

УДК 616.995.132:902.2(571.121)

НАХОДКА ЯИЦ НЕМАТОДЫ *DIOCTOPHYME RENALE* (GOEZE, 1782) (NEMATODA, DIOCTOPHYMIDAE) НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

© 2024 г. Т. Н. Сивкова¹, П. А. Косинцев², *, В. В. Крапивина¹

Представлено академиком РАН В. В. Рожновым

Поступила в редакцию 15.07.2024 г.

После доработки 25.07.2024 г.

Принята к публикации 26.07.2024 г.

Проведен паразитологический анализ 29 образцов копролитов собак, грунта и навоза, полученных из культурного слоя городища Мангазея ($66^{\circ}42' с.ш., 82^{\circ}16' в.д.$), которое датируется 1601–1670-ми годами (конец позднего голоцене). В копролитах собак (*Canis familiaris* L., 1758) впервые на севере Западной Сибири обнаружены яйца нематоды *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782), поражающей почки плотоядных. В настоящее время этот вид в составе гельминтофагии региона не отмечен. Гигантский свайник мог попасть в регион с собаками, которых привело русское население из европейской России в процессе освоения Сибири, однако, завоз гельминта не привел к формированию нового устойчивого природного очага диоктофимоза.

Ключевые слова: Западная Сибирь, голоцен, Средневековье, *Canis familiaris*, *Dioctophyme renale*, диоктофимоз, миграции, инвазия

DOI: 10.31857/S2686738924060033

Изучение ископаемых остатков гельминтов позволяет реконструировать историю формирования их современных ареалов [1–3]. Одним из механизмов их изменения являются миграции видов-хозяев, в том числе человека и сопутствующих ему домашних животных, с которыми происходил перенос паразитов [3]. Поэтому культурные слои древних поселений человека служат одним из основных источников информации о гельминтофагии прошлого. Одной из таких миграций людей является освоение русскими Сибири в XVI–XVII веках. Начало массовых миграций, в том числе возвратных (из Европейской части в Сибирь и обратно), приходится на начало XVII века и во многом связано с основанием в 1601 году на реке Таз города Мангазеи [4].

Задачей настоящей работы является описание находки яиц нематоды *D. renale* (Goeze, 1758) из культурного слоя городища Мангазея.

Городище Мангазея, оставшееся от города Мангазеи, расположено в Красноселькупском районе Ямalo-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) ($66^{\circ}42' с.ш., 82^{\circ}16' в.д.$). Оно находится в зоне лесотундры и распространения многолетней (“вечной”) мерзлоты. Люди населяли город Мангазею с 1601 по 1672 год, то есть в конце позднего голоцене. Раскопывалось городище в 2001–2004 годах [5]. Образцы для исследования получены из культурного слоя городища. Всего исследовано 29 образцов, в т.ч. навоз домашних копытных (4 образца), копролиты собак (24 образца) и грунт (1 образец). Средний вес образца составлял 2.85 ± 1.82 г. Палеопаразитологический анализ выполняли по общепринятой методике [6].

При палеопаразитологическом анализе 29 образцов в 26 пробах (89.66%) были обнаружены яйца различных гельминтов. Согласно морфологическим характеристикам среди обнаруженных паразитов установлены 2 вида трематод (*Opisthorchis felineus* – 16.67% и *Echinostomus perfoliatus* – 45.83%), минимум 2 вида цестод (*Diphyllobothrium latum* – 83.33% и *Taenia* sp. – 8.33) и 5 – нематод (*Trichuris* sp. – 25.0%; *Capillaria* sp. – 12.50%; *Toxocara canis* – 37.50%; *Dioctophyme renale* – 8.33% и *Ascaris lumbricoides* – 4.17%).

¹ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет, г. Пермь, Россия

²Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия

*e-mail: kpa@ipaе.uran.ru

Особенный интерес представляет собой обнаружение яиц гигантского свайнника *D. renale* (Goeze, 1782), которые отмечены в 2 копролитах собак. Данные яйца в количестве 5 имели длину 60–70 микрометров, вытянутую форму, с двумя пробочками на противоположных полюсах. Оболочка толстая имеет характерную орнаментацию и коричневато-желтый цвет (рис. 1). По морфологическим характеристикам обнаруженные яйца полностью соответствуют описаниям современных яиц данного вида [7]. Количество яиц диоктофимы в пересчете на 1 г образца оказалось невелико – 0.08, что недостаточно для выполнения генетического анализа.

Диоктофимоз – это гельминтоз, поражающий почечные лоханки около 49 видов хищных млекопитающих, в основном псовых, но отмечен также у куньих, кошачьих, тюленей, в редких случаях поражает человека и домашнюю свинью. Яйца нематоды выделяются во внешнюю среду с мочой и фекалиями [8, 9], после чего они должны попасть в воду. Яйца с развивающейся внутри личинкой проглатывают промежуточные хозяева – олигохеты, в основном *Lumbriculus variegatus*, в котором личинки развиваются до инвазионности [8]. Паратеническими хозяевами диоктофим могут служить рыбы, в том числе щука (*Esox lucius* L., 1758), язь (*Leuciscus idus* L., 1758), плотва (*Rutilus rutilus* L., 1758), окунь (*Perca fluviatilis* L., 1758), а также некоторые амфибии [8]. Хищники, как и человек, заражаются или через олигохет, или в результате поедания паратенических хозяев. В организме дефинитивного хозяина личинки через брюшную полость мигрируют в почечную лоханку, где развиваются до половозрелого состояния [8].

Диоктофимоз считается редким гельминтозом, несмотря на то, что данная инвазия распространена по всему миру. В России его очаги существуют в центральных и северных районах Восточно-Европейской равнины, в Сибири и на Дальнем Востоке. Самыми северными районами его распространения являются Ленинградская, Архангельская области и Хабаровский край [8]. В Московской области природный очаг диоктофимоза насчитывает тысячи лет. Здесь яйца *D. renale* были найдены в копролитах собак из поселения позднего мезолита – раннего неолита (8000–7000 л.н.) [10]. В Ямало-Ненецком автономном округе случаев диоктофимоза у людей [9, 11], диких псовых и оленегонных собак на зафиксировано [12, 13]. Таким образом, гельминт *D. renale* в составе современной гельминтофауны ЯНАО не отмечен.

Находку яиц почечного гигантского свайнника в культурном слое Мангазеи можно объяснить завозом его с собаками, так как основной поток мигрантов в Мангазею был из района Москвы и северных регионов России [14], где были и существуют природные очаги диоктофимоза. Из этих районов и были завезены инвазированные



Рис. 1. Яйцо *D. renale* из копролита собаки. Мангазея. Увел. х400.

собаки, в копролитах которых были найдены яйца гельминта.

Завоз гельминта в новый регион потенциально мог привести к образованию природного очага, для чего необходимо наличие окончательных и промежуточных хозяев и большого количества водоемов [15]. Район нахождения Мангазеи в зоне лесотундры соответствует этим условиям. Исследование костных остатков из раскопок Мангазеи показало, что ее население в значительных количествах вылавливало, употребляло в пищу и кормило собак потенциальными паратеническими хозяевами – щукой, язем, окунем; добывало дефинитивных хозяев – волка (*Canis lupus* L., 1758), лисицу (*Vulpes vulpes* L., 1758), песца (*Vulpes lagopus* L., 1758), росомаху (*Gulo gulo* L., 1758), соболя (*Martes zibellina* L., 1758), выдру (*Lutra lutra* L., 1758) [16]. В настоящее время здесь обитают промежуточные хозяева – более 6 видов олигохет, в том числе *Lumbriculus variegatus* [17]; паратенические хозяева – щука, язь, окунь, плотва и дефинитивные хозяева – волк, лисица, песец, росомаха, соболь, выдра, ласка (*Mustela nivalis* L., 1758), домашняя собака [16].

Таким образом, в бассейне реки Таз и конкретно в районе Мангазеи имелись предпосылки для формирования и существования природного очага диоктофимоза в результате инвазии гельминта с собаками из Восточной Европы. Но очаг не сформировался. Одной из причин этого может являться термический режим водоемов региона. Развитие личинки в яйце при температуре 15°C занимает 70–83 дня [18]. В регионе водоемы покрыты льдом в среднем 230–240 дней в году, средняя температура воды в них – ниже 10°C [19]. В этих условиях личинки не могли нормально развиваться.

Помимо этого, сыграло роль и небольшое количество инвазионного материала – малочисленность яиц *D. renale*, попавших в культурный слой.

Это подтверждает тот факт, что при проведении предыдущего гельминтологического анализа 55 образцов грунта и копролитов из культурного слоя Мангазеи, *D. renale* не найдена [20].

При исследовании копролитов собак из культурного слоя древнейшего русского города на севере Сибири – Мангазеи на реке Таз (ЯНАО), обнаружены яйца почечной нематоды – гигантского свайника *Diocophyllum renale* (Goeze, 1782). Заряженных животных переселенцы привезли с собой из районов Москвы, Великого Новгорода, Устюга, для которых диоктофимоз является природно-очаговым гельминтозом. В настоящее время этот паразит на территории ЯНАО не выявлен. В этом регионе есть все необходимые компоненты для формирования и функционирования природного очага диоктофимоза – окончательные и промежуточные хозяева и достаточное количество водоемов. Несмотря на это, инвазия гельминта не привела к формированию нового устойчивого природного очага диоктофимоза по причине неблагоприятных климатических условий и недостаточности инвазионного материала.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарим археологов Г.П. Визгалова и С.Г. Пархимовича за помощь в сборе образцов и музей Института экологии растений и животных УрО РАН за предоставленные образцы. Благодарим рецензента за замечания и рекомендации, которые позволили улучшить работу.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках темы госзадания Института экологии растений и животных УрО РАН № 122021000095-0.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Работы с живыми животными не проводились; исследование выполнено на музейных материалах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Хрусталев А.В., Савинецкий А.Б. Использование гельминтологического анализа ископаемых

- экскрементов животных для палеоэкологических исследований // Экология. 1990. № 4. С. 83–85.
- Araújo A., Ferreira L.F.* Paleo-parasitology and the antiquity of human host-parasite relationships // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2000. V.5. Suppl. 1. P. 89–93.
- Слепченко С.М.* Археопаразитология – новый источник реконструкции миграций древнего населения: возможности, результаты и перспективы // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 3 (54) С. 147–162.
- Миллер Г.Ф.* История Сибири. М.: Восточная литература РАН; 1999. Т. I. 630 с.
- Визгалов Г.П., Пархимович С.Г.* Мангазея: новые археологические исследования (материалы 2001–2004 гг.). Екатеринбург–Нефтеюганск: Издательство Магеллан; 2008. 296 с.
- Beltrame M.O., Sardella N.H., Fugassa M.H., Barberena R.* A palaeoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenui archaeological sites in Patagonia (Argentina) // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2012. V. 107. P. 604–608.
- Ferreira V.L., Medeiros F.P., July J.R., Raso T.F.* *Diocophyllum renale* in a dog: Clinical diagnosis and surgical treatment // Veterinary Parasitology. 2010. V. 168. P. 151–155.
- Карманова Е.М.* Диоктофимидаe животных и человека и вызываемые ими заболевания // Основы нематодологии. Т. 20. М.: Наука; 1968. 262 с.
- Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: Методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2015. 44 с.
- Savinetsky A.B., Khrustalev A.V.* Paleoparasitological investigations in Mongolia, Middle Asia and Russia // International Journal of Paleopathology. 2013. V. 3. P. 176–181.
- Slepchenko S.M., Bugmyrin S.V., Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Shin D.H.* Comparison of Helminth Infection among the Native Populations of the Arctic and Subarctic Areas in Western Siberia Throughout History: Parasitological Researches on Contemporary and the Archaeological Resources // Korean J. Parasitol. 2019. V. 57. N 6. P. 607–612.
- Сивков Г.С., Сергушин А.В.* Инвазионные болезни оленегонных собак и диких плотоядных Ямало-Ненецкого автономного округа. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 4 (184). С. 96–99.
- Сивкова Т.Н., Косинцев П.А.* Обнаружение яиц токсокар в материале от собак из Наун-Пэ (Полярный Урал) // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний: тр. XI Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Витебск: ВГМУ, 2019. С. 168–171.

14. Буцинский П.Н. Заселение Сибири и быт ее первых наследников. Тюмень: Издательство Ю. Мандряки; 1999. 328 с.
15. Eiras J., Zhu X-Q., Yurlova N., Pedrassani D., Yoshi-kawa M., Nawa Y. 2021. *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) (Nematoda, Dioctophymidae) parasitic in mammals other than humans: A comprehensive review // Parasitology International. V. 81. (Suppl. 1).
16. Визгалов Г.П., Кардаш О.В., Косинцев П.А., Лобанова Т.В. Историческая экология населения севера Западной Сибири. Нефтеюганск, Екатеринбург: Издательство АМБ; 2013. 376 с.
17. Степанов Л.Н. Влияние строительства газопровода на донную фауну водотоков бассейна р. Мес-сояхи // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2007. Выпуск № 6 (50), часть 1. С. 74–82.
18. Pedrassani D. et al. Morphology of eggs of *Dioctophyme renale* Goeze, 1782 (Nematoda: Dioctophymatidae) and influences of temperature on development of first-stage larvae in the eggs // Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. – 2009. – Т. 18. – С. 15–19.
19. Бакулин В.В., Белецкая Н.П., Богданов В.Д. и др. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. Омск: ФГУП “Омская картографическая фабрика”; 2004. 304 с.
20. Slepchenko S.M., Lobanova T.V., Vizgalov G.P., Ivanov S.N., Rakutseva D.S. Archaeoparasitological data and pathoecology of the town of Mangazeya in Western Siberia in the 17th century // Journal of Archaeological Science: Reports. 2021 (35).

FINDING EGGS OF THE NEMATODE *DIOCTOPHYME RENALE* (GOEZE, 1782) (NEMATODA, DIOCTOPHYMIDAE) IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA IN THE LATE HOLOCENE

T. N. Sivkova^a, P. A. Kosintsev^b, V. V. Krapivina^a

^aPerm State Agro-Technological University, Perm, Russian Federation

^bInstitute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russian Federation

Presented by Academician of the RAS V.V. Rozhnov

*e-mail: kpa@ipae.uran.ru

A parasitological analysis was carried out on 29 samples of dog coprolites, soil and manure obtained from the cultural layer of the Mangazeya settlement ($66^{\circ}42'N$, $82^{\circ}16'E$), which dates back to 1601–1670s (end of the late Holocene). For the first time in the north of Western Siberia, eggs of the nematode *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782), which infects the kidneys of carnivores, were found in coprolites of dogs (*Canis familiaris* L., 1758). Currently, this species is not recorded in the helminth fauna of the region. The giant kidney worm could have entered the region with dogs brought by the Russian population from European Russia during the development of Siberia, however, the introduction of the helminth did not lead to the formation of a new stable natural focus of dioctophyiasis.

Keywords: Western Siberia, Holocene, Middle Ages, *Canis familiaris*, *Dioctophyme renale*, dioctophyiasis, migration, infection