

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

УДК 576.895.1:574.91:597(476)

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РЫБ В ВОДОЕМАХ БЕЛАРУСИ

Е. И. Бычкова¹, С. М. Дегтярик², Л. Н. Акимова¹, М. М. Якович¹

¹Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»
г. Минск, ул. Академическая, д. 27, 220072, Республика Беларусь,
e-mail: zoology@biobel.by

²Республиканское научно-исследовательское дочернее унитарное предприятие
«Институт рыбного хозяйства» г. Минск, ул. Стебенева, д. 22, 220024,
Республика Беларусь, e-mail: belniirh@tut.by

ALIEN SPECIES OF PARASITIC WORMS OF INTRODUCED FISH SPECIES IN RESERVOIRS OF BELARUS

E. I. Bychkova¹, S. M. Degtyarik², L. N. Akimova¹, M. M. Yakovich¹

¹State Scientific and Production Amalgamation «The Scientific and Practical Center National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources», Minsk, Belarus,
e-mail: zoology@biobel.by

²Republican Subsidiary Unitary Enterprise «The Institute for Fish Industry»,
22, Stebeneva Str., Minsk, 220024, Belarus, e-mail: belniirh@tut.by

Резюме. В статье приводятся данные по видовому составу чужеродных видов гельминтов у интродуцированных видов рыб в прудовых хозяйствах и естественных водоемах Беларуси. Выделены инвазивные виды гельминтов, которые наносят значительный ущерб рыбоводной отрасли, приводя к гибели выращиваемых в прудовых хозяйствах интродуцированных видов рыб. На основе полученных результатов исследований и анализа литературных данных отмечены основные тенденции адаптации чужеродных видов гельминтов в водоемах Беларуси: широкое распространение ряда инвазивных видов паразитических червей в популяциях интродуцентов, а также освоение ими новых хозяев среди аборигенных видов рыб.

Ключевые слова чужеродные и инвазивные виды, гельминты, рыбы-интродуценты, водоемы, рыбоводные пруды

Abstract. The article provides data on the species composition of alien species of helminthes in introduced fish species in pondfish cultures (pond fish farms) and natural reservoirs of Belarus. Invasive species of helminthes that cause substantial damage to the fish husbandry are identified, that leads to the death of introduced fish

species in pondfish cultures (pond fish farms). Based on the evidence found and literature data analysis, the main trends in the adaptation of alien helminth species in the reservoirs of Belarus are noted: the widespread of a number of invasive species of parasitic worms in the populations of introduced species, as well as the development of new hosts among the native fish species.

Keywords: alien and invasive species, helminthes, introduced fish, reservoirs, fishponds.

Введение. В Республике Беларусь развитие рыбохозяйственной отрасли осуществляется по двум направлениям: разведение, выращивание рыбы в искусственных условиях (аквакультура) и ведение рыболовного хозяйства в естественных рыболовных угодьях. Для селекционных целей, а также с целью создания поликультуры в рыбоводные хозяйства республики с Дальнего Востока, из Украины и других регионов были завезены новые виды рыб (сазан амурский, толстолобики белый и пестрый, амур белый и др.). Одной из важных проблем, связанных с вселением чужеродных видов рыб, является интродукция в водоемы новых, различных по степени патогенности видов паразитов. Следует отметить, что натурализовавшихся паразитов, попавших преднамеренно или случайно в новые условия обитания практически невозможно изъять, в результате чего появляется ряд новых опасных паразитарных заболеваний, приводящих к массовой гибели как рыб-интродуцентов, так и представителей нативной фауны. Многие паразиты рыб, привнесенные в экосистемы Беларуси, имеют сложный цикл развития со сменой хозяев. Именно благодаря наличию в водоемах подходящих промежуточных хозяев с высокой численностью проникшие в водоемы Беларуси паразиты смогли широко распространиться среди нативных видов рыб и наносят значительный ущерб рыбоводной отрасли. Кроме того, интродуцированные виды рыб (такие как карп, амур белый, толстолобик пестрый, осетр ленский и др.) интенсивно заражаются «местными» паразитами, что, в силу отсутствия у рыб иммунитета к данным видам, влечет за собой развитие эпизоотий.

Среди гельминтологических исследований рыб на территории Беларуси следует отметить ряд работ, привнесших принципиально новые сведения о

разнообразии паразитических червей [2, 3, 4]. Это, в первую очередь, относится к паразитам чужеродных видов рыб, многие годы не попадавших в поле зрения гельминтологов в связи с тем, что целенаправленные исследования в данном направлении на территории Беларуси не проводились. Все это и определило актуальность исследований в данном направлении.

Материалы и методы исследований. Материалом для настоящей статьи послужили результаты гельминтологических вскрытий интродуцированных видов рыб различных возрастных групп в 2016-2017 гг. из рыбоводных прудов ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (отд. «Белоозерск» и «Центральное»), ОАО «Рыбокомбинат «Любань», ОАО «Рыбхоз «Свислочь», ОАО «Рыбхоз «Волма», СПУ «Изобелино», из оз. Белое и Черное Брестской обл., из оз. Лукомльское. Всего обследовано 590 экз. рыб (каarp – 275 экз., карась серебряный – 90 экз., толстолобик пестрый – 50 экз., амур белый – 55 экз., осетр ленский – 80 экз., стерлядь – 40 экз.). Полное паразитологическое обследование рыб проводили согласно общепринятым методикам [1, 7]. Для анализа материалов использованы опубликованные данные авторов по гельминтофауне интродуцированных видов рыб естественных водоемов Беларуси [2, 3, 9, 11, 16 и др.].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что паразиты интродуцированных видов рыб широко распространены как в естественных водоемах, так и в прудовых хозяйствах Беларуси. Анализ литературных данных и результатов гельминтологических вскрытий показал, что у 8 видов интродуцентов (карась серебряный, карп, угорь европейский, толстолобики белый и пестрый, амур белый, осетр ленский и стерлядь) в прудовых хозяйствах и в естественных водоемах Беларуси паразитирует 33 вида паразитических червей: моногенетические сосальщики – 10, цестоды – 7, трематоды – 11, нематоды – 2, акантоцефалы – 3. Среди зарегистрированных гельминтов 9 видов являются чужеродными (*Dactylogyrus dulkeiti* Bychowsky, 1936; *Khawiasinensis* Hsü, 1935; *Bothriocephalus acheilognathi*, Yamaguti, 1934; *Bothriocephalus claviceps* (Goeze, 1782); *Caryophyllae usfimbriceps* Annenkova-

Chlopina, 1919; *Anguillicolacrossus* Kuwahara 1974; *Philometroides cyprini* (Ishii, 1931) = Syn.: *Philometroides lusiana* (Vismanis, 1966), *Apophallus donicum*, larvae (Skrjabine Lindtrop, 1919), *Apophallus muehlingi*, larvae (Jagerskiold, 1899). Ряд видов гельминтов (*D. dulkeiti*, *Kh. sinensis*, *B. acheilognathi*, *C. fimbriceps*, *B. claviceps*, *An. crassus*, *Ph. cyprini*) появились в прудовых хозяйствах и естественных водоемах при зарыблении их посадочным материалом промысловых видов рыб. Проникновением в оз.Лукомльское инвазивного вида моллюсков (*Lithoglyphus naticoides*) обусловлено появление метацеркарных стадий трематод *Ap. Donicum* и *Ap. muhlingi*, которые являются узкоспецифичными для литоглифа видами трематод.

Среди чужеродных видов гельминтов имеются виды, обладающие широкой биологической валентностью (*Kh. sinensis*, *B. Acheilognathi* и *C. fimbriceps*), которые паразитируют как у интродуцентов, так и у видов нативной фауны, и узкоспецифичные виды (*D. dulkeiti*, *An. crassus*, *B. claviceps*, *Ph. cyprini*), характерные только для одного вида рыб.

Наиболее широко среди рыб распространена цестода *Kh. sinensis*. За более чем 50 лет *Kh. sinensis*, завезенная на территорию Беларуси с посадочным материалом амурского сазана с Дальнего Востока, быстро распространилась по рыбоводным хозяйствам, а затем и по естественным водоемам страны, представляя существенную угрозу для рыбоводства. Она регистрируется не только у интродуцированных, но и у аборигенных видов рыб. Возбудители кавиоза, цестоды *Kh. sinensis*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах, были выявлены у карпа различных возрастных групп: от сеголетков до производителей. Экстенсивность инвазии (ЭИ) карпов составила 28,6 %, интенсивность инвазии (ИИ) – 1-22 экз./ особь. При изучении сезонной динамики зараженности карпа цестодой *Kh. sinensis* установлено, что в начале вегетационного периода (июнь-июль) гельминтами чаще бывают поражены более крупные сеголетки карпа, которые в первую очередь переходят на бентосное питание, поедая олигохет, инвазированных личинками кавий. В конце вегетационного периода (август-сентябрь) наблюдается снижение

экстенсивности и интенсивности инвазии, что обусловлено завершением жизненного цикла кавий в организме рыб.

В естественных водоемах цесто́ды данного вида регистрируются, в основном, у аборигенных видов рыб (лещ, плотва, густера, карась золотой). Так, например, уровень инвазии леща цестодами *Kh. sinensis* в озерах и реках колебался в широких пределах: ЭИ – от 2-10 до 100 %, ИИ – от 1 до 73 экземпляров (экз.)/ особь. В среднем лещ был поражен на 30-60 % при интенсивности инвазии не более 20 экз./особь [14]. Из рыб-интродуцентов в естественных водоемах цесто́дой *Kh. sinensis* заражен карась серебряный (ЭИ – 10; ИИ – 1-2). Широкому распространению *Kh. sinensis* способствовало наличие в водоемах промежуточных хозяев, что позволяет ей завершить цикл развития в условиях Беларуси.

Цесто́ды *B. Acheilognathi* и *C. fimbriceps* были завезены на территорию Беларуси в то же время что и *Kh. sinensis*, однако круг их хозяев из аборигенных видов рыб значительно уже, чем у *Kh. sinensis*. Возбудители ботриоцефалеза, цесто́ды *B. acheilognathi*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах, были выявлены у карпа (ЭИ – 16,0; ИИ – 1-2) и амура белого (ЭИ – 40,0; ИИ – 4-9). В среднем интродуценты были поражены данным видом цестод на 28,0 % с интенсивностью инвазии от 1 до 9 экз./особь. По данным С. М. Дегтярик с соавторами [14], цесто́да *B. acheilognathi* в естественных водоемах регистрируется у уклей (ЭИ – 10; ИИ – 1), окуня (ЭИ – 40; ИИ – 2), леща (ЭИ – 10; ИИ – 1), и у чехони (ЭИ – 15; ИИ – 1-2). Среднее значение экстенсивности инвазии нативных видов рыб в естественных водоемах составило 37,5 % при интенсивности инвазии 1-2 экз./особь.

Цесто́да *C. fimbriceps* является паразитом карповых рыб. Ее исторической родиной является Юго-Восточная Азия. На территории Беларуси она регистрируется только в естественных водоемах у карпа, леща, плотвы, густеры. Так инвазированность леща в озерах составила 9,5 %, а интенсивность инвазии 1-4 экз./особь.

Настоящей проблемой для прудовых хозяйств, разводящих карпа, является нематода *Ph. cyprini* (Syn.: *Ph. lusiana*). Согласно литературным данным, она отмечалась в разные годы, в ряде рыбхозов Беларуси. Проникшие в естественные водоемы нематоды сформировали мощный очаг филометроидоза в бассейнах рек Днепр и Буг. Переносчиками возбудителя послужили карпы, по разным причинам попавшие в естественные водоемы [10, 13]. Возбудители филометроидоза нематоды *Ph. cyprini*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах, были выявлены у карпа (ЭИ – 13,3; ИИ – 1-4). Для снижения степени заражения карпов нематодой *Ph. cyprini*, инвазированных рыб выращивают до товарного веса в прудах, расположенных последними по водотоку при зависимой системе водоснабжения. Это исключает занос инвазии в другие пруды. В естественных водоемах на территории Беларуси данный вид нематод в последнее время не регистрировался. Возможно, это связано с хорошо налаженной системой биологической очистки прудов в весенний период и предотвращения попадания зараженных промежуточных хозяев в естественные водоемы.

Среди узкоспецифичных видов гельминтов следует отметить паразита серебряного карася *D. dulkeiti* и 2 паразитов европейского угря: нематоду *An. crassus*, цестоду *B. claviceps*. Будучи чужеродными видами паразитов, обладающие приуроченностью к одному виду хозяев, эти виды широко распространились в их популяциях и наносят существенный ущерб рыбоводной отрасли.

В 70-е годы прошлого столетия в ряде прудовых хозяйств Беларуси у карася карася серебряного регистрировались моногеней *D. dulkeiti* [15], появление которых в прудовых хозяйствах связано с зарыблением их посадочным материалом из российских рыбопитомников, где этот вид является широко распространенным в популяциях данного вида рыб. По нашим данным, в последние годы *D. Dulkeiti* у карася серебряного на территории Беларуси встречается только в естественных водоемах. Так в озерах Нарочанской группы этот вид гельминтов регистрируется у данного вида рыб с экстенсивностью

инвазии (32,0 %) и интенсивностью инвазии – 1-2 экз./особь [2, 3]. *D. dulkeiti* – является узкоспецифичным чужеродным паразитом карася серебряного. Этот вид моногеней успешно адаптировался в водоемах Национального парка «Нарочанский», чему способствовал достаточно простой цикл развития без смены хозяев и чередования поколений. Его высокая частота встречаемости в популяциях карася серебряного обусловлена биологией паразита и высокой плотностью популяций данного вида рыб в озерах Нарочанской группы.

В связи с сокращением естественных запасов угря возрастает интерес к его искусственному выращиванию. Беларусь закупает угря на стадии стекловидной личинки и зарыбляет естественные водоемы для поддержания промысловых популяций. Вместе с посадочным материалом в водоемы попадают и характерные для европейского угря виды гельминтов – *B. claviceps*, *An. crassus*. По данным С. М. Дегтярик с соавторами [14], цестода *B. Claviceps* в водоемах Беларуси регистрируется у особей данного вида в оз. Нещердо и оз. Дривяты с частотой встречаемости 10-20 % и интенсивностью инвазии, не превышающей 3-4 пары/ на особь.

Проникновение в водоёмы Беларуси паразитической нематоды *An. crassus* в 80 годах поставило под угрозу угреводство в масштабах всей страны. В 1990 г. у европейского угря в четырёх крупных промысловых озёрах (Лукомльское, Свирь, Нещердо и Дривяты) отмечено паразитирование нематоды *An. crassus*. В трёх из них, исключая последнее, инвазия сопровождалась гибелью угрей, иногда принимавшей массовый характер. При обследовании рыбы из озёр Лукомльское, Нещердо, было установлено, что экстенсивность инвазии угря в оз. Нещердо составляла 76,0 %, а в озере Лукомльское – около 100 %. Интенсивность инвазии достигала 31 экз./особь половозрелых нематод [5, 12].

Ряд естественных водоемов являются водоисточниками большинства рыбоводных хозяйств и обеспечивают циркуляцию инвазионного начала в системе рыбоводное хозяйство – водоисточник. В этом плане особый интерес представляет оз. Лукомское, так как в данном водоеме регистрируется

инвазивный вид моллюсков *Lithoglyphus naticoides*, у которого отмечены метацеркарии 2 видов трематод *Ap. donicum*, *Ap. muhlingi*. Это узкоспецифичные для литоглифа виды трематод, которые проникли в водоем вместе с инвазивным видом моллюсков – *Lithoglyphus naticoides*. Во взрослой стадии на территории Беларуси *Ap. Donicum* паразитирует у ряда позвоночных животных, питающихся рыбой, которая в жизненном цикле данного вида трематод играет роль метацеркарного хозяина. Ряд авторов [6, 8]. указывают на возможность паразитирования *Ap. donicum* человека. Что касается *Ap. muhlingi*, то на территории Беларуси дефинитивный хозяин для него не известен. Метацеркарными хозяевами для него являются аборигенные виды рыб [5, 17, 18, 19, 20 и др.].

Заключение

В результате проведенных исследований у интродуцированных видов рыб в прудовых хозяйствах и естественных водоемах Беларуси зарегистрировано 7 чужеродных видов гельминтов (*Dactylogyrus dulkeiti*, *Khawias inensis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Bothriocephalus claviceps*, *Caryophyllaeus fimbriceps*, *Philometroides cyprini* (Ishii, 1931) = Syn.: *Philometroides lusiana*, *Anguillicolacrassus*,) в половозрелой стадии и 2 вида трематод (*Apophalus donicum*, *Apophallus muhlingi*) на стадии метацеркарии. Ряд видов (*Kh. sinensis*, *B. acheilognathi*, *Ph. cyprini*, *An. crassus*) для территории Беларуси являются инвазивными и наносят значительный ущерб рыбоводной отрасли, приводя к гибели выращиваемых в прудовых хозяйствах интродуцированных видов рыб. На основе полученных результатов исследований и анализа литературных данных можно наметить основные тенденции адаптации чужеродных видов гельминтов в водоемах Беларуси: во-первых, широкое распространение отдельных видов (*Khawiasinensis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Philometroides cyprini*, *Anguillicolacrassus*) в популяциях интродуцентов и нанесение ущерба рыбоводной отрасли, во-вторых, освоение чужеродными видами гельминтов (*Khawiasinensis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Caryophyllaeus fimbriceps*) новых хозяев среди

аборигенных видов рыб. Полученные результаты исследований имеют важное практическое значение. При своевременном обнаружении возбудителя опасных заболеваний представляется возможным принятие ряда превентивных мер, направленных на предотвращение его распространения и разработки для каждого водоема или хозяйства индивидуального комплекса профилактических и оздоровительных мероприятий.

Список использованных источников

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

2 Бычкова, Е. И. Формирование гельминтофауны инвазивного вида рыб серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в водоемах Беларуси / Е. И. Бычкова // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2013. – Т. 57, № 6. – С. 82–84.

3 Бычкова, Е. И. Гельминтофауна серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782) водных экосистем Беларуси / Е. И. Бычкова // Экол. вестн. – 2014. – № 2 (28). – С. 85–91.

4 Бычкова, Е. И. Гельминтофауна чужеродных видов рыб сем. *Gobiidae* в речных экосистемах Беларуси / Е. И. Бычкова // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2015. – Т. 59, № 2. – С. 84–86.

5 Дегтярик, С. Паразиты, встречающиеся у рыб-обитателей естественных водоемов Беларуси / С. Дегтярик // Ветеринар. дело. – 2015. – № 1 (43). – С. 11–16.

6. Дубина, И. Н. Собаки и кошки как источник гельминтозов, опасных для человека / И. Н. Дубина, А. И. Ятусевич // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2005. – № 4. – С. 17–21.

7. Лабораторный практикум по болезням рыб : учеб. пособие / А. А. Вихман [и др.] ; под ред. В. А. Мусселиус. – М. : Лег. и пищевая пром-сть, 1983. – 296 с.

8. Линник, В. Я. Паразиты рыб / В. Я. Линник. – Минск : Ураджай, 1988. – 80 с.

9. Паразитофауна рыб Национального парка «Браславские озера» / Т. В. Шендрик [и др.] // Весн. Палес. дзярж. ун-та. Сер. прыродазн. навук. – 2015. – № 1. – С. 44–48.

10. Скурат, Э. К. Результаты гематологических исследований при филометроидозе карпов / Э. К. Скурат, Е. И. Гребнева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. и проект.-конструкт. ин-т рыб. хоз-ва. – Минск, 1994. – Вып. 12. – С. 135–142.

11. Сравнительный анализ видового богатства паразитических организмов рыб водоемов на территории национальных парков «Браславские озера» и «Нарочанский» / Е. И. Бычкова [и др.] // Новини на научния прогрес – 2012 : материали за VIII Междунар. науч. практ. конф., София, 17–25 авг. 2012 г. / ред. М. Т. Петков. – София, 2012. – Т. 7 : Лекарство. Биологии. – С. 64–68.

12. Ус, В. В. Биология *Anguillicola crassus* (Kuwahara, 1974) (Nematoda. Camallanata) возбудителя ангуилликолеза угрей и эпизоотология заболевания : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.19 / В. В. Ус ; Всерос.науч.-исслед. ин-т гельминтологии им. К. Н. Скрыбина. – М., 1997. – 30 с.

13. Филометроидоз карпа в условиях Республики Беларусь / Э. К. Скурат [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. и проект.-конструкт. ин-т рыб. хоз-ва. – Минск, 1994. – Вып. 12. – С. 121–126.

14. Цесто́ды, встречающиеся у рыб в условиях рыбоводных хозяйств и естественных водоемов Республики Беларусь / С. М. Дегтярик [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Минск, 2013. – Вып. 29. – С. 21–30.

15. Чечина, А. С. Паразитофауна серебряного карася, акклиматизированного в прудовых хозяйствах Белоруссии / А. С. Чечина // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии : сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва. – Минск, 1972. – Вып. 8. – С. 155–157.

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

17. Шималов, В. В. Метациркарии трематод карповых рыб реки западный Буг – потенциальные паразиты человека в Беларуси / В. В. Шималов // Тканевые гельминтозы: диагностика, патогенез, клиника, лечение и эпидемиология : тр. науч.-практ. конф. / Витеб. гос. мед. ун-т ; ред. О.-Я. Л. Бекиш. – Витебск, 2000. – С. 67–71.

18. Шималов, В. В. Многоклеточные паразиты рыб реки Буг / В. В. Шималов // Паразитология. – 2008. – Т. 42, № 4. – С. 318–324.

19. Юрченко, И. С. Оценка зараженности пресноводных рыб трематодами в водоемах Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / И. С. Юрченко, Е. И. Анисимова // Зоологические чтения – 2017 : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 15–17 марта 2017 г. / Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (отв. ред.), А. В. Рыжая, В. Н. Бурдь. – Гродно, 2017. – С. 226–229.

20. Юрченко, И. С. Видовое разнообразие рыб и их гельминтов в водоемах на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / И. С. Юрченко, Д. Н. Иванцов // Зоологические чтения – 2017 : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 15–17 марта 2017 г. / Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (отв. ред.), А. В. Рыжая, В. Н. Бурдь. – Гродно, 2017. – С. 229–232.