



## ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 616.995.1:599.735.31

DOI:10.52419/issn2072-2419.2023.4.111

### БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГЕЛЬМИНТОВ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Логина О.А.<sup>1</sup> \* – канд. ветеринар. наук, науч. сотр. (ORCID 0000-0002-9846-0800), Плотникова Ю.К.<sup>2</sup> – доц. (ORCID 0009-0004-9242-6304).

<sup>1</sup> ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН» (ИПЭЭ РАН)

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет» (МАУ)

\* loginova\_spb@bk.ru

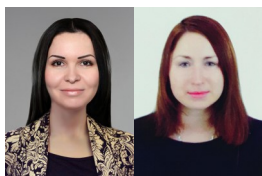
**Ключевые слова:** гельминты, трематоды, нематоды, северные олени, *Rangifer tarandus*

**Key words:** *helminthes, trematodes, nematodes, reindeer, Rangifer tarandus*

Поступила: 25.09.2023

Принята к публикации: 17.11.2023

Опубликована онлайн: 08.12.2023



#### РЕФЕРАТ

Мурманская область является важной частью Арктической зоны России, а оленеводство – одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, в котором занято местное население, включая коренные малочисленные народы Севера. Успех домашнего оленеводства во многом зависит от состояния здоровья северных оленей. Поскольку предыдущее фундаментальное исследование зараженности северных оленей гельминтами было проведено советскими учеными в середине XX века, назрела необходимость в ревизии гельминтофауны. Поэтому целью нашей работы стало изучение биоразнообразия гельминтов домашних северных оленей в Мурманской области. Исследование 31 образца свежих фекалий домашних северных оленей (*Rangifer tarandus*) выполнено методами комплексной гельминтоскопии в соответствии с ГОСТ Р 54627-2011 «Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов»: осмотр, лярвоскопия по Вайду, флотационная овоскопия по Дарлингу, седиментационная овоскопия методом последовательных промываний, культивирование личинок паразитических нематод из яиц. Интенсивность инвазии определяли с использованием камеры ВИГИС из набора «Диапар». Обнаружены гельминты двух классов: трематод – рода *Paramphistomum* и нематод – отряда *Strongylida* (в частности, рода *Ostertagia*), рода *Dictyocaulus* и вида *Elaphostrongylus rangiferi*. Экстенсивность инвазии составила 26 % для *Paramphistomum*, 19 % для стронгилид, 3 % для *Dictyocaulus* и 52 % для *E. rangiferi*. Гельминты встречались как сами по себе, так и в ассоциациях: диктио-каулы+стронгилиды+параμφистомы, элафостронгилиды+стронгилиды, элафостронгилиды+параμφистомы. Среди нормальных личинок *E. rangiferi* попадались

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

5 марта 2020 г. указом главы государства были утверждены Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г., в рамках которых была принята Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). Мурманская область является важной частью АЗРФ, а оленеводство – одной из ведущих отраслей сельского хозяйства [1], в котором занято местное население, включая коренные малочисленные народы Севера. Успех домашнего оленеводства во многом зависит от состояния здоровья северных оленей (*Rangifer tarandus*). Поскольку предыдущее фундаментальное исследование зараженности северных оленей гельминтами было проведено советскими учеными в середине XX века [2, 3], назрела необходимость в ревизии гельминтофауны оленей. Поэтому целью нашей работы стало изучение биоразнообразия гельминтов домашних северных оленей в Мурманской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Работа выполнена копрологически на материале, собранном в марте 2021 г. в Мурманской области. 31 пробу свежих фекалий домашних северных оленей (Рис. 1) упаковали в индивидуальные контейнеры и доставили в Лабораторию систематики и эволюции паразитов Центра паразитологии ФГБУН «ИПЭЭ РАН». Фекалии подвергли внешнему осмотру на наличие взрослых гельминтов или их фрагментов. Далее каждую пробу разделили на четыре порции. Первую изучали по методу Вайда на присутствие личинок паразитических нематод. Вторую – по методу Дарлинга (флотационная овоскопия) для обнаружения яиц гельминтов с низким удельным весом. Третью – методом последовательных промываний (седиментационная овоскопия) для выявления яиц с высоким удельным весом. Четвертую порцию использовали для культивирования личинок паразитических нематод. Для количественной оценки инвазии использовали камеру ВИ-

ГИС из набора «Диапар» (ВИГИС, ныне – ВНИИП им. К. И. Скрябина, Россия). Вышеописанными методами работали в соответствии с ГОСТ Р 54627-2011 «Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов» [4]. Для изучения временных препаратов использовали световой микроскоп Микмед 6 (ЛОМО, Россия) в режиме светлого поля. Фотографии обнаруженных объектов получали при помощи зеркальной фотокамеры 5D Mark II (Canon, Япония), подсоединенной к микроскопу посредством оптико-механического C-mount адаптера (ЛОМО, Россия). Определение линейных размеров гельминтов в той или иной фазе развития производили по полученным снимкам в программе Figs/ ImageJ (National Institutes of Health, США) в режиме Straight Line для яиц и Segmented Line – для личинок.



Рисунок 1 – Стадо домашних северных оленей (Мурманская область).

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

При макроскопическом осмотре фекалий гельминтов обнаружено не было. В результате лярвоскопии по Вайду были выделены личинки нематод рода *Dictyocaulus* и вида *Elaphostrongylus rangiferi*. Флотационная овоскопия по Дарлингу позволила обнаружить яйца нематод стронгилидного типа, а седиментационная – яйца трематод рода *Paramphistomum*. В результате культивирования личинок из яиц нематод стронгилидного типа были получены личинки третьего возраста (L3), идентифицированные



Рисунок 2 – Гельминты, обнаруженные в результате копроскопии северных оленей: 1 – личинка второго возраста нематоды рода *Dictyocaulus*, виден чехлик (головной конец обращен в верхний левый угол); 2 – яйцо трематоды рода *Paramphistomum* (оперкулярный полюс обращен наверх); 3 – личинка первого возраста нематоды вида *Elaphostrongylus rangiferi* (головной конец обращен в верхний левый угол); 4 – яйцо нематоды отряда *Strongylida*; 5 – личинка нематоды вида *E. rangiferi* с патологическим расширением в области нервного кольца (головной конец обращен вверх); 6 – личинка нематоды вида *E. rangiferi* с патологическим расширением в области полового зачатка (головной конец обращен вверх); 7 – личинка третьего возраста нематоды рода *Ostertagia* (головной конец обращен влево). 1–6 – деление шкалы равно 0,05 мм, увеличение объектива: 40 крат; 7 – деление шкалы равно 0,2 мм, увеличение объектива: 10 крат.

Таблица 1 – Экстенсивность инвазии северных оленей гельминтами по результатам копроскопии

Гельминты	Локализация взрослых особей в организме	Кол-во положительных проб	ЭИ, %
Нематоды отряда <i>Strongylida</i> , включая представителей рода <i>Ostertagia</i>	Сычуг, тонкий кишечник	6	19
Нематоды рода <i>Dictyocaulus</i>	Легкие	1	3
Нематоды вида <i>Elaphostrongylus rangiferi</i>	Центральная нервная система, межмышечная соединительная ткань	16	52
Трематоды рода <i>Paramphistomum</i>	Рубец	8	26

нами, как представители рода *Ostertagia*. Среди нормальных личинок *E. rangiferi* попадались деформированные особи: с патологическими расширениями тела в той или иной его части. Внешний вид обнаруженных гельминтов представлен на Рис. 2.

Гельминты встречались как сами по себе, так и в ассоциациях: диктиокау-

лы+стронгилиды+парамфистомы, элафостронгилиды+стронгилиды, элафостронгилиды+парамфистомы.

Интенсивность инвазии во всех случаях была низкой (единичные яйца и/или личинки). Экстенсивность инвазии (ЭИ) представлена в таблице.

## ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Обнаруженные гельминты являются типичными для северного оленя и встречались на территории Мурманской области и ранее [2-3, 5-6]. Эти паразитические черви не представляют прямой опасности для здоровья человека. Что касается самих оленей, то наибольшей патогенностью обладают нематоды рода *Dictyocaulus* (паразиты дыхательной системы) и вида *E. rangiferi* (паразиты нервной и мышечной систем) [7]. Диктиокаулез и элафостронгилез могут приводить к большому отходу оленей [2, 8-10]. Ситуация осложняется тем, что диктиокаулез оленей (в отличие от рогатого скота) невозможно диагностировать копрологически на первом году жизни [2]. Лечение от диктиокаулеза подразумевает выполнение интратрахеальных инъекций [11], при этом животное должно быть зафиксировано в спинном положении под углом. Очевидно, что в условиях северного оленеводства такие процедуры невыполнимы и едва ли рентабельны. Животные, больные элафостронгилезом вообще не поддаются медикаментозному лечению из-за специфической локализации гельминтов (в структурах мозга и межмышечной соединительной ткани) [2, 12]. С другой стороны, мы имели возможность наблюдать за животными, спонтанно инвазированными *E. rangiferi*, у которых по прошествии 5 лет наблюдений прекратилось выделение личинок возбудителя с фекалиями. Учитывая, что продолжительность жизни *E. rangiferi* оценивается в 6 лет [2], можно аккуратно предположить естественное освобождение организма хозяина от инвазии с формированием возрастного иммунитета. Несмотря на высокое содержание личинок в фекалиях в первые годы наблюдения (с 2018-го), никаких клинических признаков болезни северные олени не демонстрировали.

Обнаружение личинок *E. rangiferi* с патологическими расширениями тела может свидетельствовать об их зараженности инфекционным агентом, что вполне согласуется с научными представлениями [13]. Еще К. И. Скрябин писал

о различных болезнях, которым подвержены гельминты [14]. В таком случае изучение природы встреченных анатомических аномалий представляется перспективным направлением в свете разработки биологического способа борьбы с *E. rangiferi*.

Принимая во внимание размер выборки (31 проба фекалий) в соотношении с общей численностью поголовья домашних северных оленей в Мурманской области (десятки тысяч), авторы отдают себе отчет в том, что полученные результаты невозможно считать репрезентативными. Необходимы дополнительные исследования с отбором проб в разные сезоны и с возможностью анализа по разным половозрастным группам. Кроме того, часть гельминтов нельзя обнаружить копрологически, поэтому для полноты картины необходимы исследования методом гельминтологических вскрытий по К. И. Скрябину [15]. Такие работы уже запланированы.

## BIODIVERSITY OF HELMINTHS IN DOMESTIC REINDEER IN THE MURMANSK REGION

**Loginova O. A.** <sup>1\*</sup> – PhD (Vet. Sci.), Researcher (ORCID 0000-0002-9846-0800);  
**Plotnikova Iu. K.** <sup>2</sup> – Associate Professor (ORCID 0009-0004-9242-6304).

<sup>1</sup> Severtsov A. N. Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (IEE RAS)

<sup>2</sup> Murmansk Arctic University (MAU)

\* loginova\_spb@bk.ru

## ABSTRACT

The Murmansk region is an important part of the Russian Arctic Zone, and reindeer husbandry there is one of the leading branches of agriculture, which employs the local population, including indigenous peoples of the North. The success of domestic reindeer husbandry largely depends on the health of the reindeer. Since the previous fundamental study of reindeer infestation with helminths was carried out by Soviet scientists in the mid-twentieth century, there is an urgent need to revise the helminth fauna. Therefore, the aim of our work was to study the biodi-

versity of helminths of domestic reindeer in the Murmansk region. The study of 31 fresh samples of domestic reindeer (*Rangifer tarandus*) feces was carried out using complex helminthoscopy methods in accordance with GOST R 54627-2011 "Agricultural ruminant animals. Methods of laboratory helminthology diagnostics": examination, larvoscopy according to Vajda, flotation ovoscopy according to Darling, sedimentation ovoscopy using the method of successive washings, cultivation of parasitic nematode larvae from their eggs. The intensity of invasion was determined using a VIGIS camera from the "Diapar" kit. Helminths of two classes were discovered: trematodes – the genus *Paramphistomum* and nematodes – the order Strongylida (in particular, the genus *Ostertagia*), the genus *Dictyocaulus* and the species *Elaphostrongylus rangiferi*. Prevalence rates were: 26% for *Paramphistomum*, 19% for strongylids, 3% for *Dictyocaulus* and 52% for *E. rangiferi*. Helminths were found both on their own and in associations: *dictyocaulus* + strongylids + *paramphistoms*, *elaphostrongylids* + strongylids, *elaphostrongylids* + *paramphistoms*. Among the normal larvae of *E. rangiferi*, there were deformed individuals: with pathological swellings in different parts of their bodies. The intensity of invasion in all cases was low.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Данилов, П. И. Северный олень Восточной Фенноскандии / П. И. Данилов, Д. В. Панченко, К. Ф. Тирронен. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. – 187 с.
2. Мицкевич, В. Ю. Гельминты северного оленя и вызываемые ими заболевания / В. Ю. Мицкевич. – Л.: Колос, 1967. – 308 с.
3. Прядко, Э. И. Гельминты оленей / Э. И. Прядко. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 224 с.
4. ГОСТ Р 54627-2011. Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. Agricultural ruminant animals. Methods of laboratory helminthology diagnostics : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулирова-
- нию и метрологии от 12 декабря 2011 г. N 774-ст : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / разработан Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВИГИС» Россельхозакадемии). – Москва: Стандартинформ, 2013. – 10 с.
5. Tryland, M. Reindeer and Caribou. Health and Disease / M. Tryland, S. J. Kutz. – Boca Raton – London – New York: CRC Press (Taylor and Francis Group), 2019. – 533 pp.
6. Gastrointestinal parasites in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*): A review focusing on Fennoscandia / P. Jokelainen, B. Moroni, E. Hoberg [et al.] // Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports. – 2019. – Vol. 17. – P. 1–6. doi 10.1016/j.vprsr.2019.100277.
7. *Elaphostrongylus* and *Dictyocaulus* infections in Norwegian wild reindeer and red deer populations in relation to summer pasture altitude and climate / K. Handeland, R. K. Davidson, H. Viljugrein [et al.] // IJP: Parasites and Wildlife. – 2019. – Vol. 10. – P. 188–195. doi 10.1016/j.ijppaw.2019.09.003.
8. Handeland, K. Lethal Cerebrospinal *Elaphostrongylosis* in a Reindeer Calf / K. Handeland & H. S. Norberg // Journal of Veterinary Medicine, Series B. – 1992. – Vol. 39. – P. 668–671. doi 10.1111/j.1439-0450.1992.tb01220.x.
9. Handeland, K. Outbreaks of Clinical Cerebrospinal *Elaphostrongylosis* in Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Finnmark, Norway, and their Relation to Climatic Conditions / K. Handeland & T. Slettbakk // Journal of Veterinary Medicine, Series B. – 1994. – vol. 41. – P. 407–410. doi 10.1111/j.1439-0450.1994.tb00244.x.
10. Infection with brainworm (*Elaphostrongylus rangiferi*) in reindeer (*Rangifer tarandus ssp.*) in Fennoscandia / R. K. Davidson, T. Mørk, K. E. Holmgren [et al.] // Acta Veterinaria Scandinavica. – 2020. – Vol. 62 (# 24). doi 10.1186/s13028-020-00524-4.
11. Шумакович, Е. Е. Гельминтозы жвач-



ных животных / Е. Е. Шумакович. – М.: Колос, 1968. – 392 с.

12. Josefsen, T. D. The reindeer brain worm (*Elaphostrongylus rangiferi*) – biology and veterinary aspects / T. D. Josefsen & K. Handeland // Norsk Veterinærtidsskrift nr. – 2014. – Vol. 2, article number 126. – P. 202–208, <https://www.researchgate.net/publication/273131613>. Accessed on September 22, 2023. (Шведск.)

13. Hodgkin, J. A. novel bacterial pathogen, *Microbacterium nematophilum*, induces morphological change in the nematode *C. elegans* / J. Hodgkin, P. E. Kuwabara, B. Corneliussen // Current Biology. – 2000. – № 24. – pp. 1615–1618.

14. Скрыбин, К. И. Основы общей гельминтологии / К. И. Скрыбин, Р.-Эд. С. Шульц. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 724 с.

15. Скрыбин, К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека / К. И. Скрыбин. – М.: Изд. 1-го Московского Государственного Университета, 1928. – 45 с.

#### REFERENCES

1. Danilov PI Panchenko DV, Tirronen KF. Severnyy olen' Vostochnoy Fennoscandii [Reindeer of Eastern Fennoscandia]. Petrozavodsk: KarNTS RAN; 2020. (In Russ.)
2. Mizkewitsch VYu. Gel'minty severnogo olenya I vyzyvayemyye imi zabolevaniya [Reindeer helminths and the diseases they cause]. Leningrad: Kolos; 1967. (In Russ.)
3. Pryadko EI. Gel'minty oleney [Deer helminths]. Alma-Ata: Nauka; 1976. (In Russ.)
4. Standard P 54627-2011. Agricultural ruminant animals. Methods of laboratory helminthology diagnostics. Moscow: Standardinform; 2013. (In Russ.)
5. Tryland M, Kutz SJ, editors. Reindeer and Caribou. Health and Disease. Boca Raton – London – New York: CRC Press (Taylor and Francis Group); 2019.
6. Jokelainen P, Moroni B, Hoberg E, Oksanen A, Laaksonen S. Gastrointestinal parasites in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*): A review focusing on Fennoscandia. Vet Parasitol: Regional Studies and Reports. 2019; 17:1-6. doi 10.1016/j.vprsr.2019.100277.
7. Handeland K, Davidson, RK, Viljugrein

H, Mossing A, Meisingset EL, Heum M, Strand O, Isalsen K. *Elaphostrongylus* and *Dictyocaulus* infections in Norwegian wild reindeer and red deer populations in relation to summer pasture altitude and climate. IJP: Parasites and Wildlife; 2019, 10:188–195. doi 10.1016/j.ijppaw.2019.09.003.

Handeland K. & Norberg, HS. Lethal Cerebrospinal *Elaphostrongylus* in a Reindeer Calf. J Vet Med, Series B. 1992; 39:668–671. doi 10.1111/j.1439-0450.1992.tb01220. x.

9. Handeland K. & Slettbakk T. Outbreaks of Clinical Cerebrospinal *Elaphostrongylus* in Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Finnmark, Norway, and their Relation to Climatic Conditions. J Vet Med, Series B. 1994;41:407–410. doi 10.1111/j.1439-0450.1994.tb00244. x.

10. Davidson RK, Mørk T, Holmgren KE, Oksanen A. Infection with brainworm (*Elaphostrongylus rangiferi*) in reindeer (*Rangifer tarandus* ssp.) in Fennoscandia. Acta Vet Scan. 2020;62(24). doi 10.1186/s13028-020-00524-4.

11. Shumakowitsch EE. Gel'minty zhivachnykh zhivotnykh [Helminthiasis of ruminants]. Moscow: Kolos; 1968. (In Russ.)

12. Josefsen TD & Handeland K. The reindeer brain worm (*Elaphostrongylus rangiferi*) – biology and veterinary aspects, (electronic journal). Norsk Veterinærtidsskrift nr. 2014;2 (article number 126):202–208, <https://www.researchgate.net/publication/273131613>. Accessed on September 22, 2023. (in Swedish)

Hodgkin J, Kuwabara PE, Corneliussen B. A novel bacterial pathogen, *Microbacterium nematophilum*, induces morphological change in the nematode *C. elegans*. Cur Biol. 2000; 24:1615–1618.

14. Skryabin KI, Schultz R-EdS. Osnovy obshchey gel'mintologii [Basics of Fundamental Helminthology]. Moscow: Selkhozgiz; 1940. (In Russ.)

15. Skryabin KI. Metod polnykh gel'mintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vklyuchaya cheloveka [Method of complete helminthological dissections of vertebrates, including humans]. Moscow: 1st Moscow State University; 1928. (In Russ.)