руководство процессом работы, разработка дизайна рукописи, анализ данных.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Anisimova E. I., Subbotin A. M., Shamovich D. I. Helminth infections of wild carnivores, and veterinary and sanitary prevention measures. «Sovremennyye problemy prirodnopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva»: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya = "Current issues of natural resource management, hunting and fur farming": International Scientific and Practical Conference. 2007; 15-16. (In Russ.)
- Burdak V. D. Functional morphology of the fish scale covering. Kyiv, Naukova Dumka, 1979; 164.
- Vavilova O. V., Korablev N. P., Volkov N. O., Ogurtsov S. S. Helminth fauna of large predators in the area of the Central Forest State Natural Biosphere Reserve. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: biologiya i ekologiya = Bulletin of the Tver State University. Series: Biology and Ecology. 2015; 4: 40-47. (In Russ.)
- Vlasov E. A., Vlasov E. A., Malysheva N. S., Vagin N. A., Samofalova N. A., Samoilovskaya N. A., Malakhova E. I., Gorokhov V. V. Helminths of carnivores in the Central Black Earth Nature Reserve. Fauna, morfologiya i sistematika parazitov = Parasite fauna, morphology and taxonomy. 2014; 3: 7-11. (In Russ.)
- Glupov V. V., Kryukov V. Yu., Martemyanov V. V., Yurlova N. I., The diverse world of parasites. Nauka v Rossii = Science in Russia. M., 2013; 4: 12-22. (In Russ.)
- Danilov P. I. New mammalian species in the European North of Russia. Petrozavodsk, Karelian Research Center of the RAS, 2009; 308. (In Russ.)
- Danilov P. I. Game animals from Karelia: ecology, resources, management, and protection. Petrozavodsk, Karelian Research Center of the RAS, 2017; 388. (In Russ.)
- Esaulova N. V., Naidenko S. V., Lukarevsky V. S., Hernandez-Blanco J. A., Sorokin P. A., Litvinov M. N., Kotlyar A. K., Rozhnov V. V. Parasite fauna of carnivores in the Ussuriysky Nature Reserve. Fauna, morfologiya i sistematika parazitov = Parasite fauna, morphology and taxonomy. 2010; 4: 22-28. (In Russ.)

9. Kontrimavichus V. L. Helminth fauna of mustelids and ways of its development. Moscow, Nauka, 1969; 132. (In Russ.)
10. Martynova M. I., Yablokov M. S., Shipkova G. V., Mikhailova E. A. Modern natural complexes of edge forests of the Polistovo-Lovatsky bog system. *Izvestiya VUZov Severo-Kavkazskiy region. Yestestvennyye nauki = Proceedings of universities in the North Caucasus region. Natural Sciences*. 2010; 2: 127-130. (In Russ.)
11. Moshu A. Fish-borne helminths in the reservoirs of the Dniester-Prut interfluvium that are potentially dangerous to human health / International Association of River Keepers. Chisinau, Eso-TIRAS, 2014; 88.
12. Magarran E. Ecological diversity and its measurement. Moscow, 1992; 182. (In Russ.)
13. Numerov A. D., Klimov A. S., Trufanova E. I. Field studies of terrestrial vertebrates: study guide. Voronezh, Publishing and Printing Center of the Voronezh State University, 2010; 301. (In Russ.)
14. Pavlinov I. Ya. Animals in Russia: Identification Guide. Part 1. Insectivores, Chiropterans, Lagomorphs, and Rodents. Moscow, Tovarichestvo nauchnykh izdaniy (Association of scientific publications), 2019; 340. (In Russ.)
15. Penkevich V. A., Subbotin A. M. Mammalian parasite cenosis in the Polesye State Radiation and Ecological Reserve. *Uchenyye zapiski Vitebskoy Gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny = Proceedings of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine*. Vitebsk, 2009; 1: 199-202. (In Russ.)
16. Potapova T. M., Markov M. L., Zadonskaya O. V. Determining the hydrochemical background of high moors in various Russian regions to justify the standards for admissible impact on marshes. *Bulletin of the St. Petersburg University. Earth Sciences*. 2020; 65 (3): 455-467. (In Russ.)
17. Romashov B. V., Rogov M. V., Nikulin P. I., Fofonova E. N., Romashova N. B., Galyuzina N. A. Helminth fauna of wild carnivores in the Voronezh Region. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: materialy dokladov nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": the Scientific Conference proceedings. 2013; 14: 313-317. (In Russ.)
18. Rumyantsev E. A. The study of lake dystrophication effects on fish-borne parasite fauna. *Parasitology*. 1999; 33 (1): 70-74. (In Russ.)
19. Sidorovich A. A. Study methodology of vertebrate predators: nutrition study: a study guide. Minsk, Belarusian State University, 2014; 88. (In Russ.)
20. Sidorovich V. E. Mustelidae in Belarus. Minsk, Zolotoy Uley (Golden Hive), 1997; 263. (In Russ.)
21. Sitnikova E. F., Mishta A. V. Mammals in the Bryansk Forest Nature Reserve. Flora and fauna of the reserves. *Vertebrates in the Bryansk Forest Nature Reserve*. 2008; 50-84. (In Russ.)
22. Sokolov V. E., Filonov K. P., Nukhimovskaya Yu. D., Shadrina G. D. Ecology of protected areas in Russia. Moscow, Yanus-K, 1997; 576. (In Russ.)
23. Sterligova O. P. Methods for determining the fish age and its practical significance. Study Guide. Petrozavodsk, Karelian Research Center of the RAS, 2016; 57. (In Russ.)
24. Tumanov I. L. Biological features of carnivores in Russia. St. Petersburg, Nauka (Science), 2003; 448. (In Russ.)
25. Cherevichko A. V. Zooplankton in the Polistovsky Nature Reserve lakes. *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii = Samarskaya Luka: regional and global ecological issues*. 2009; 3: 132-137. (In Russ.)
26. Shakhmani M., Sidorov A. V. Antioxidant defense system in the digestive glands (liver) of the mollusk *Lymnaea stagnalis* under conditions of chronic environment acidification. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Belarusian State University*. 2016; 11: 127-132. (In Russ.)
27. Shults R. S., Gvozdev E. V. Fundamentals of general helminthology. Moscow, Nauka (Science), 1972; II. 513. (In Russ.)
28. Shulyak B. F., Arkhipov I. A. Canine nematodes (zoonoses and zooanthroposes). Moscow, 2010; 495. (In Russ.)
29. Yablokov A. V. Sand lizard. Monographic species description. Moscow, Nauka (Science), 1976; 376. (In Russ.)
30. Yablokov M. S., Shemyakina O. A., Cherevichko A. V. Polistovsky National Nature Reserve, the largest protected area in the Pskov Region. *Pskovskiy regionologicheskiy zhurnal = Pskov Journal of Regional Studies*. 2006; 3: 72-80. (In Russ.)
31. Al-Sabi M. N. S., Kapel C. M. O. First report of *Eucolus boehmi* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark, based on coprological examination. *Acta Parasitologica*. 2013; 58 (4): 570-576. doi: 10.2478/s11686-013-0182-2
32. Anderson R. C. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd edition. Wallingford, Oxon. CAB International. 2000; 650.
33. Baker B. G. Flynn's parasites of laboratory animals. Second edition. Blackwell Publishing. 2007; 813.

34. Blagburn L. Byron, Dryden W. Michael Pfizer atlas of veterinary clinical parasitology. Pfizer, 1999; 45.
35. Bowman D. D. Georgis' Parasitology for Veterinarians. 10th edition. Elsevier, 2014; 477.
36. Foreyt J. W. Veterinary parasitology: reference manual. Fifth edition. Wiley-Blackwell, 2002; 235.
37. Romashov B. V. Three capillariid species (Nematoda, Capillariidae) of carnivores (Carnivora) and discussion of system and evolution of the nematode family capillariidae. 1. Redescription of *Eucoleus aerophilus* and *E. boehmi*. *Zoologicheskii zhurnal*. 2000; 79 (12): 1379-1391.
38. Romashov B. V. Three capillariid species (Nematoda, Capillariidae) from carnivores (Carnivora) and discussion of system and evolution of the nematode family capillariidae. 2. *Eucoleus trophimenkovi* sp. n., from the marten *Martes martes* and discussion of system and evolution of the nematode family capillariidae. *Zoologicheskii zhurnal*. 2001; 80 (2): 145-154.
39. Torres J., Feliu C., Fernandez-Moran J., Ruiz-lmo J., Rosoux R., Santos-Reis M., Miquel J., Fons R. Helminth parasites of the Eurasian otter *Lutra lutra* in southwest Europe. *Journal of Helminthology*. 2004; 78. 353-359. doi: 10.1079/JOH2004253.
40. Torres J., Miquel J. and Feliu C. Redescription of *Eucoleus schvalovoi* (Nematoda: Capillariidae), an oesophageal parasite of the Eurasian otter, *Lutra lutra*, in Spain. *Folia Parasitologica*. 1999; 46. 285-288.
41. Traversa D., Angela Di C., Gary C. Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites & Vectors*. 2010; 3: 62. doi: 10.1186/1756-3305-3-62.
42. Zajac A. M., Conoby G. A. Veterinary clinical parasitology, 8th edition. Wiley-Blackwell Publication. 2011; 354.

The article was submitted 15.05.2022; accepted for publication 10.02.2023

About the authors:

Tsvetkov Ilya N., Polistovsky National Nature Reserve (9 Sovetskaya Str., Bezhanitsy, 182840), Researcher; Velikie Luki State Agricultural Academy (2 Lenina Prospekt, Velikiye Luki, 182112), Russian Federation, Lecturer, ORCID ID: 0000-0002-1682-7366, Tsvetkov-iliya@yandex.ru

Tsvetkova Ksenia N., Polistovsky National Nature Reserve (9 Sovetskaya Str., Bezhanitsy, 182840), Researcher; Velikie Luki State Agricultural Academy (2 Lenina Prospekt, Velikiye Luki, 182112), Russian Federation, Lecturer, tsvetkova-ksenia@yandex.ru

Korablev Nikolai P., Polistovsky National Nature Reserve (9 Sovetskaya Str., Bezhanitsy, 182840), Dr. Sc. Biol.; Velikie Luki State Agricultural Academy (2 Lenina Prospekt, Velikiye Luki, 182112), Professor, ORCID ID: 0000-0002-9936-7819, cranlab@gmail.com

Contribution of co-authors:

Tsvetkov Ilya N. – material collection and research, data analysis, review of publications on the subject of the article, manuscript writing.

Tsvetkova Ksenia N. – material collection and research, manuscript text preparation.

Korablev Nikolai P. – study process management, manuscript design development, data analysis.

All authors have read and approved the final manuscript.