

REFERENCES

1. *Altunay, N.* determination of sub-ng g⁻¹ levels of total inorganic arsenic and selenium in foods by hydride-generation atomic absorption spectrometry after pre-concentration / N. Altunay, R. Gürkan // *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2017 B. 34. No 3. S. 390-403.
2. *Rayman, M.P.* selenium and human health / M. P. Rayman // *Lancet*. 2012 B. 379 S. 256-1268.
3. *Pistón M.* determination of total selenium by multicommutated-flow hydride generation atomic absorption spectrometry. application to cow's milk and infant formulae / M. Piston, J. Silva, R. Pérez-Zambra, M. Knochen // *Anal. Methods*. 2009 B. 1 S. 139-143.
4. *Zam, W.* methods of spectroscopy for selenium determination: a review / W. Zam, M. Alshahneh, A. Hasan // *Research J. Pharm. and Tech.* 2019 B. 12 No 12. S. 6149-6152.
5. *Büyükpınar Ç.* development of a sensitive closed batch vessel hydride generation atomic absorption spectrometry method for the determination of cadmium in aqueous samples / Ç. Büyükpınar, B. Bekar, E. Maltepe, D. S. Chormey and others // *Instrum Sci Tech.* 2018 B. 46 No 6. S. 645-655.

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ НА ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

MONITORING OF THE HELMINTH FAUNA OF SMALL RODENTS LIVING ON THE BANKS OF DRAINAGE CHANNELS ON ARABLE LANDS OF BELARUSIAN POLESIE

B. B. Шумалов

V. V. Shimalov

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,
г. Брест, Республика Беларусь
shimalov@rambler.ru*

Brest State University named after A.S. Pushkin, Brest, Republic of Belarus

Мониторинг гельминтофауны мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных каналов на пахотных землях, проводился в 2017 г. в Брестском Полесье (западная часть Белорусского Полесья). Было отработано 1000 ловушко-суток и поймано 190 зверьков 6-ти видов. Доминировала обыкновенная полевка, субдоминант – полевая мышь. Общая зараженность грызунов гельминтами составила 76,8 %. Обнаружено 24 вида гельминтов. Нематода *Syphacia nigeriana* Baylis, 1928 чаще инвазировала обыкновенных полевок и полевок-экономок, нематода *Heligmosomoides polygyrus* (Dujardin, 1845) – полевых и желтогорлых мышей, нематода *Heligmosomum mixtum* Schulz, 1954 – рыжих полевок. Трематода *Psilotrema spiculigerum* (Mühling, 1898) (хозяин: обыкновенная полевка) и акантоцефал *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) (хозяин: полевая мышь) у грызунов на берегах каналов раньше не отмечались. Четыре вида гельминтов имеют медико-ветеринарное значение.

Monitoring of the helminth fauna of small rodents living on drainage channel banks on arable lands was carried out in 2017 in Brest Polesie (western part of Belarusian Polesie). 1,000 trap-days were worked out and 190 animals of 6 species were caught. The common vole was dominant, the striped field mouse was the subdominant. The total infection of rodents with helminths was 76.8%. 24 species of helminths were found. The nematode *Syphacia nigeriana* Baylis, 1928 more often invaded common and root voles, the nematode *Heligmosomoides polygyrus* (Dujardin, 1845) – striped field and yellow-necked mice, the nematode *Heligmosomum mixtum* Schulz, 1954 – red-backed voles. The trematode *Psilotrema spiculigerum* (Mühling, 1898) (host: common vole) and the acanthocephalan *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) (host: striped field mouse) were not previously recorded in small rodents on channel banks. Four species of helminths have medical and veterinary significance.

Ключевые слова: мониторинг, гельминты, мелкие грызуны, мелиоративные каналы, пахотные земли, Брестское Полесье.

Keywords: monitoring, helminths, small rodents, drainage channels, arable lands, Brest Polesie.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-137-140>

Начиная с 1996 года, нами в юго-западной части Беларуси на территории Белорусского Полесья периодически проводятся исследования зараженности гельминтами мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных

каналов. Уже сделано 2 периода таких исследований: в 1996–1999 гг. [1] и в 2005–2010 гг. [2]. Были установлены виды мелких грызунов, обитающих на берегах мелиоративных каналов, проходящих в смешанных лесах, на пахотных землях, выгонах и вдоль дорог, доминирующие виды зверьков, видовой состав гельминтов (включая виды, имеющие медико-ветеринарное значение), инвазированность ими этих зверьков. С 2015 года начат третий период исследований. Проведены и опубликованы данные по зараженности гельминтами мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных каналов, проходящих в смешанных лесах [3]. Если первый период ознаменовался фундаментальными исследованиями, то последующие – мониторинговые на тех же модельных мелиоративных системах. Необходимость и важность проведения эколого-паразитологического мониторинга за гельминтофауной мелких грызунов, населяющих берега каналов на мелиорированных территориях, была установлена после первого периода исследований [1].

В 2017 году на модельных мелиоративных системах в Брестском Полесье на территории Брестского, Жабинковского и Малоритского районов Брестской области по берегам мелиоративных каналов, проходящих на пахотных землях, было отработано 1000 ловушко-суток (л-с). Отловлено 190 мелких грызунов 6-ти видов. Как и в предыдущие годы исследований зверьков отлавливали давилками «Геро», которые выставлялись в линию по 25 штук через 1,5–2 м друг от друга, приманкой служили кусочки ржаного хлеба, нарезанные кубиками и обжаренные на подсолнечном масле, а численность зверьков определялась с помощью л-с. Травянистая растительность на берегах и склонах каналов периодически обкашивалась.

Для исследования и обработки материала использовали стандартные процедуры, как и во все предыдущие периоды: метод полного гельминтологического вскрытия грызунов, включающий компрессирование тканей и органов, а также такие показатели, как экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО).

В таблице 1 приведены сведения о видовом составе грызунов, пойманных на берегах мелиоративных каналов на пахотных землях, их численности на 100 л-с, количестве исследованных и зараженных гельминтами.

Таблица 1 – Видовой состав, численность, количество исследованных и зараженных гельминтами мелких грызунов, отловленных на берегах мелиоративных каналов, проходящих по пахотным землям

Вид животного	Количество												
	исследованных				на 100 л-с	зараженных							
	♂♂	♀♀	П	НП		♂♂	♀♀	П	НП	Т	Ц	Н	А
Полевка обыкновенная – <i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778	46	57	27	76	10,3	36	45	26	55	2	24	70	–
Полевка-экономка – <i>M. oeconomus</i> Pallas, 1776	4	11	8	7	1,5	3	5	5	3	–	5	5	–
Полевка рыжая – <i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	7	5	6	6	1,2	5	4	6	3	–	2	9	–
Мышь полевая – <i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771	24	17	29	12	4,1	20	14	23	11	1	5	33	1
Мышь желтогорлая – <i>A. flavicollis</i> Melchior, 1884	5	11	9	7	1,6	4	10	9	5	1	3	13	–
Мышь лесная – <i>A. sylvaticus</i> Linnaeus, 1758	2	1	3	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. ♂♂ – самцы, ♀♀ – самки, П – половозрелые особи, НП – неполовозрелые особи, л-с – ловушко-сутки, Т – трематоды, Ц – цестоды, Н – нематоды, А – акантоцефалы.

Общая численность мелких грызунов на берегах мелиоративных каналов, проходящих на пахотных землях, довольно высокая и составила 19 особей на 100 л-с. Доминировала обыкновенная полевка (10,3 особей на 100 л-с). Субдоминантом была полевая мышь (4,1 особь на 100 л-с). Эти животные являются фоновыми видами среди мелких грызунов на берегах мелиоративных каналов на пахотных землях, что подтверждается предыдущими исследованиями [1, 2].

Общая зараженность зверьков гельминтами оказалась 76,8 %. Это несколько выше, чем у грызунов, населяющих берега открытых каналов в смешанных лесах (66,7 %) [3]. Высокие проценты зараженности были у полевых и желтогорлых мышей (82,9 и 87,5 %, соответственно). У полевок они оказались ниже: обыкновенные полевки инвазированы на 78,6 %, рыжие полевки – на 75,0 %, полевки-экономки – на 53,3 %. У 3-х отловленных лесных мышей (2 самца и 1 самка) гельминтов не обнаружено.

Существенной разницы в зараженности самцов и самок гельминтами не имеется: самцы заражены на 77,3 %, а самки – на 76,5 %. Половозрелые особи более интенсивнее инвазированы, чем неполовозрелые (на 84,2 и 71,3 %, соответственно). Чаще мелкие грызуны заражаются нематодами (68,4 %). Более чем в 3 раза меньше инвазируются цестодами (20,5 %). Значительно реже выявляются заражения трематодами (2,1 %) и как редкость – акантоцефалами (0,5 %). Чаще мелкие грызуны заражены одним видом гельминтов (суммарно на 46,8 %). У 30,0 % популяции зверьков выявлено паразитирование 2–4 видов гельминтов.

Всего у мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных каналов на пахотных землях, найдено 24 вида гельминтов: 3 вида трематод, 9 видов цестод, 11 видов нематод и 1 вид акантоцефалов. Больше всего видов гельминтов (9) было у обыкновенных полевков. Видовой состав гельминтов и зараженность ими мелких грызунов представлены в таблице 2.

Как было указано выше, в заражении мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных каналов на пахотных землях, преобладают нематоды. Так, нематодой *Syphacia nigeriana* Baylis, 1928 чаще заражались обыкновенные полевки и полевки-экономки (ЭИ 49,5 и 33,3; ИИ 1–72 и 1–12; ИО 3,44 и 2,27; соответственно), нематодой *Heligmosomoides polygyrus* (Dujardin, 1845) – полевые и желтогорлые мыши (ЭИ 73,2 и 75,0; ИИ 1–238 и 1–52; ИО 11,5 и 7,31; соответственно), нематодой *Heligmosomum mixtum* Schulz, 1954 – рыжие полевки (ЭИ 66,7; ИИ 1–2; ИО 0,92). Еще можно выделить несколько видов гельминтов характеризующихся значительным процентом инвазированности некоторых грызунов. Например, цестодой *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783) поражено 21,4 % обыкновенных полевков и 26,7 % полевков-экономок, нематодой *Syphacia agraria* Sharpilo, 1973 – 26,8 % полевых мышей, нематодой *S. frederici* Roman, 1945 – 31,3 % желтогорлых мышей, нематодой *Heligmosomoides laevis* (Dujardin, 1845) – 30,1 % обыкновенных полевков.

Таблица 2 – Зараженность гельминтами мелких грызунов, отловленных на берегах мелиоративных каналов в смешанных лесах

Виды гельминтов	Хозяин	ЭИ	ИИ	ИО
Трематоды				
<i>Psilotrema spiculigerum</i> (Mühling, 1898) ³	Полевка обыкновенная	1,0	1	0,01
<i>Notocotylus noyeri</i> Joyeux, 1922	Полевка обыкновенная	1,0	1	0,01
<i>Plagiorchis elegans</i> (Rudolphi, 1802) ^{1, 2, 3, 4}	Мышь полевая	2,4	1	0,02
	Мышь желтогорлая	6,3	9	0,56
Цестоды				
<i>Anoplocephaloides dentata</i> (Galli-Valerio, 1905)	Полевка обыкновенная	1,0	2	0,02
<i>Paranoplocephala omphalodes</i> (Hermann, 1783)	Полевка обыкновенная	21,4	1–3	0,29
	Полевка-экономка	26,7	1–1	0,27
<i>Skrjabinotaenia lobata</i> (Baer, 1925)	Мышь желтогорлая	6,3	56	3,50
<i>Hymenolepis diminuta</i> (Rudolphi, 1819) ¹	Мышь полевая	9,8	1–8	0,34
	Мышь желтогорлая	12,5	1–6	0,44
<i>H. horrida</i> (Linstow, 1901)	Полевка рыжая	8,3	6	0,50
<i>Rodentolepis asymmetrica</i> (Janicki, 1904)	Полевка обыкновенная	1,0	4	0,04
<i>Cladotaenia globifera</i> (Batsch, 1786), larvae ³	Полевка рыжая	7,6	386	32,2
	Мышь полевая	4,9	52–188	5,85
<i>Taenia mustelae</i> Gmelin, 1790, larvae ⁴	Полевка-экономка	6,7	1	0,07
<i>T. taeniaeformis</i> (Batsch, 1786), larvae ^{1, 2, 4}	Полевка обыкновенная	1,0	1	0,01
	Полевка-экономка	6,7	1	0,07
Нематоды				
<i>Pterothominx sadovskoi</i> (Morosov, 1956)	Мышь желтогорлая	18,8	2–6	0,75
<i>Trichuris muris</i> (Schrank, 1788)	Полевка рыжая	8,3	1	0,08
<i>Syphacia agraria</i> Sharpilo, 1973	Мышь полевая	26,8	1–86	4,29
<i>S. frederici</i> Roman, 1945	Мышь желтогорлая	31,3	4–42	6,75
<i>S. nigeriana</i> Baylis, 1928	Полевка обыкновенная	49,5	1–72	3,44
	Полевка-экономка	33,3	1–12	2,27
<i>S. petruszewiczi</i> Bernard, 1966	Полевка рыжая	8,3	1	0,08
<i>S. stroma</i> (Linstow, 1884)	Мышь желтогорлая	6,3	4	0,25
<i>Heligmosomoides laevis</i> (Dujardin, 1845)	Полевка обыкновенная	30,1	1–15	1,37
	Полевка-экономка	6,7	1	0,07
<i>H. polygyrus</i> (Dujardin, 1845)	Мышь полевая	73,2	1–238	11,5
	Мышь желтогорлая	75,0	1–52	7,31
<i>Heligmosomum costellatum</i> (Dujardin, 1845)	Полевка обыкновенная	8,7	1–6	0,17
<i>H. mixtum</i> Schulz, 1954	Полевка рыжая	66,7	1–2	0,92
Акантоцефалы				
<i>Moniliformis moniliformis</i> (Bremser, 1811) ^{1, 2, 4}	Мышь полевая	2,4	1	0,02

Примечание. Индексом ¹ обозначены гельминты, известные в мире как паразиты человека; индексом ² – имеющие ветеринарное значение; индексом ³ – облигатными дефинитивными хозяевами которых являются птицы; индексом ⁴ – дефинитивными хозяевами которых являются хищные млекопитающие.

Два вида гельминтов раньше у мелких грызунов на берегах мелиоративных каналов не встречались. Это трематода *Psilotrema spiculigerum* (Mühling, 1898) и акантоцефал *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811). Для трематоды установлен новый в Беларуси хозяин – обыкновенная полевка. Один экземпляр этой трематоды локализовался в кишечнике половозрелой самки обыкновенной полевки, отловленной 25.07.2017 г. на берегу открытого канала у скошенного поля ржи мелиоративной системы, расположенной в окрестностях д. Семисосны Брестского района. Этот вид трематод является паразитом водоплавающих птиц и не характерен для грызунов [4]. В Беларуси его личинки находили в брюхоногом моллюске *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), а половозрелых особей – у нутрии и водяной полевки [5]. А вот акантоцефал впервые найден в Беларуси. Его хозяином оказалась полевая мышь, половозрелый самец которой попал в давилку «Геро» 17.07.2017 г. на берегу открытого канала у поля ржи мелиоративной системы, находящейся в окрестностях 20-го км автодороги Брест–Ковель, расположенной в Малоритском районе на границе с Брестским районом. Гельминт локализовался в кишечнике. Когда он был извлечен из кишечника и помещен в чашку «Петри» с физиологическим раствором, сразу свернулся в кольцо. В течение 2 часов он сохранял жизнеспособность. Затем был зафиксирован в этиловом спирте. Длина живого экземпляра была короче, чем мертвого (5,5 и 6,7 см, соответственно). Им оказался самец с хорошо выраженной ложной сегментацией тела и хоботком с крючьями, расположенными в 12 рядов по 7 крючьев в каждом. Этот вид гельминта имеет медико-ветеринарное значение, является возбудителем монилиформоза человека, домашних собак и кошек. Обязательными дефинитивными хозяевами этого паразитического червя – мелкие грызуны, а факультативными дефинитивными хозяевами могут быть хищные млекопитающие. Требуется изучения функционирования очага (очагов) монилиформоза на территории Малоритского района и, возможно, граничащего с ним Брестского района, а также участие в этом не только грызунов, но и бродячих кошек и собак.

Четыре вида гельминтов, обнаруженных нами у грызунов, имеют медико-ветеринарное значение (таблица 2). Все они известны в мире как паразиты человека (ими заражено 5,8 % исследованных грызунов, пойманных на берегах мелиоративных каналов на пахотных землях), домашних кошек и собак (ими заражено 2,6 % грызунов).

Также мелкие грызуны вовлекаются в жизненные циклы гельминтов, дефинитивными хозяевами которых являются птицы (3 вида гельминтов) и хищные млекопитающие (4 вида гельминтов) (таблица 2).

Благодаря мониторингу за гельминтофауной мелких грызунов, населяющих берега открытых каналов на мелиорированных территориях Белорусского Полесья, удалось установить участие этих животных в циркуляции многих видов гельминтов, включая имеющих медико-ветеринарное значение, а также выявить новые для Беларуси виды гельминтов и новых хозяев паразитических червей среди грызунов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шималов, В.В. Гельминтофауна мелких грызунов (Mammalia: Rodentia) берегов каналов на мелиорированных территориях / В.В. Шималов // Паразитология. – 2002. – Вып. 3. – С. 247–252.
2. Шималов, В.В. Мониторинг гельминтофауны мелких грызунов берегов мелиоративных каналов Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Паразитология. – 2013. – Вып. 1. – С. 38–46.
3. Шималов В.В. Мониторинг гельминтофауны мелких грызунов, населяющих берега мелиоративных каналов в смешанных лесах Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века: материалы 21-й междунар. науч. конф., 20–21 мая 2021 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол.: А.Н. Батян [и др.]; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С.А. Маскевича, к.т.н., доцента М.Г. Герменчук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – Ч. 2. – С. 226–230.
4. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев и др. – М.: Наука, 1978. – С. 147.
5. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси: каталог / Е.И. Бычкова, Л.Н. Акимова, С.М. Дегтярик, М.М. Якович. – Минск: Беларуская навука, 2017. – С. 191–192.