

Шендрик Т.В., кандидат биологических наук

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь

ПАРАЗИТОФАУНА БЫЧКА-ПЕСОЧНИКА *NEOGOBIOUS FLUVIATILIS*, *PERCIFORMES*, *Gobiidae*, В Р. БЕРЕЗИНА, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

Резюме

В статье приводятся данные о фауне паразитов инвазивного вида рыб – *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) в реке Березина (правый приток Днепра), Республика Беларусь. Всего обнаружено 7 таксонов паразитов: *Monogenea* (*Gyrodactylus* sp.); *Trematoda* (*Holostephanus cobitidis* met., *Diplostomum* spp. met., *Tylodelphys clavata* met., *Nicola skrjabini*); *Acanthocephala* (*Neoechinorhynchus rutii*); *Bivalvia* (*Unionidae* gen. sp. (glochidium)). Экстенсивность инвазии *N. fluviatilis* паразитами составляет 42 %. Максимальная зараженность *N. fluviatilis* была отмечена для *Unionidae* gen. sp. (glochidium) (36 %).

Ключевые слова: *Neogobius fluviatilis*, инвазия, паразиты, гельминты, Республика Беларусь.

Summary

The article presents data on the fauna of parasites of an invasive fish species – *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) in the Berezina River (right tributary of the Dnieper), Republic of Belarus. A total of 7 taxa of parasites were found – *Monogenea* (*Gyrodactylus* sp.); *Trematoda* (*Holostephanus cobitidis* met., *Diplostomum* spp. met., *Tylodelphys clavata* met., *Nicola skrjabini*); *Acanthocephala* (*Neoechinorhynchus rutii*); *Bivalvia* (*Unionidae* gen. sp. (glochidium)). Prevalence by parasites of *N. fluviatilis* is 42 %. The maximal invasion of *N. fluviatilis* (36 %) was noted by *Unionidae* gen. sp. (glochidium).

Keywords: *Neogobius fluviatilis*, invasion, parasite, helminths, Republic of Belarus.

Поступила в редакцию 20.01.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Беларусь играет важную роль в расселении чужеродных видов и, в частности, водных объектов. По ее территории проходит водораздел между бассейнами Черного и Балтийского морей и протекают такие крупные трансграничные реки, как Днепр, Неман, Западный Буг, Западная Двина, а также Припять и Вилия. Последние десятилетия представители понто-каспийского фаунистического комплекса – бычки семейства *Gobiidae* – успешно осваивают водотоки Беларуси, создавая конкуренцию для аборигенных рыб. Особое место среди этих чужеродных для территории Беларуси видов рыб занимает понто-каспийский бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814). Первые упоминания о *N. fluviatilis* в пределах Беларуси датируются 1936 г. (реки Днепр и Сож) [1]. К настоящему времени *N. fluviatilis* широко распространился по всей территории Беларуси и достиг значительной численности в ее водотоках. Установлено, что *N. fluviatilis* полностью освоил водотоки рек Черного моря и отлавливается с высокой численностью на всех участках рек Днепр и Припять [2].

Бычок-песочник также отлавливается в верховье Днепра за пределами Беларуси (Смоленская область, Россия) [3]. В конце XX в. *N. fluviatilis* проник в бассейн Балтийского моря [4]. В настоящее время этот понто-каспийский вид отмечен в Европе во многих водотоках бассейнов Балтийского и Северного морей [5].

Естественный ареал *N. fluviatilis* охватывает прибрежные районы Черного, Азовского и Каспийского морей. Предполагается, что проникновение *N. fluviatilis* на территорию Беларуси произошло вследствие самостоятельного расширения ареала из-за строительства системы Днепро-донецкого каскада водохранилищ по так называемому центральному инвазионному коридору (ЦИК). Однако недавно проведенные генетические исследования показали, что образцы *N. fluviatilis* из инвазивного ареала характеризуются низким уровнем генетической вариабельности. При этом в ЦИК, преимущественно в белорусской его части, обнаружено только два гаплотипа, которые больше нигде не обнаружены. Полученные данные позволили авторам предположить, что проникновение *N. fluviatilis*

на белорусскую территорию произошло путем скачкообразного расселения посредством деятельности человека (судоходство, непреднамеренная интродукция и т. д.) [6].

Паразитофауна инвазивных понтокаспийских бычков активно исследуется во многих странах мира. Собранные в период с 1931 г. по 2020 г. данные показывают, что фаунистический состав паразитов *N. fluviatilis* представлен 152 таксонами одноклеточных и многоклеточных видов [7]. Отмечается, что паразитофауна *N. fluviatilis* в районе Черного и Азовского морей схожа с видовым составом паразитов других представителей *Neogobius* (64 таксона одноклеточных и многоклеточных паразитов) [8, 9, 10]. В нативном ареале у него отмечено 124 таксона паразитов [7], из которых 91 – это многоклеточные виды: Monogenea – 2 вида, Trematoda – 40 таксонов, Cestoda – 10 таксонов, Nematoda – 19 таксонов, Acanthocephala – 6 таксонов и Bivalvia – 5 таксонов, Crustacea – 8 и 1 вид Acarina [7]. На сегодняшний момент в приобретенном ареале у *N. fluviatilis* обнаружено 67 таксонов паразитов, из которых 55 – многоклеточные: Monogenea – 1 вид, Trematoda – 27 таксонов, Cestoda – 8 таксонов, Nematoda – 12 таксонов, Acanthocephala – 2 вида и Bivalvia – 4 таксона, Crustacea – 1 вид [7].

Как в нативном, так и в инвазивном ареале у *N. fluviatilis* отмечены следующие виды многоклеточных паразитов: Monogenea – *Gyrodactylus proterorhini* (Ergens, 1967); Trematoda – *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) metacercariae, *Bucephalus polymorphus* (Baer, 1827) adults/metacercariae, *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) met., *Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802) met., *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) met., *Nicola skrjabini* (Iwanitzky, 1928), *Phyllodistomum pseudofolium* (Nybelin, 1926), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832) met.; Cestoda – *Ligula pavlovskii* (Dubinini, 1959) plerocercoids, *Proteocephalus gobiorum* (Dogiel и Bychowski, 1939), *Schistocephalus* sp. pl., *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934), Caryophyllaeidae gen. sp. preadults; Nematoda – *Agamonema* sp. larvae, *Anguillicola crassus* (Kuwahara et al., 1974) larvae, *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776) adults/larva, *Contracaecum* sp. larvae, *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) lar-

vae, *Eustrongylides excises* (Jägerskiöld, 1909) larvae, *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) larvae, *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845); Acanthocephala – *Acanthocephalus lucii* (Müller, 1776) adults/cystacanths, *Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776) adults/preadults/cystacanths; Bivalvia – *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) glochidia, *Pseudanodonta complanata* (Rossmössl, 1835) gl. Unionidae gen. sp. gl. [7]. При этом авторы отмечают, что список видов, способных инвазировать *N. fluviatilis*, может значительно пополниться за счет отсутствия информации о паразитофауне бычков с необследованных частей его инвазионного ареала [7].

Основным донором инвазивных водных организмов для территории Беларуси является Украина и бассейн Днепра. По данным, опубликованным в 2014 г. [11], у бычка-песочника в устье Днепра обнаружено 9 таксонов многоклеточных паразитов, из них 1 цестода, 2 трематоды, 6 нематод и 1 вид акантоцефал. В районе старой инвазии (средний Днепр) [11] у *N. fluviatilis* зафиксировано 10 многоклеточных паразитов: 1 вид цестод, 7 трематод и 1 нематод. В то же время в реке Буг на польской территории эти авторы отмечают у бычка-песочника всего 4 вида многоклеточных паразитов: 1 вид моногеней, 2 таксона трематод и 1 таксон моллюсков [11]. Несмотря на широкое распространение *N. fluviatilis* по водотокам Беларуси, его паразитофауна на территории республики мало изучена. Исследование видового состава и встречаемости паразитов у *N. fluviatilis* в правом притоке Днепра – реке Березина – проведено впервые.

Цель работы – определить видовой состав и зараженность паразитами инвазивного вида рыб *N. fluviatilis* в реке Березина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Отлов рыб был проведен в летние месяцы на мелководных участках реки Березина в районе г. Бобруйска (д. Стасевка) и г. Речицы (д. Горавль). Всего отловлено 50 экземпляров *N. fluviatilis* (Pallas, 1814). Длина тела особей составляла от 3,3 до 11,1 см. Рыба вскрывалась свежей по общепринятой методике [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Река Березина (правый приток Днепра) от истоков до впадения в Днепр течет по территории Беларуси и имеет протяженность более 500 км. Установлено, что на территории Беларуси наиболее благоприятные условия обитания для *N. fluviatilis* сложились в р. Березина [13]. Особи *N. fluviatilis* из этой реки обладают большими весовыми и линейными характеристиками, имеют высокий коэффициент упитанности, что, возможно, связано со стабильными гидрологическими условиями [13]. Кормовая база во всех изученных местообитаниях *N. fluviatilis* состоит из личинок водных насекомых и хирономид, некоторого ко-

личества моллюсков, ракообразных (ракушковых рачков, водяных осликов, бокоплавов) [13]. У *N. fluviatilis* на обследованных участках реки Березина зарегистрировано 7 таксонов многоклеточных паразитов (1 вид моногеней, 4 таксона трематод, 1 вид акантоцефал и 1 таксон моллюсков). Следует отметить, что у 10 % бычков на жабрах обнаружены инфузории, которые нам не удалось определить.

В результате проведенных нами исследований установлено, что *N. fluviatilis* в реке Березине имеет высокую зараженность паразитами. Так, 42 % отловленных экземпляров инвазированы 1–3 таксонами паразитов (таблица).

Таблица. – Паразиты *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), *Perciformes*, *Gobiidae* в реке Березина

Паразит	Локализация	ЭИ, %	ИИ, экз.
Monogenea <i>Gyrodactylus</i> sp.	жабры	12,0	1–10
Trematoda <i>Holostephanus cobitidis</i> met.	мышцы	14,0	1–3
<i>Diplostomum</i> spp. met.	стекловидное тело глаза	24,0	1–3
<i>Tylodelphys clavata</i> met.	стекловидное тело глаза	2,0	2
<i>Nicola skrjabini</i>	кишечник	4,0	1–3
Acanthocephala <i>Neoechinorhynchus rutii</i>	кишечник	2,0	1
Bivalvia <i>Unionidae</i> gen. sp. (glochidium)	жабры	36,0	много

Примечание – ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии

Наиболее часто у *N. fluviatilis* на жабрах нами регистрировались глохидии (Bivalvia) – 36 % отловленных особей (таблица). При этом интенсивность инвазии составляла от нескольких экземпляров до сотен. Предположительно это представители рода *Anodonta* sp. По данным [7], у *N. fluviatilis* паразитируют представители трех родов Bivalvia (*Anodonta*, *Pseudoanodonta* и *Unio*). Представители данных родов отмечены как в естественном ареале обитания *N. fluviatilis*, так и на территории инвазивного ареала [7]. Анализ встречаемости паразитов в ЦИК, который проходит по территории Беларуси, показал, что в пределах естественного ареала (эстуарий Днепра), а также в районе среднего Днепра у *N. fluviatilis* глохидий не обнаружено, а отмечаются (50 %) в реке Буг на территории Польши [11].

У 12 % выборки *N. fluviatilis* в Березине на жабрах обнаружены моногеней (*Gyrodactylus* sp.). У *N. fluviatilis* как в нативном, так и в инвазивном ареале отмечен только 1 вид – это *Gyrodactylus proterorhini* (Ergens, 1967) [7, 11]. Предположительно собранные нами паразиты также относятся к данному виду, однако требуются дополнительные сборы для точной идентификации. *G. proterorhini* – стеносенный понтотанский вид, который паразитирует у бычковых рыб (*Gobiidae*). Данная моногеней является распространенным паразитом гобиид, обитающих в литоральной зоне Черного и Азовского морей, а также в эстуариях рек (Ergens, 1972). Вид был впервые описан для *Proterorhinus marmoratus* (Ergens, 1967) в реке Дунай (Северная Словакия). У *N. fluviatilis* она впервые обнаружена Мирошниченко в 2008 году.

По данным Ю. Квача [14], *G. proterorhini* паразитирует у 6 инвазивных видов понто-каспийских бычков (*Babka gymnotrachelus*, *N. fluviatilis*, *N. melanostomus*, *Ponticola gorlap*, *P. kessleri*, *Proterorhinus semilunaris*), а также у ротана-головешки. В пределах природного ареала понто-каспийских бычков данный паразит массово регистрировался в низовьях Волги у бычка-кругляка, бычка-горлапа и бычка-цулика [7]. А вот в дельте и лимане Днепра данные паразиты им не обнаружены [15]. Моногенная *G. proterorhini* стала постоянным членом сообщества паразитов в Центральной и Западной Европе благодаря широкому распространению ее хозяев – бычков. Так, по данным Квача [11], *G. proterorhini* регистрируется у *N. fluviatilis* с достаточно высокой частотой встречаемости в реке Буг (25,0 %) на территории Польши. На территории Беларуси *G. proterorhini* ранее не отмечался.

В результате исследований нами обнаружено у *N. fluviatilis* в реке Березина 4 таксона трематод. На стадии метацеркарий мы зафиксировали 3 таксона и 1 вид – на стадии мариты. У 14 % *N. fluviatilis* в мышечной ткани были обнаружены цисты трематод *Holostephanus cobitidis* met. (1–4 экз.) Интенсивность инвазии данного трематодоза также низкая и составляет 1–2 экз. (таблица). Метацеркарии *H. cobitidis* развиваются внутри шаровидных цист с двойной оболочкой. Наружный слой – толстая гиалиновая оболочка. Цисты с полярными выростами. Метацеркарии широко распространены в пресных водах Восточной и Центральной Европы [16]. Дефинитивные хозяева данных трематод – рыбоядные птицы (Anatidae), первые промежуточные хозяева – *Bithynia tentaculata* [16], метацеркарии часто обнаруживаются у щиповок (*Cobitis* spp.) и бычковых рыб [16]. В области нативного ареала (река Днепр) на территории Украины *H. cobitidis* у *N. fluviatilis* не зафиксирована, а паразитирует у других понто-каспийских бычков – бычка-кругляка и бычка-цулика [7]. Однако на польской территории (река Буг, Буго-Нарва, нижнее течение Вислы) в пределах инвазивного ареала *H. cobitidis* поражает *N. fluviatilis* с высокой частотой встречаемости (12,8–50 %) [11].

У 24,0 % *N. fluviatilis* в реке Березина обнаружены метацеркарии рода *Diplostomum* spp.

По данным Ю. Квача [7, 11], в ЦИК у *N. fluviatilis* паразитируют трематоды рода *Diplostomum* spp. В районе среднего Днепра зараженность бычков-песочников составляет 8,3 %, в Буго-Нарве – 22,4 %, во Влоцлавском водохранилище – 12,5 % [11]. Три вида диплостом обнаружены во Влоцлавском водохранилище. *Diplostomum paracaudum* – широко распространенный вид в Восточной Европе, Сибири и Средней Азии [14]. Окончательными хозяевами являются рыбоядные птицы (*Laridae*), а первыми промежуточными хозяевами – моллюски *Lymnaea* spp. Вторые промежуточные хозяева – *Cyprinidae*, *Percidae*, *Gobiidae* и другие [16, 17]. На территории Беларуси данная трематода обнаружена на стадии церкарии у моллюсков рода *Radix*, на стадии метацеркарии – у леща и плотвы обыкновенной [18]. *Diplostomum pseudospathaceum* (Влоцлавское водохранилище) – распространенный в Восточной Европе и Сибири вид. Дефинитивные хозяева – птицы отряда *Laridae*, первые промежуточные хозяева – моллюски *Lymnaea stagnalis* L., 1758 и *Stagnicola palustris* (Müller, 1774). Эвриксенные метацеркарии поражают широкий круг хозяев – многие отряды пресноводных рыб. На территории Беларуси церкарии *D. pseudospathaceum* обнаружены у прудовиков *L. stagnalis* L., 1758 и *S. palustris*, метацеркарии у аборигенных рыб – леща, ельца, плотвы обыкновенной, подуста обыкновенного, уклейки, язя и синца [18]. Мариты данной трематоды отмечены для озерной и сизой чаек. Ранее данный вид был зафиксирован у бычка-песочника и бычка-гонца в реке Днепр на территории Беларуси [19]. *Diplostomum spathaceum* – голарктический вид, широко распространенный в Европе, Азии и Южной Америке [17]. Дефинитивными хозяевами являются рыбоядные птицы *Laridae*, первые промежуточные хозяева – прудовики *Lymnaea* sp. Метацеркарии встречаются у широкого круга пресноводных рыб, преимущественно карповых, однако поражают и представителей других семейств. Трематоды *D. spathaceum* широко распространены на территории Беларуси. Так, церкарии данного вида обнаружены у трех видов прудовиков рода *Radix*, метацеркарии – у более 30 видов рыб [18]. Нами данные метацеркарии фиксировались для бычка-песочника и бычка-гонца в реке Днепр

на белорусской территории [19]. Следует отметить, что только *D. spathaceum* регистрируется как в нативном, так и в инвазивном ареале у бычков-песочников, в то время как остальные представители – только в инвазивном.

Трематода *Tylodelphys clavata* met. нами обнаружена в стекловидном теле глаз *N. fluviatilis* в Березине (2,0 %), интенсивность инвазии – 2 экз. Вид широко распространен в Палеарктике [16, 17]. Дефинитивные хозяева – широкий круг рыбацких птиц (*Anatidae*, *Ardeidae*), первые промежуточные хозяева – прудовики *Lymnaea* sp. [16]. Метацеркарии эвриксенны, заражают широкий круг пресноводных и солоноватоводных рыб. У *N. fluviatilis* они регистрируются как в районе нативного ареала, так и в районе инвазивной его части [7, 11]. На территории Беларуси *T. clavata* – широко распространенный паразит. На стадии церкария он отмечен для трех видов прудовиков из рода *Radix*, а метацеркарии паразитируют у широкого круга – около 20 видов рыб [18].

В кишечнике у 4 % *N. fluviatilis* на обследованных участках реки Березина обнаружена половозрелая трематода *Nicolla skrjabini* (ИИ – 1–3 экз.) (таблица). *N. skrjabini* – это понто-каспийский вид, природный ареал которого ограничен реками Азово-Черноморского и Балтийского бассейнов. Эвриксенная трематода отмечена у более чем 20 видов рыб. Первый промежуточный хозяин – понто-каспийский моллюск *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828), вторые промежуточные хозяева – бокоплавы (*Gammaridae*), которые в бассейне Черного моря являются обычными паразитами бычков, однако их встречаемость незначительная (не превышает 0,5 %) [9, 10]. В пределах нативного ареала *N. skrjabini* обнаружена у трех понто-каспийских бычков (район Нижнего течения Волги, Волгоград), район нижнего течения Дуная (Болгария) [14]. В инвазионном ареале у бычка-песочника *N. skrjabini* обнаружена в районе Среднего Днепра (окрестности Киева), на Волге (Саратовское водохранилище) [11, 14, 20]. Установлено, что в инвазивном ареале роль основных дефинитивных хозяев *N. skrjabini* выполняют бычки сем. *Gobiidae* – активные потребители бентоса в прибрежной литорали [11, 14, 20]. Интересно, что в инвазион-

ном ареале (ЦИК территория Польши) *N. skrjabini* не регистрируется ни у одного понто-каспийского вида [11]. На территории Беларуси первые упоминания о *N. Skrjabini* датируются 1931 г. (описаны как *Lebouria acerinae* от ершей [18]). Мариты *N. skrjabini* отмечены у голавля, ершей (донского и обыкновенного), леща, окуня речного, пескаря обыкновенного, плотвы обыкновенной, рыбака, щуки и сома (данные 1960–1970 гг.) [18]. На стадии церкария вид найден у *L. naticoides* в Припяти [18]. В реке Днепр данная трематода паразитирует у бычка-цулика [19]. Таким образом, *N. skrjabini* на белорусской территории встречается достаточно давно, причем зарегистрирована как в водотоках Черного моря (реки Днепр, Припять, Сож, Березина), так и в бассейне Балтийского (Западный Буг, Западная Двина, Неман). Натурализация данного паразита связана с распространением его первого промежуточного хозяина – брюхоногого моллюска *L. naticoides* – представителя понто-каспийской фауны. Первые его находки на территории Беларуси датируются 1905 г. в бассейне Припяти. В настоящее время он широко распространился по водотокам Беларуси, а также в европейских внутренних водоемах.

В кишечнике *N. fluviatilis* в реке Березина нами найден 1 экземпляр акантоцефал – половозрелая самка *Neoechinorhynchus rutii* (*Acanthocephala*). Паразит пресноводных, реже эстуарных рыб. Скребень распространен повсеместно (территория бывшего СССР), включая реки Амура. Также встречается в Западной Европе и Северной Америке. Промежуточные хозяева – личинки вислоккрылки, остракоды [17]. Встречается у 71 вида рыб, преимущественно карповых. В естественном ареале у песочника известно 6 видов скребней, из которых в приобретенном ареале отмечено только 2 вида (*Acanthocephalus lucii* и *Pomphorhynchus laevis*), при этом оба вида регистрируются у бычков как во взрослом состоянии, так и на стадии личинки [7]. Следует отметить, что в пределах ЦИК *N. rutii* не встречается ни у одного вида бычков [11, 14]. Хозяином данной акантоцефалы в естественном ареале отмечен только бычок-кругляк [7]. На территории Беларуси *N. rutii* зарегистрирован у ельца обык-

новенного, красноперки, окуня обыкновенного, плотвы, уклей обыкновенной и язя. Отмечен в озерах Дривяты, Лосвида, реках Днепр и Западная Двина [18]. Находки данного паразита на территории Беларуси датируются 50–70 гг. прошлого столетия.

У 10 % вскрытых нами *N. fluviatilis* на жабрах обнаружены паразитические инфузории (Ciliophora), которые нам не удалось определить. Интенсивность инвазии инфузориями высокая и исчислялась десятками особей. На данный момент времени в паразитофауне *N. fluviatilis* отмечено 19 таксонов Ciliophora [7]. При этом только 5 из них обнаружены в инвазивном ареале – это *Apistoma campanulatum*, *A. robusta*, *Chilodonella* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina domerguei*. Исследования, проведенные в ЦИК показали, что *N. fluviatilis* на протяжении всего миграционного пути встречается инфузория *T. domerguei* (Wallengren, 1897). Данный паразит у бычка отмечен в нативном ареале (38,7 %), в районе среднего Днепра (37,5 %), а также в районе инвазионного ареала (река Буг на территории Польши) (62,5 %). Как отмечают авторы, из всех бычков, *N. fluviatilis* наиболее подвержен данному заболеванию. Инфузо-

рия поражает жабры, плавники и кожу рыб [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у *N. fluviatilis*, обитающего в реке Березина, нами обнаружено 7 таксонов паразитов. При этом 42 % выборки рыб инвазированы паразитами (1–3 таксонами). По встречаемости преобладают глосидии (36 %). Другие представители паразитов встречаются значительно реже (2–24 %). Также следует отметить невысокие показатели интенсивности инвазии основной частью гельминтов (1–10 экз.). В целом обследованная нами выборка хозяев недостаточна для оценки паразитического богатства *N. fluviatilis*. Однако можно говорить о том, что паразитофауна *N. fluviatilis* – чужеродного вида для территории Беларуси – в реке Березина имеет свои особенности и формируется как за счет видов, преимущественно поражающих бычков в местах их обитания, так и представителей аборигенной паразитофауны. При этом *N. fluviatilis* активно участвуют в циркуляции паразитарных заболеваний, о чем свидетельствует высокая доля обнаруженных у него личиночных форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов, Е. М. Состав ихтиофауны водоемов Западной области и БССР и характеристика ихтиофауны верхнеднепровского бассейна / Е. М. Воронцов // Фауна и экология. – Смоленск, 1937. – Вып. 3. – С. 59–86.
2. Понто-каспийские виды-аутовселенцы в структуре молоди рыб прибрежной мелководной зоны Белорусского участка Центрального инвазионного коридора) / В. К. Ризевский [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2016. – С. 206–219.
3. Решетников, Ю. С. Атлас пресноводных рыб России : в 2 т. / Ю. С. Решетников. – Т. 2. – М. : Наука, 2003. – 253 с.
4. Danilkiewicz, Z. *Babka szczupła, Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), Perciformes, Gobiidae – nowy pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego / Z. Danilkiewicz // Fragmenta Faunistica. – 1998. – Vol. 41. – P. 269–277.
5. Бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* – понто-каспийский чужеродный вид рыб в бассейне р. Неман / В. К. Ризевский [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2015. – Т. 59. – № 4. – С. 83–87.
6. Генетический полиморфизм популяции бычка-песочника (*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)) в водных объектах Беларуси на основе анализа последовательностей гена COI / В. И. Головенчик [и др.] // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2020. – № 1 (55). – С. 16–23.
7. Kvach, Yu. Checklist of parasites for Ponto-Caspian gobies (*Actinopterygii: Gobiidae*) in their native and non-native ranges / Yu. Kvach, M. Ondračková // J. Appl. Ichthyol. – 2020. – 36. – P. 472–500.
8. Найдёнова, Н. Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Чёрного и Азовского морей / Н. Н. Найдёнова. – Киев : Наукова Думка, 1974. – 183 с.
9. Гаевская, А. В. Паразиты и болезни рыб Чёрного и Азовского морей: в 2 т. / А. В. Гаевская // Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2012. – Т. 1 : Морские, солоноватоводные и проходные рыбы. – 380 с.

10. Kvach, Yu. A comparative analysis of helminth faunas and infection parameters of ten species of gobiid fishes (Actinopterygii: Gobiidae) from the north-western Black Sea / Yu. Kvach // *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. – 2005. – Vol. 35. – № 2. – P. 103–110.

11. Parasitization of invasive gobiids in the eastern part of the Central trans-European corridor of invasion of Ponto-Caspian hydrobionts / Yu. Kvach [et al.] // *Parasitological Researcher*. – 2014. – Vol. 113. – P. 1605–1624.

12. Быховская-Павловская, И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. – Л. : Наука, 1985. – 121 с.

13. Гулюгин, С. Ю. Эколого-биологическая характеристика бычка-песочника рек Беларуси : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.10 / С. Ю. Гулюгин. – Калининград, 2001. – 197 с.

14. Квач, Ю. В. Формування угруповань паразитів у популяціях інвазивних видів риб ряду Бичкоподібних (Actinopterygii: Gobiiformes): дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.17 / Ю. В. Квач. – Одесса, 2019. – 358 с.

15. Kvach, Y. The parasite community of gobiid fishes (Actinopterygii: Gobiidae) from the Lower Volga River region / Yu. Kvach [et al.] // *Biologia*. – 2015. – 70 (7). – P. 948–957.

16. Метациркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги / В. Е. Сударинов [и др.]. – М. : Наука, 2006. – Т. 2 : Метациркарии трематод – паразиты гидробионтов России. – 183 с.

17. Бауер, О. Н. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР / О. Н. Бауер. – Л. : Наука, 1987. – Т. 3 : Паразитические многоклеточные (ч. 2). – 583 с.

18. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси : каталог / Е. И. Бычкова [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2017. – 316 с.

19. Шендрик, Т. В. Паразитофауна инвазивных рыб на территории Беларуси / Т. В. Шендрик, Е. И. Бычкова, М. М. Якович // *Экология и животный мир*. – 2015. – № 1. – С. 36–41.

20. Минеева, О. В. Первые сведения о паразитах бычка-песочника *Neogobius fluviatilis* (Perciformes, Gobiidae) в Саратовском водохранилище / О. В. Минеева, А. К. Минеев // *Российский журнал биологических инвазий*. – 2020. – № 3. – С. 51–60.

ВАКЦИНА ИНАКТИВИРОВАННАЯ ЭМУЛЬГИРОВАННАЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КОЛИБАКТЕРИОЗА (ЭШЕРИХИОЗА) И КЛЕБСИЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

КОЛИТОКС-ЛТ

► изготовлена из штаммов бактерий *Escherichia coli* с адгезивными антигенами F41, K88 (F4), K99 (F5), A20 (F17); *Klebsiella pneumoniae*; рекомбинантной субъединицы В термолabile токсина *Escherichia coli*; масляного адьюванта



WWW.BIEVM.BY

► адгезивные антигены и термолabile энтеротоксин *E. coli* имеют белковую природу и обладают высокой иммуногенной активностью

► для иммунизации глубокостельных коров, нетелей и телят в неблагополучных и угрожаемых по колибактериозу и клебсиеллезу хозяйствах