

СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА

УДК 597-12:576.8

ЦЕСТОДЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ У РЫБ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*С.М. Дегтярик, Р.Л. Асадчая, Э.К. Скурат, Н.А. Бенецкая, Е.И. Гребнева,
Т.А. Говор, В.А. Сиволоцкая*

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, 22,
e-mail: belniirh@tut.by*

CESTODES OF FISH IN FISH-FARMS AND NATURAL RESERVOIRS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

*S.M. Degtyarik, R.L. Asadchaya, E.K. Skourat, N.A. Benetskaja, E.I. Grebneva,
T.A. Govor, V.A. Sivolotskaja*

*RUE "Fish industry institute",
220024, Stebeneva str., 22, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: belniirh@tut.by*

Резюме. В статье дана оценка встречаемости представителей класса Cestoidea - паразитов рыб, обитающих в естественных водоемах и разводимых в рыбоводных хозяйствах республики.

Ключевые слова: цестодозы рыб, ботрицефалез, кавиоз, лигулез, триенофороз, дифиллоботриоз.

Abstract. The paper estimates the occurrence of *Cestoidea class representatives* – causative agents of parasite diseases of fish inhabiting natural reservoirs and reared in fish farms of the Republic of Belarus.

Key words: fish cestodosis, bothriocephalosis, khawiosis, ligulosis, trienophorosis, diphyllbothriosis.

Введение

Современное прудовое рыбоводство характеризуется высокоэффективными формами ведения хозяйства. Высокий уровень

интенсификации рыбоводства в значительной степени изменяет среду обитания рыб, сказывается на организме рыбы и системе «паразит - хозяин». В этих условиях существует опасность возникновения болезней.

Благополучие водоемов по инвазионным болезням рыб является одним из важнейших условий их рационального использования, в связи с чем особое значение приобретает оценка паразитологической ситуации в них. В последние десятилетия многие паразиты, в том числе и возбудители инвазионных болезней рыб, ранее считавшиеся относительно безопасными, наносят значительный ущерб рыбоводной отрасли. Большую проблему, как для прудовых хозяйств, так и для естественных водоемов, представляют цестодозы, возбудители которых относятся к классу ленточных червей Cestoidea.

Класс Cestoidea включает в себя 9 отрядов и более 3-х тысяч видов, однако далеко не все из них вызывают заболевания. Встречаются высоко патогенные виды, вызывающие эпизоотии, сопровождающиеся гибелью рыбы и наносящие значительный экономический ущерб рыбоводным хозяйствам. Потери рыбопродукции от цестодозов также могут быть связаны с замедлением темпов роста рыбы.

Для профилактики цестодозов у рыб в рыбоводных хозяйствах необходимо проводить комплекс рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий. Профилактические мероприятия должны быть основаны на знании биологии возбудителей, эпизоотологии гельминтозов, а также технологии выращивания прудовых рыб.

Биологические меры профилактики цестодозов основываются на принципах разрыва контакта между промежуточными и дефинитивными хозяевами, недопущении заражения промежуточных хозяев яйцами гельминтов и снижении их численности в неблагополучных водоемах.

Материалы и методы

Паразитологический анализ рыб проводили в 2002-2013 гг. в ряде

рыбоводных хозяйств и естественных водоемов Беларуси. Цестоды обнаружены в следующих водоемах:

- рыбоводных хозяйствах: «Любань», «Селец», «Лахва», «Альба», «Красная Слобода», «Волма»;

- озерах: Кань-Белое, Рыбница, Ант, Лукомльское, Освейское, Лисно, Вымно, Дривяты, Нарочь, Мястро, Баторино, Мядельское, Свирь, Укля, Плиса Большая, Изубрица, Грецкое, Черес, Берново, Богинское, Струсто, Снуды, Неспиш, Нещердо, Недрово, Волосо, Войсо, Дрисвяты, Оболь, Бекешки, Загорное, Долгое, Черное, Споровское, Городно, Берново, Солонец;

- реках: Сож, Припять, Днепр, Виляя, Неман, Березина, Западная Двина, Свислочь;

- водохранилищах: «Копачи», «Днепро-Брагинское», «Вилейское», «Заславльское», «Селец».

При обследовании придерживались следующей схемы: сбор эпизоотологических и анамнестических данных, проведение клинического осмотра рыбы, проведение патологоанатомического вскрытия рыб и паразитологического анализа по общепринятой методике И.Е. Быховской-Павловской [1].

Наличие возбудителей дифиллоботриоза у рыб диагностировали методом компрессионной микроскопии мышечной ткани и паренхиматозных органов.

Для определения видовой принадлежности паразитов пользовались «Определителем паразитов пресноводных рыб» [2].

Результаты исследований и обсуждение

За указанный выше период у рыб из обследованных водоемов обнаружено 10 видов цестод (см. Таблицу). В таблице представлена экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), а также круг рыб – хозяев паразитов.

Таблица – Цестоды, встречающиеся у рыб из естественных водоемов и рыбоводных хозяйств Беларуси

№	Вид паразита	ЭИ, %	ИИ, пар./рыбу	Рыбы-хозяева
1	2	3	4	5
1	<i>Khawia sinensis</i>	2-100	1-73	Карп, лещ, плотва, густера, карась золотой, карась серебряный, угорь европейский
2	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	4-40	1-7	Карп, уклея, окунь, лещ, чехонь
3	<i>Bothriocephalus claviceps</i>	10-20	1-4	Угорь европейский
4	<i>Caryophyllaeus fimbriceps</i>	9-70	1-11	Карп, лещ, плотва, густера
5	<i>Ligula intestinalis</i>	2-91	1-12	Лещ, плотва, густера, язь, белый амур
6	<i>Triaenophorus nodulosus</i>	5-90	1-32	Окунь, щука, язь, судак
7	<i>Proteocephalus torulosus</i>	10	3	Язь
8	<i>Proteocephalus esocius</i>	18	1	Щука
9	<i>Paradilepis scolecina</i>	5-6	2	Лещ
10	<i>Diphyllbothrium latum</i>	20-30	1-5	Судак, окунь

Как видно из таблицы, наиболее распространенными в наших водоемах являются цестоды *Khawia sinensis* – ЭИ достигает 100%, ИИ – 73 паразитов на 1 рыбу-хозяина. Следом идут *Ligula intestinalis*, *Triaenophorus nodulosus* и *Caryophyllaeus fimbriceps* (ЭИ – 70-91%, ИИ – 11-32 пар./рыбу). Остальные паразиты встречались единично у отдельных видов рыб.

Возбудители кавиоза, цестоды *Khawia sinensis*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах были выявлены у карпа различных возрастных групп: от сеголетков до производителей. Экстенсивность инвазии (ЭИ) колебалась от 8 до 60 % при интенсивности инвазии (ИИ) 1-12 паразитов на рыбу.

Зараженность ботриоцефалезом у прудовой рыбы была несколько ниже и составляла 4-40 %, при интенсивности инвазии 1-7 паразитов на рыбу. Возбудитель ботриоцефалеза (*Bothriocephalus acheilognathi*) встречался реже: он был выявлен в 2 обследованных хозяйствах, в то время как *Kh. sinensis* – в 5 из них. Следует отметить, что у отдельных экземпляров обследованных рыб наблюдалась ассоциативная инвазия, т.е. в кишечниках обнаруживались одновременно кавии и ботриоцефалюсы. Это в первую очередь характерно для двух- и трехлетки карпа.

В хозяйствах, обеспеченных комбикормами в полном объеме, ЭИ и ИИ были ниже (10-40 % при 2-7 паразитов на рыбу) по сравнению с хозяйствами, испытывающими недостаток кормов либо практикующими экстенсивные формы рыбоводства (20-60 % при 3-12 паразитов на рыбу соответственно).

При изучении сезонной динамики цестодозов в прудовых хозяйствах было установлено, что наиболее интенсивно заражаются двух- и трехлетки карпа после пересадки их из зимовальных прудов в нагульные. Пик заболевания приходится на III декаду июня и июль, когда в кишечниках рыб обнаруживаются половозрелые паразиты. Так, максимальная экстенсивность поражения цестодами в июне-июле составляла 60 %, при этом ИИ достигала 12 паразитов на рыбу. Отмечено, что в начале вегетационного сезона (июнь-июль) *Kh. sinensis* 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 инвазии до 10 % при интенсивности 1-2 паразита на рыбу, что объясняется завершением жизненного цикла гельминтов в организме рыбы. У сеголетков, начиная с 35-60 дневного возраста, происходит нарастание степени инвазированности цестодами и в конце августа-сентябре она достигает максимальных значений. Это связано с тем, что молодь к этому времени вынужденно переходит на бентосное питание из-за снижения численности зоопланктона.

Иная картина складывается при обследовании естественных водоемов – озер, рек и водохранилищ. Цестоды *Kh. sinensis* обнаружены нами у рыб в 19 озерах, 7 реках и 1 водохранилище. Основным носителем возбудителей кавиоза в естественных водоемах является лещ. Уровень инвазии леща в озерах и реках колебался в широких пределах: ЭИ – от 2-10 до 100 %, ИИ – от 1 до 73 пар./рыбу. В среднем, лещ был поражен на 30-60 % при интенсивности не более 20 пар./рыбу. Однако, достаточно часты случаи обнаружения леща с уровнем инвазии значительно выше среднего, намного более высоким, чем у рыб, разводимых в прудовых хозяйствах: 38 пар./рыбу – р. Березина; 50 пар./рыбу – оз. Кань-Белое; 52 пар./рыбу – р. Сож; 56 пар./рыбу – р. Виляя; 73 пар./рыбу – оз. Плиса Большая. Указанные цестоды обнаружены нами также у карася золотого из оз. Лукомльское и Неспиш, карася серебряного из оз. Бекешки, р. Свислочь и вдхр. «Копачи», угря европейского из оз. Дривяты. Следует отметить, что этот гельминт не является характерным для угря паразитом, он был обнаружен нами в единственном экземпляре у одной молодой особи угря. Таким образом, цестода *Kh. sinensis* может служить наиболее ярким примером паразита-интервента (в 60-е гг. XX в. она была завезена в рыбоводные хозяйства республики из Дальневосточного бассейна), за несколько десятилетий распространившегося из прудовых хозяйств по естественным водоемам, и в настоящее время показывающего гораздо более высокий уровень инвазии в озерах и реках по сравнению с прудами.

Иная ситуация возникла с возбудителем ботриоцефалеза. Цестода *V. acheilognathi* в естественных водоемах, как и в рыбоводных хозяйствах, встречается у рыб реже, чем возбудитель кавиоза. Она была обнаружена у уклей из оз. Дривяты (ЭИ – 10 %, ИИ – 1 пар./рыбу), у окуня из оз. Вымно (ЭИ – 40 %, ИИ – 2 пар./рыбу), леща из оз. Освейское (ЭИ – 10 %, ИИ – 1 пар./рыбу), чехони из р. Припять (ЭИ – 15 %, ИИ – 1-2 пар./рыбу).

Еще один вид ботриоцефалюса - *B. claviceps*, паразит, характерный преимущественно для угря, выявлен нами в кишечниках угря европейского из

оз. Нещердо и Дривяты. Уровень инвазии был невысок, экстенсивность составляла 10-20 %, интенсивность не превышала 3-4 пар./рыбу.

Следующий представитель кишечных цестод - *Caryophyllaeus fimbriceps*, встречался только в естественных водоемах преимущественно северо-западной части республики. Интенсивность инвазии составляла 1-4, и лишь в одном случае (лещ из оз. Кань-Белое) – 5-11 пар./рыбу; экстенсивность – 9-10 %, и только у леща из оз. Кань-Белое и Богинское – 70 %.

К чрезвычайно распространенным видам относится *Ligula intestinalis*, обитающая в личиночном состоянии (на стадии плероцеркоида) в полости тела рыб, а в дефинитивной стадии – в кишечнике рыбоядных птиц. Именно наличие птиц в качестве основных хозяев в цикле развития предопределило широкую распространенность указанных цестод. Более того, если очаг инвазии имеется в водоеме, даже не являющемся водоисточником прудового хозяйства, но находящемся неподалеку, существует постоянная угроза заноса инвазионного начала в пруды. Так, например, еще несколько лет тому назад на 50 % был поражен лигулезом белый амур (наиболее восприимчивый к этому заболеванию из разводимых в прудах видов рыб), содержащийся в прудах ОАО «Опытный рыбхоз «Селец». Инвазия заносилась в пруды из водоисточников – вдхр. «Селец» (лещ, плотва, густера), а также близлежащих водоемах - оз. Черное (лещ, густера), оз. Споровское (густера), где рыба была заражена возбудителями лигулеза.

Для борьбы с лигулезом рыб специалистами хозяйства был применен биологический метод. С этой целью в водохранилище и озера были вселены хищные виды рыб: сеголетки и личинка щуки, сеголетки и личинка судака, а также 572 экз. трехлетков судака массой 1,2-1,5 кг в водохранилище, который в возрасте четырехлетка отнерестился. В настоящее время судак в водохранилище Селец стал устойчиво промысловым видом, его запасы в водохранилище значительны. Хищники лигулой не заражаются, при этом активно потребляют ослабленных и малоподвижных больных лигулезом рыб. Вселение хищной рыбы позволило снизить интенсивность и экстенсивность

инвазии рыб сем. Карповых в водоемах на 40 и более процентов. В хозяйстве активно проводилась работа по снижению численности рыбоядных птиц посредством разрушения их гнезд, уничтожения кладок яиц, а также отпугивания.

Изучение эпизоотической ситуации по лигулезу в водоисточниках (оз. Белое, вдхр. «Селец») и прудах хозяйства свидетельствует о том, что она в настоящее время заметно улучшилась, следовательно, данные мероприятия оказались эффективными.

Примером успешного применения мероприятий, направленных на борьбу против лигулеза в естественных водоемах, может служить также водохранилище «Днепро-Брагинское». В 2006 году в водоеме наблюдалась массовая гибель рыбы из-за лигулеза; обследованный лещ, изъятый из уловов, был поражен на 96 %. Благодаря проведенным мероприятиям, а именно мелиоративному отлову и утилизации пораженной гельминтами рыбы, плавающей у поверхности воды рыбы, а также вселению хищных рыб (судак и щука), уровень инвазии резко снизился. Через 2-3 года у рыб из вдхр. «Днепро-Брагинское» встречались лишь единичные экземпляры *L. intestinalis*.

Наиболее пораженная *L. intestinalis* рыба попадалась в оз. Кань-Белое (густера, ЭИ – 60 %, ИИ – до 5 пар./рыбу), оз. Лукомльское (лещ, ЭИ – до 91 %, ИИ – до 7 пар./рыбу и густера, ЭИ – 70 %, ИИ – 1-5 пар./рыбу), вдхр. «Днепро-Брагинское» (лещ, ЭИ – 96 %, ИИ – до 12 пар./рыбу). Следует отметить, что из-за большого размера плероцеркоидов (как правило, они составляют несколько десятков сантиметров, а наиболее крупные экземпляры достигают 150-175 см) интенсивность инвазии, составляющая 2-3 паразита на рыбу – уже серьезная нагрузка на организм хозяина, не говоря уже о 5-12. Воздействие лигул в основном сводится к механическому влиянию, а также отнятию у хозяина части питательных веществ, нарушению углеводно-жирового обмена, изменениям в составе крови, недоразвитию половых желез [3].

В естественных водоемах практически повсеместно, независимо от сезона, встречались щуки и окуни, инвазированные *Triaenophorus nodulosus*.

Триенофороз – заболевание рыб, вызываемое как половозрелыми, так и личиночными стадиями гельминтов *Triaenophorus nodulosus* и *T. crassus* из сем. *Triaenophoridae*. Половозрелые цестоды паразитируют в кишечниках щук, очень редко у окуня, хариуса, не вызывая при этом признаков заболевания, истощения рыбы. Гораздо более опасны личиночные стадии гельминтов (плероцеркоиды), которые поражают печень, реже другие внутренние органы форели, окуня, щуки, судака и др. (*T. nodulosus*), либо локализуются в мускулатуре сиговых и лососевых рыб (*T. crassus*).

Нами при проведении исследований были обнаружены только представители вида *T. nodulosus*. Они зарегистрированы у окуня (цисты в печени) и щуки (половозрелые гельминты в кишечнике) в 27 озерах, 3 реках и 1 водохранилище. Единственным исключением является 1 экз. язя из оз. Освейское, в печени которого обнаружена циста триенофоруса. Экстенсивность инвазии, в зависимости от водоема, колебалась от 20 до 100 %, интенсивность – от 1 до 29 пар/рыбу. В среднем как окунь, так и щука, поражены с интенсивностью до 4 пар./рыбу, редко более чем на 50 %.

В одном из рыбоводных хозяйств у щук, выращиваемых в пруду, находили не только половозрелых *T. nodulosus* в кишечнике, но и цисты гельминтов того же вида в печени. Очевидно, пруд был очень хорошо защищен от проникновения дикой и сорной рыбы, вследствие чего ни окуня, ни других видов рыб (ерша, плотвы и др.), способных послужить паразиту промежуточным хозяином, в нем не нашлось. Поэтому паразиту пришлось приспособливаться, используя щуку не только как окончательного, но и как дополнительного хозяина.

Особую опасность цестода *T. nodulosus* представляет при проникновении в форелеводческие хозяйства. При массовом поражении плероцеркоидами может наблюдаться гибель молоди форели из-за поражения печени. Однако в рыбоводных хозяйствах нашей республики такие случаи до настоящего времени не отмечались.

Кроме перечисленных выше, в естественных водоемах республики нами было обнаружено еще несколько видов цестод, паразитирующих у рыб, как правило, в единичных экземплярах. Это *Proteocephalus torulosus*, обнаруженный в кишечнике 1 экз. язя из оз. Освейское (3 экз. паразита); также единственный экземпляр *Proteocephalus esocius*, извлеченный из кишечника щуки, выловленной в оз. Мястро; *Paradilepis scolecina*, выявленный в желчных пузырях лещей из оз. Мястро (ЭИ – 5 %, ИИ – 2 пар./рыбу) и оз. Рыбница (ЭИ – 6 %, ИИ – 2 пар./рыбу).

Опасный для человека и теплокровных животных гельминт *Diphyllobothrium latum* обнаружен только на одном из участков р. Сож у окуня (ЭИ – 20 %, ИИ – 1-2 пар./рыбу) и щуки (ЭИ – 30 %, ИИ – 1-5 пар./рыбу). Возбудитель данного заболевания в личиночном состоянии паразитирует в органах и тканях хищных рыб (щука, налим, окунь, судак, ерш, лососевые), половой зрелости достигает в организме человека и плотоядных животных, вызывая при этом тяжелое заболевание – дифиллоботриоз [4, 5]. Примечательно, что *D. latum* (лентец широкий) – самый крупный представитель среди паразитических червей. В кишечнике человека длина гельминта может достигать 20 м [6].

Заключение

В результате проведения паразитологического анализа рыбы, выловленной из озер, рек и водохранилищ, а также выращиваемой в прудовых хозяйствах республики, нами обнаружено 10 представителей класса ленточных червей (Cestoidea): *Kh. sinensis*, *B. acheilognathi*, *B. claviceps*, *C. fimbriceps*, *L. intestinalis*, *T. nodulosus*, *P. torulosus*, *P. esocius*, *P. scolecina*, *D. latum*.

К наиболее распространенным видам относятся *Kh. sinensis*, *L. intestinalis* и *T. nodulosus*. Эти же три вида можно отметить, как обладающие наиболее высоким уровнем инвазии. Так, например, экстенсивность инвазии *Kh. sinensis* в отдельных водоемах достигала 80–100 %, интенсивность – 73 пар./рыб; экстенсивность инвазии леща плероцеркоидами *L. intestinalis* доходила до 91-96

% при интенсивности до 7-12 пар./рыбу; ЭИ окуня и щуки цестодами *T. nodulosus* достигала 80-90 %, ИИ – 29 пар./рыбу.

Остальные представители кл. Cestoidea встречались гораздо реже, они были обнаружены в отдельных водоемах в небольших количествах, либо представлены единичными экземплярами. Уровень инвазии этими гельминтами был, соответственно, тоже невысок.

Список использованных источников

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. – М., 1985.

2. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР, т. 1-3. – Л.: «Наука», 1987.

3. Иммуно-физиологическое состояние леща Рыбинского водохранилища при лигулезе / В.Р. Микряков, Н.И. Силкина // Итоги науч.-практ. работ в ихтиопатологии / Межвед. итиол. комис., Центр. произв. ст. по акклиматизации и борьбе с болезнями рыб Минсельхозпрода Рос. Федерации. – М., 1997. – С. 79-80.

7. Профилактика описторхоза и дифиллоботриоза / Н.Л. Зимин, И.Ф. Адиатулин // Ветеринарный консультант. - М., 2005. - № 20. – С. 24-25.

8. Опасные для человека паразиты промысловых рыб дельты Волги / Л.А. Вьюшкина, В.В. Проскурина // Рыбоводство и рыболовство. – М., 2000. - № 4.- С.29-30.

9. Ежегодно в Беларуси выявляют не менее 20 человек с 20-метровыми паразитами / статья Interfax.by// <http://news.tut.by/health/108859.html>.