

на растительность, а также развитию осмотического стресса, в результате чего может возникнуть физиологическая засуха. Высокой чувствительностью к засолению обладают газонные травы, которые широко используются в городском озеленении. На сегодняшний день остро стоит вопрос поиска наименее фитотоксичных противогололедных реагентов и соответствующее повышение устойчивости растений к засолению. Среди способов повышения толерантности к засолению можно выделить клеточную селекцию, которая используется для повышения устойчивости газонных трав к неблагоприятным экологическим факторам [1].

Современное негативное воздействие на придорожную растительность является большой проблемой в условиях масштабного загрязнения окружающей среды различными поллютантами. В дополнение к данной проблеме, нерациональное использование противогололедных реагентов и травосмесей приводит к повышению экологической нагрузки на придорожные растительные сообщества. Данные проблемы требуют комплексного решения: развития новых технологий прокладки автодорог, разработки экологически чистого топлива и автотранспорта, снижения выброса тяжелых металлов и органических соединений из других источников загрязнения, новых методов поддержания жизнедеятельности придорожных растительных сообществ, разработки экологически чистых или менее опасных для растений противогололедных реагентов, внедрения дешевых и высокопродуктивных методов очистки окружающей среды от поллютантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладков, Е. А. Влияние противогололедных реагентов на газонные травы / Е. А. Гладков, С. В. Евсюков, Н. И. Шевякова, Ю. И. Долгих, О. Н. Гладкова, Л. С. Глушечкая // Известия Самарского научного центра РАН, 2016. – Т. 4. – С. 157-159.
2. Зайнутдинова, Э. М. Фиторемедиация технонарушенных территорий / Э. М. Зайнутдинова, Е. А. Шамеутдинова, Г. Г. Ягафарова, А. К. Мазитова // Вестник технологического университета, 2017. – Т. 20. – № 6. – С. 157-159.
3. Канцерова, Л. В. Разнообразие и сукцессии растительных сообществ на трансформированных придорожных участках Карелии / Л. В. Канцерова // Труды Карельского научного центра РАН, 2012. – Т. 1. – С. 48-55.
4. Куринская, Л. В. Оценка устойчивости газонных культурофитоценозов к загрязнению тяжелыми металлами в условиях урболандшафтов степной зоны / Л. В. Куринская // Известия вузов. Северо-Кавказский регион, 2011. – Т. 4. – С. 63-65.
5. Серегин, М. В. Выбор травосмесей для благоустройства придорожных территорий / М. В. Серегин // Таврический научный обозреватель, 2017. – Т. 18. – № 1. – С. 83-85.
6. Сцепановіч, Я. М. Сінтаксамічная структура і экалагічны стан прыдарожных фітацэнозаў г. Мінска / Я. М. Сцепановіч, М. А. Ганцоўская // Антропогенная трансформация ландшафтов : сб. науч. ст. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол. М. Г. Ясовеев, Н. В. Науменко, В. В. Маврищев [и др.]. – Мн.: БГПУ, 2012. – С. 122–124.

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ЗЕМЛЕРОЙКОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ, ПРОХОДЯЩИХ ВДОЛЬ ДОРОГ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

MONITORING OF THE HELMINTH FAUNA OF SHREWS MAMMALS LIVING ON THE BANKS OF RECLAMATION CANALS LOCATED ALONG ROADS IN BELORUSSIAN POLESIE

В. В. Шумалов

V. V. Shimalov

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,

г. Брест, Республика Беларусь

shimalov@brsu.brest.by

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

Анализируются результаты, проведенного в 2019 году мониторинга гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов, проходящих вдоль грунтовых и асфальтированных дорог в Брестском Полесье (западная часть Белорусского Полесья, Брестский и Малоритский районы Брестской области). Было поймано и исследовано 43 экземпляра зверьков 3-х видов. Общая зараженность гельминтами составила 93,0 %. Обнаружен 21 вид гельминтов (8 видов трематод, 7 видов цестод, 6 видов нематод). Больше всего видов (20) найдено у обыкновенной бурозубки. Доминировала в ее заражении цестода *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912).

The result of monitoring of the helminth fauna of sorcid mammals living on drainage channel banks located along dirt and asphalt roads in Brest Polesie (western part of Belorussian Polesie, Brest and Malorita districts of

Brest region) in 2019 are analyzed. 43 specimens of 3 species of animals are caught. The total rate of infection by helminths was 93.0 %. 21 species of helminths (8 species of trematodes, 7 species of cestodes, 6 species of nematodes) were found. Most species (20) found in the common shrew. The cestode *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912) dominated its infestation.

Ключевые слова: мониторинг, гельминты, землеройковые млекопитающие, мелиоративные каналы, грунтовые и асфальтированные дороги, Белорусское Полесье.

Keywords: monitoring, helminths, soricid mammals, drainage channels, dirt and asphalt roads, Belorussian Polesie.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-1-327-331>

С 1996 года нами начато изучение гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов в западной части Белорусского Полесья. Исследования проводятся на модельных мелиоративных системах, расположенных в Брестском, Жабинковском и Малоритском районах Брестской области (Брестское Полесье). За первый период (1996–1999 гг.) на берегах мелиоративных каналов, проходящих в смешанных лесах, на пахотных землях, выгонах и вдоль дорог, было отработано 10500 ловушко-суток (л-с), установлено обитание 4-х видов землеройковых млекопитающих (белобрюхая белозубка, обыкновенная и малая бурозубки, обыкновенная кутора), у которых обнаружено 33 вида гельминтов, а общая зараженность ими составила 88,8 % [1]. Доминировала по численности и по количеству видов гельминтов обыкновенная бурозубка. После этого исследования нами был предложен эколого-гельминтологический (эколого-паразитологический) мониторинг за гельминтофауной землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов [1]. Мониторинг, проведенный в 2005–2010 гг. (второй период исследований), когда было отработано 5000 л-с, показал, что у тех же видов землеройковых млекопитающих паразитирует 33 вида гельминтов (суммарно за 2 периода их стало 41), а общая зараженность увеличилась до 94,2 % [2]. Доминировала, как и в первый период, обыкновенная бурозубка, за счет которой формируется основной комплекс гельминтов. В заражении этого зверька в первый период преобладала нематода *Eucoleus oesophagicola* (Soltys, 1952) (62,2 %) [1], а во второй – цестоды *Monocercus arionis* (Siebold, 1850) (57,6 %) и *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912) (50,3 %) [2]. Во время проведения второго периода исследований нами обращено внимание на усилившийся антропогенный прессинг на мелиоративные каналы, связанный главным образом с периодическим выкашиванием человеком их берегов и склонов, а также высказано предположение, что это может отразиться на видовом составе и численности землеройковых млекопитающих и их гельминтов [2].

С 2015 года проводится третий (заключительный) период исследований. Проанализированы и опубликованы данные мониторинга за гельминтофауной землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов, проходящих в смешанных лесах [3], на пахотных землях [4] и выгонах [5]. У 4-х видов зверьков было обнаружено соответственно по местам исследований 24, 22 и 27 видов гельминтов, а общая зараженность ими составила 96,3; 96,7 и 94,1 %. Доминировала везде, как и в предыдущие периоды, обыкновенная бурозубка, в заражении которой преобладали в смешанных лесах цестода *Ditestolepis diaphana* (Cholodkowsky, 1906) и нематода *Longistriata depressa* (Dujardin, 1845) (по 62,5 %) [3], на пахотных землях – нематода *L. depressa* (67,9 %), цестоды *M. arionis* (53,6 %) и *N. singularis* (50,0 %) [4], а на выгонах – цестода *N. singularis* (65,8 %) [5]. Фауна гельминтов пополнилась такими новыми для Беларуси видами, как трематода *Prosolecithus danubica* Tkach et Bray, 1995 (хозяин – обыкновенная бурозубка) и акантоцефал *Centrorhynchus aluconis* (Müller, 1780) (хозяин – малая бурозубка) [3]. Также удалось идентифицировать вид *Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800) из группы личинок рода *Porrocaecum* Railliet et Henry, 1912 (хозяева – обыкновенные бурозубка и кутора) [3–5] и выявить у обыкновенной бурозубки нематоду *Skrjabinoclava soricis* (Tiner, 1951) [4; 5].

Настоящая статья содержит сведения о результатах гельминтологического исследования в 2019 году землеройковых млекопитающих, населяющих берега открытых каналов, проходящих вдоль грунтовых и асфальтированных дорог на модельных мелиоративных системах в Брестском и Малоритском районах Брестской области (Брестское Полесье). Животных отлавливали давилками «Геро», выставленными в линию вдоль берега канала по 25 штук через 1,5–2 м друг от друга. Как и в предыдущие годы, приманкой служили кусочки ржаного хлеба, нарезанные кубиками и обжаренные на подсолнечном масле. Численность зверьков определяли с помощью л-с. Отработано 1000 л-с. Поймано 43 зверька, относящихся к 3-м видам. Сведения о видовом составе землеройковых млекопитающих, их численности на 100 л-с, количестве исследованных и зараженных гельминтами содержатся в таблице 1.

Зверьки были исследованы методом полного гельминтологического вскрытия, компрессирования тканей и органов.

При обработке материала использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии – ЭИ (% зараженных животных), интенсивность инвазии – ИИ (количество экземпляров паразитов в одном зараженном животном), индекс обилия – ИО (среднее количество экземпляров паразитов в обследованных животных).

Общая численность зверьков составила 4,3 особи на 100 л-с. Доминирующее положение, как и в предыдущие годы исследований, заняла обыкновенная бурозубка (3,7 особей на 100 л-с).

Таблица 1 – Видовой состав, численность, количество исследованных и зараженных гельминтами землеройковых млекопитающих, обитающих на берегах мелиоративных каналов, проходящих вдоль дорог

Вид животного	Количество											
	исследованных				на 100 л-с	зараженных						
	♂♂	♀♀	П	НП		♂♂	♀♀	П	НП	Т	Ц	Н
Белозубка белобрюхая – <i>Crocidura leucodon</i> Hermann, 1780	1	–	1	–	0,1	1	–	1	–	–	1	–
Бурозубка обыкновенная – <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	21	16	1	36	3,7	21	16	1	36	28	37	22
Бурозубка малая – <i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	3	2	–	5	0,5	2	–	–	2	1	1	–

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

Общая зараженность гельминтами землеройковых млекопитающих оказалась 93,0 %. Инвазированы все пойманные обыкновенные бурозубки и белобрюхая белозубка, а также 2 малые бурозубки из 5 исследованных. Самцы заражены на 96,0 %, самки – на 88,9 %, половозрелые особи – на 100 %, неполовозрелые – на 92,7 %. Преобладали в заражении цестоды (90,7 %), чем трематоды (67,4 %) и нематоды (51,2 %). У 86,1 % популяции землеройковых млекопитающих паразитировало 2–7 видов гельминтов.

Всего был обнаружен 21 вид гельминтов: 8 видов трематод, 7 видов цестод и 6 видов нематод (таблица 2). Они являются типичными паразитами землеройковых млекопитающих и отмечались ранее нами у этих животных.

Наибольшее количество видов гельминтов найдено у обыкновенной бурозубки (20 видов: 8 видов трематод, по 6 видов цестод и нематод). У малой бурозубки было обнаружено 2 вида гельминтов (по одному виду трематод и цестод), у белобрюхой белозубки – один вид (цестода). В зараженности зверьков доминировала цестода *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912) (ЭИ 58,1; ИИ 1–58; ИО 7,33). Хозяевами этого гельминта являются обыкновенная бурозубка (ЭИ 64,9; ИИ 1–58; ИО 8,30) и малая бурозубка (8 экземпляров цестоды локализовались в кишечнике неполовозрелого самца).

Обнаруженные у малых бурозубок виды гельминтов найдены и у обыкновенных бурозубок, а вот цестода *Staphylocystis tiara* (Dujardin, 1845) является специфичным паразитом белобрюхой белозубки, дополняя видовой состав гельминтов землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов. Один половозрелый самец белобрюхой белозубки, одного из редких видов животных в Беларуси, попал 11 августа 2019 года в давилку «Геро» на берегу открытого канала мелиоративной системы, расположенной у 22–24 км автодороги Козловичи-Москва в Брестском районе. На этой мелиоративной системе нами во втором периоде исследований уже было установлено обитание этого вида землеройковых млекопитающих.

Следует отметить, что большинство взрослых (половозрелых) гельминтов, обнаруженных у землеройковых млекопитающих, локализовались в кишечнике, и только трематода *P. danubica* и нематода *Calodium soricicola* (Yokogawa et Nischigori, 1924) – в печени, трематоды рода *Rubinstrema* Dollfus, 1949 – в пищеводе, желудке и кишечнике, трематода *Brachylaima fulvum* Dujardin, 1843 – в пищеводе и желудке, нематода *Aonchotheca kutori* (Ruchljadeva, 1946) – в желудке, нематода *E. oesophagicola* – в пищеводе, нематода *Liniscus incrassatus* Diesing, 1851 – в мочевом пузыре.

Личиночные стадии гельминтов (2 вида трематод и 1 вид нематод) были найдены у обыкновенных бурозубок (таблица 2). Одна мезоцеркария трематоды *Alaria alata* (Goeze, 1782) и две метацеркарии трематоды *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803) обнаружены в жировых отложениях в области шеи у неполовозрелого самца (первый вид трематоды) и половозрелой самки (второй вид трематоды), а личинки нематоды *Porrocaecum* sp. – в стенке кишечника неполовозрелых самца и самки. Дефинитивными хозяевами трематоды *A. alata* являются хищные млекопитающие (семейство Canidae), трематоды *S. sphaerula* и нематоды *Porrocaecum* sp. – птицы. Трематода *A. alata* имеет медико-ветеринарное значение. В мире известны находки мезоцеркарий у человека и домашних животных (кошка, свинья), а также взрослых особей у домашних собак.

Таким образом, исследованиями, проведенными в 2019 году, было установлено, что у 3-х видов землеройковых млекопитающих, обитающих на берегах мелиоративных каналов, проходящих вдоль грунтовых и асфальтированных дорог, паразитирует 21 вид гельминтов: 8 видов трематод, 7 видов цестод и 6 видов нематод. Более богатый видовой состав гельминтов отмечен у обыкновенной бурозубки (20 видов), численность которой наиболее высокая (3,7 особей на 100 л-с). Дополняет видовой состав паразитических червей землеройковых млекопитающих один вид гельминта, найденный у такого редкого в Беларуси зверька, как белобрюхая белозубка. Для 18 видов гельминтов землеройковые млекопитающие являются дефинитивными хозяевами. Три вида гельминтов обнаружены на личиночной стадии, из которых один вид (*A. alata*) имеет медико-ветеринарное значение.

Исследование проводилось в рамках выполнения темы «Влияние антропогенной нагрузки на видовой состав и численность гельминтов и их хозяев землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов в Белорусском Полесье» (№ госрегистрации 20162544 от 28.06.2016 г.).

Таблица 2 – Зараженность гельминтами землеройковых млекопитающих, обитающих на берегах мелиоративных каналов, проходящих вдоль дорог

Виды гельминтов и их систематическое положение	Хозяин	ЭИ	ИИ	ИО
Трематоды				
Класс Trematoda Rudolphi, 1808				
Отряд Plagiorchiida La Rue, 1957				
Семейство Dicrocoeliidae Looss, 1899				
<i>Prosolecithus danubica</i> Tkach et Bray, 1995	Бурозубка обыкновенная	5,4	1–3	0,11
Семейство Omphalometridae Looss, 1899				
<i>Neoglyphe sobolevi</i> (Schalldybin, 1953)	Бурозубка обыкновенная	29,7	1–88	4,97
<i>Rubensstrema exasperatum</i> (Rudolphi, 1819)	Бурозубка обыкновенная	48,7	1–14	1,14
	Бурозубка малая	у 1	1	0,20
<i>R. opisthovitellina</i> (Soltys, 1953)	Бурозубка обыкновенная	13,5	1–5	0,27
Отряд Strigeida La Rue, 1926				
Семейство Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930				
<i>Brachylaima fulvum</i> Dujardin, 1843	Бурозубка обыкновенная	43,2	1–9	1,27
Семейство Diplostomidae Poirier, 1886				
<i>Alaria alata</i> (Goeze, 1782)	Бурозубка обыкновенная	2,7	1	0,03
Семейство Panopistidae Yamaguti, 1958				
<i>Pseudoleucochloridium soricis</i> (Soltys, 1952)	Бурозубка обыкновенная	16,2	1–7	0,54
Семейство Strigeidae Railliet, 1919				
<i>Strigea sphaerula</i> (Rudolphi, 1803), larvae	Бурозубка обыкновенная	2,7	1–18	0,92
Цестоды				
Класс Cestoda Rudolphi, 1808				
Отряд Cyclophyllidea Beneden in Braun, 1900				
Семейство Dilepididae Railliet et Henry, 1909				
<i>Monocercus arionis</i> (Siebold, 1850)	Бурозубка обыкновенная	59,5	1–12	2,38
Семейство Hymenolepididae Perrier, 1897				
<i>Ditestolepis diaphana</i> (Cholodkowsky, 1906)	Бурозубка обыкновенная	2,7	6	0,16
<i>Lineolepis skutigera</i> (Dujardin, 1845)	Бурозубка обыкновенная	24,3	3–24	1,78
<i>Neoskrjabinolepis singularis</i> (Cholodkowsky, 1912)	Бурозубка обыкновенная	64,9	1–58	8,30
	Бурозубка малая	у 1	8	1,60
<i>Soricinia infirma</i> (Žarnowsky, 1955)	Бурозубка обыкновенная	2,7	6	0,16
<i>Staphylocystis furcata</i> (Stieda, 1862)	Бурозубка обыкновенная	29,7	1–16	1,22
<i>S. tiara</i> (Dujardin, 1845)	Белозубка белобрюхая	у 1	1	1,00
Нематоды				
Класс Adenophorea Linstow, 1905				
Отряд Enoplida Filipjev, 1929				
Семейство Capillariidae Railliet, 1915				
<i>Aonchotheca kutori</i> (Ruchljadeva, 1946)	Бурозубка обыкновенная	2,7	2	0,05
<i>Calodium soricicola</i> (Yokogawa et Nischigori, 1924)	Бурозубка обыкновенная	2,7	2	0,05
<i>Eucoleus oesophagicola</i> (Soltys, 1952)	Бурозубка обыкновенная	29,7	1–5	0,60
<i>Liniscus incrassatus</i> Diesing, 1851	Бурозубка обыкновенная	18,9	1–7	0,51
Класс Secernentea Linstow, 1905				
Отряд Ascaridida Skrjabin et Schulz, 1940				
Семейство Ascarididae Baird, 1853				
<i>Porrocaecum</i> sp., larvae	Бурозубка обыкновенная	5,4	1–2	0,08
Отряд Strongylida Diesing, 1851				
Семейство Heligmonellidae Durette-Desset et Chabaud, 1977				
<i>Longistriata depressa</i> (Dujardin, 1845)	Бурозубка обыкновенная	29,7	1–10	1,16

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шималов, В.В.* Гельминтофауна насекомоядных млекопитающих (Mammalia: Insectivora) берегов каналов на мелиорированных территориях / В.В. Шималов // Паразитология. – 2007. – Вып. 3. – С. 201–205.
2. *Шималов, В.В.* Мониторинг гельминтофауны насекомоядных млекопитающих берегов мелиоративных каналов Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Паразитология. – 2012. – Вып. 6. – С. 472–478.
3. *Шималов, В.В.* Мониторинг гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов в смешанных лесах Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Сахаровские чтения 2017 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 17-й междунар. науч. конф. – Минск, 2017. – Ч. 2. – С. 59–60.
4. *Шималов, В.В.* Мониторинг гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов на пахотных землях Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 18-й междунар. науч. конф. – Минск, 2018. – Ч. 2. – С. 188–189.
5. *Шималов, В.В.* Мониторинг гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов на выгонах Белорусского Полесья / В.В. Шималов // Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века: материалы 19-й междунар. науч. конф. – Минск, 2019. – Ч. 2. – С. 218–222.