

УДК 639.3:619.995.121(476)

Э. К. СКУРАТ, В. А. СИВОЛОЦКАЯ, С. М. ДЕГТЯРИК, Е. И. ГРЕБНЕВА,
Н. А. БЕНЕЦКАЯ, О. В. КУЗЬМЕНКОВА

ЗАЩИТА РЫБ ОТ ЦЕСТОДОЗОВ В УСЛОВИЯХ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ

Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 29.08.2006)

В Беларуси насчитывается более 10 тыс. озер общей площадью около 200 тыс. га, 90,6 тыс. км рек, 17,05 тыс. км мелиоративных каналов, 130 водохранилищ (79,94 тыс. га), построено 26,45 тыс. га рыбоводных прудов [1]. Располагая данным количеством водных ресурсов, Беларусь может обеспечивать внутренний рынок на 60 и более процентов за счет собственного производства рыбопродуктов [2].

Благополучие водоемов по болезням рыб – одно из основных условий успешного развития рыбоводства, которое повышает продуктивность отрасли на 8–10%.

Широко распространенными и часто встречающимися заболеваниями рыб в прудовых хозяйствах являются инвазионные болезни. Большую проблему в последние годы составляют цестодозы, которые замедляют темпы роста рыбы и ухудшают ее качество. В настоящее время потери рыбопродукции от заболевания составляют в среднем 15% [3].

В водоемах республики наиболее широко распространены кавиоз, ботриоцефалез и лигулез.

Возбудитель *кавиоза* – цестода *Khawia sinensis* Hsb, 1935 (*Caryophyllidea: Lytocestidae*) – паразитирует в кишечниках карпа, сазана и их гибридов, белого и черного амуров [3]. В ряде стран СНГ обнаружены и описаны 6 видов р. *Khawia*: *Kh. sinensis*, *Kh. parwa*, *Kh. armenica*, *Kh. rossittensis*, *Kh. japonensis* и *Kh. baltica* [4]. Наибольшую опасность для рыб представляет *Kh. sinensis*. Этот вид был описан в Китае в начале XX века. В европейскую часть бывшего СССР, в том числе и в Беларусь, указанный гельминт был завезен вместе с амурским сазаном [5]. Впервые в республике он был обнаружен в 1965 г. в рыбхозе «Ляхва» Брестской области у сеголеток карпа. В последующие годы цестоды были зарегистрированы в большинстве рыбоводных хозяйств республики.

Развитие *K. sinensis* происходит при участии одного промежуточного хозяина – малощетинковых червей (олигохет). С экскрементами рыбы яйца гвоздичников (чаще в апреле – мае) попадают на дно водоема, где в течение 30–40 дней происходит развитие зародыша. Сформировавшийся в яйце корацидий не выходит из яйца до тех пор, пока оно не попадет в организм промежуточного хозяина – олигохеты (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus udekemianus* и др.). Там онкосфера развивается в процеркоиде длиной 1,5–2 мм. Плероцеркоиды могут вызывать кастрацию и даже гибель трубочников. Развитие процеркоида в трубочнике продолжается 2–3 месяца (весна – лето). Когда рыба съедает трубочника, вместе с ним процеркоид попадает в ее кишечник, где становится половозрелым. *K. sinensis* могут перезимовывать в рыбе и олигохетах. Источником инвазии служат зараженные рыбы и инвазированные трубочники. Последние весьма стойки в отношении различных дезинфектантов, а при недостаточном осушении прудов могут выживать благодаря способности мигрировать глубоко в грунт.

Возбудителем *ботриоцефалеза* является ленточный гельминт *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (*Pseudophyllidea: Bothriocephalidae*) [3]. Его развитие проходит при участии одного промежуточного хозяина – циклопа. Яйца гельминта вместе с экскрементами рыбы попадают

на дно водоема, где происходит их развитие. Из яйца выходит корацидий, который живет во внешней среде 4–6 дней. Циклопы заглатывают корацидий. В полости тела рачка в течение 3–8 сут он превращается в процеркоид. Затем паразит попадает в организм рыбы, где в зависимости от температуры воды через 2–3 недели становится половозрелым, начинает продуцировать яйца. Его жизненный цикл длится около года. Промежуточными хозяевами гельминта могут быть различные роды циклопов: *Mesocyclops*, *Cyclops*, *Acanthocyclops* и многие другие [3]. Заражению ботриоцефалюсами подвержены карп, белый амур, пестрый толстолобик, серебряный и золотой караси и другие рыбы.

Возбудителями *лигулеза* являются плероцеркоиды ремнецов из р. *Ligula* (*Pseudophylidea: Ligulidae*), паразитирующие в полости тела пресноводных рыб многих видов, главным образом из семейства карповых. Плероцеркоиды этого рода представлены у рыб тремя видами – *L. intestinalis*, *L. pavlovskii*, *L. colymbi*. Это крупные цестоды, достигающие длины 10–120 см при ширине 0,3–1,8 см. Развитие ремнецов сложное и проходит при участии трех хозяев: низшие ракообразные (различные виды диаптомусов и циклопов, чаще всего из р. *Eudiaptomus*, *Acanthodiptomus*, *Cyclops* и некоторых других), рыбы и рыбадные птицы. Как и у ботриоцефалид, у лигулид имеется свободноплавающая личинка – корацидий.

В полости тела рачка через 12–14 дней онкосфера превращается в инвазионного процеркоида, достигая длины 230–260 мкм. В организме рыбы процеркоид превращается в плероцеркоид, который значительно увеличивается в размерах и достигает инвазионности на втором году жизни. Плероцеркоиды могут жить в рыбе до трех лет и более. Зараженную плероцеркоидами рыбу съедают рыбадные птицы, в кишечнике которых через 3–5 сут ремнецы становятся половозрелыми и начинают продуцировать яйца. Эмбриональное развитие яиц ремнецов может происходить не только в пресной воде, но и в воде с соленостью, достигающей 18 ‰. Яйца не переносят высыхания [3].

В естественных водоемах и водохранилищах заболеванию подвержены более 30 видов рыб семейства карповых: лещ, густера, плотва, вобла и другие виды рыб, питающиеся зоопланктоном. В прудовых хозяйствах болеют пестрые толстолобики и амуры [6]. При высокой инвазии полость рыбы переполняется лигулами, брюшко сильно увеличивается в размерах, брюшная стенка растягивается и нередко разрывается. У больных рыб нарушается координация движения, они держатся у поверхности воды и легко становятся добычей рыбадных и хищных птиц. Воздействие ремнецов сводится в основном к механическому влиянию, отнятию у хозяина части питательных веществ, нарушению углеводно-жирового обмена, изменениям в составе крови, недоразвитию половых желез. Поселяясь в полости тела и достигая там больших размеров, плероцеркоиды сдавливают внутренние органы рыб, нарушают их функции, особенно печени, плавательного пузыря и половых желез. Это приводит к атрофии половых желез, следствием чего является паразитарная кастрация. Помимо механического воздействия на внутренние органы рыб, гельминты вызывают интоксикацию продуктами своих выделений, нарушая деятельность отдельных органов, общего обмена веществ.

Цель настоящей работы – изучение эпизоотической ситуации по цестодам рыб в естественных водоемах и прудовых хозяйствах республики, а также разработка средств и способов защиты рыб от данных заболеваний.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в рыбоводных хозяйствах «Селец» Брестской области и «Новолукомль» Витебской области, а также в естественных водоемах (оз. Лукомльское, водохранилище Селец) в период 2000–2005 гг. Объектом исследований служили карп, растительноядные рыбы (белый амур, белый и пестрый толстолобики) в возрасте от сеголеток до трехлеток и др.

Результаты и их обсуждение. Исследованиями было установлено, что кавиоз поражает все возрастные группы карпа. Экстенсивность инвазии (ЭИ) колебалась от 10 до 60% при интенсивности инвазии (ИИ) 2–12 паразитов на рыбу. Пораженность ботриоцефалезом прудовых рыб была несколько ниже и составляла 10–40% при интенсивности инвазии 1–7 паразитов на рыбу. Следует отметить, что более чем у 50% обследованных рыб наблюдалась смешанная инвазия: в кишечниках обнаруживали одновременно кавий и ботриоцефалюсов. Поражение рыб смешан-

ной инвазией более характерно для двух- и трехлеток карпа. Все обнаруженные нами возбудители кавиоза относились к виду *Khawia sinensis*, который является наиболее опасным для карповых рыб. Из ботриоцефалюсов чаще регистрировался вид *Bothriocephalus achillognati*.

При изучении сезонной динамики цестодозов было установлено, что двух- и трехлетки карпа наиболее интенсивно заражаются кавиозом ранней весной после пересадки из зимовальных прудов в нагульные. Это объясняется недостатком концентрированного корма, который рыба заменяет зообентосом, включающим инвазированных олигохет, перезимовавших в донных отложениях прудов. С нарастанием биомассы зоопланктона в конце мая – начале июня повышается вероятность заражения рыбы ботриоцефалезом, так как в этот период промежуточные хозяева возбудителя заболевания (веслоногие ракообразные р. *Cyclops*) составляют значительную часть зоопланктонных организмов (30–35%). Пик заболеваний цестодозами приходится на июль – экстенсивность инвазии к этому времени достигает 60%. В этот период в кишечниках рыб обнаруживали половозрелых гельминтов. В августе начинается выделение созревших яиц гельминтов в окружающую среду, жизненный цикл паразита в организме рыбы заканчивается. В связи с этим осенью двух- и трехлетки карпа поражены цестодами в гораздо меньшей степени (ЭИ в среднем составляла 8,5%). У рыб этих возрастных групп при высокой интенсивности инвазии (свыше 10 экз. на рыбу) отмечали очаги воспаления на слизистой оболочке кишечника, анемию жабр, истощение, что снижало массу рыбы и ухудшало качество полученной продукции.

При исследовании сезонной динамики поражения цестодами сеголеток карпа нами было установлено, что в начале вегетационного сезона гельминты обнаруживаются у более крупных рыб, в первую очередь перешедших на питание зоопланктоном и зообентосом. В конце июля – августе наблюдалось массовое заражение сеголеток цестодами. Экстенсивность инвазии в отдельных возрастных прудах превышала 50% при высокой интенсивности поражения (1–12 паразитов на рыбу). При этом в 32% случаев регистрировали смешанную форму инвазии (кавиоз и ботриоцефалез). Зараженная рыба отставала в росте, ее навеска была ниже нормы (не превышала 16 г, при норме 30 г), плохо брала корм, наблюдали единичные отходы.

При высокой степени поражения сеголеток карпов цестодами (ИИ свыше 10 экз. на рыбу) отмечалось воспаление слизистой оболочки кишечника. Особенно тяжелая клиника заболевания наблюдалась при смешанной инвазии. Гельминты, прикрепляясь к стенкам кишечника, образовывали клубки, нарушающие его проходимость, изъязвляли поверхность слизистой оболочки кишечника. Пораженная цестодами рыба выглядела истощенной, отставала в росте, регистрировали единичный отход рыбы.

Осенью при обследовании рыбопосадочного материала перед посадкой в зимовальные пруды у 35% карпов были выявлены в кишечниках цестоды. Как правило, наиболее интенсивно инвазированная рыба не выдерживает зимовки, на ее долю приходится значительная часть отходов в зимний период (до 20–25%).

Изучение эпизоотической ситуации по цестодозам в видовом аспекте показало, что кроме карпов цестодами заражаются гибриды карпа с карасем (ЭИ = 10–14%) и белые амуры (ЭИ = 10–12%). Устойчивыми к заболеваниям оказались карась, линь, белый и пестрый толстолобики.

Большую угрозу для прудовых хозяйств Беларуси представляет лигулез.

Большинство прудовых хозяйств Беларуси в качестве водоисточника используют водохранилища или озера, находящиеся на близком расстоянии. В связи с этим, неблагополучными по лигулезу являются, как правило, водоисточники (озера, водохранилища) и прудовые хозяйства.

В условиях прудовых хозяйств республики наиболее подвержены заболеванию растительноядные рыбы. Чаще всего ремнецов обнаруживали у белого амура. По данным наших исследований, двухлетки белого амура были поражены лигулезом на 60–80% при интенсивности инвазии до 7 экз. гельминтов. Зараженная рыба переставала питаться, нарушались обменные процессы, что приводило к отставанию в росте и развитии. Масса больных рыб снижалась на 20–50% по сравнению со здоровыми. Таким образом, лигулез является одной из причин, тормозящих широкое внедрение растительноядных рыб в поликультуру прудовых хозяйств.

В прудовых хозяйствах лигулезом болеют также пестрые толстолобики, которые питаются зоопланктоном и, следовательно, поедают циклопов и диаптомусов – промежуточных хозяев

ремнецов. У рыб в возрасте 2–3 лет наблюдалась массовая гибель от лигулеза. У других видов прудовых рыб ремнецы встречаются крайне редко.

До настоящего времени лечение лигулеза не разработано ни у нас в стране, ни за рубежом. Исключением является Китай, где применяют препарат на основе солей ртути. Применение подобных препаратов запрещено как в Беларуси, так и во многих других странах. В прудовых хозяйствах рекомендуется отпугивание птиц, однако особенности большинства прудовых хозяйств Беларуси не позволяют осуществлять указанное мероприятие. Водохранилища являются излюбленным местом гнездования всех рыбоядных птиц и их отпугивание практически бесполезно.

Таким образом, анализ полученных нами ихтиопатологических данных показал, что эпизоотическая ситуация по цестодозам в последние годы резко ухудшилась, причиняя значительный ущерб рыбоводным хозяйствам республики. Одной из основных причин сложности борьбы с заболеваниями является дефицит доступных и эффективных антгельминтиков. В связи с создавшейся ситуацией поиск средств защиты прудовых рыб от цестодозов является актуальным направлением ихтиопатологической науки.

Для профилактики и лечения цестодозов в прудовых хозяйствах нами был испытан препарат «Албендатим-100,-200» (10%-ный и 20%-ный гранулят албендазола), который представляет собой готовый к применению антгельминтик широкого спектра действия, оказывающий эффективное действие при цестодозах. Данный препарат был применен нами для дегельминтизации рыбы в середине вегетационного периода (конец июня – начало июля) методом группового скармливания. На основании полученных положительных результатов нами были разработаны нормативные документы по применению «Албендатима-100, -200» для лечения и профилактики цестодозов рыб.

Наряду с дегельминтизацией для оздоровления неблагополучных по цестодозам хозяйств мы рекомендуем проводить комплекс рыбоводно-биологических мероприятий. Они включают дезинвазию ложа спущенных прудов негашеной или хлорной известью, их просушивание и промораживание. Целесообразно выводить отдельные пруды, особенно с заиленным дном, где хорошо сохраняются промежуточные хозяева цестод, на летование. Рекомендуется выращивать карпов в поликультуре с серебряным карасем, линем и другими видами рыб, невосприимчивых к цестодозам и сокращающих численность олигохет и циклопов – промежуточных хозяев цестод.

Для профилактики лигулеза в водоисточниках (озера, водохранилища) разработаны биологические способы. Хорошие результаты были получены при вселении в водохранилища хищных видов рыб (сазана, щуки, европейского сома), сокращающих численность пораженных лигулами рыб. В естественных водоемах целесообразно проводить мелиоративный облов пораженной ремнецами рыбы ранней весной (до начала нереста промысловых рыб), поскольку она держится, как правило, у береговой зоны. Запрещается выбрасывание в водоемы отбракованной рыбы, внутренних органов после потрошения при любительском лове.

Заключение. В результате изучения эпизоотической ситуации по цестодозам рыб в прудовых хозяйствах и естественных водоемах Беларуси установлена сезонная и возрастная инвазионная динамика. Среди кавиоза, ботрицефалеза и лигулеза серьезнейшую угрозу для рыб представляет лигулез, вызывающий массовую гибель рыб.

Дегельминтизация рыбы антгельминтиками в комплексе с рыбоводно-мелиоративными мероприятиями в рыбохозяйственных предприятиях и применение биологических мер борьбы в естественных водоемах позволяет снизить уровень инвазии и получать качественную рыбопродукцию.

Литература

1. Блакітная кніга Беларусі. Мінск, 1994. С. 13–27.
2. Кончиц В. В., Столович В. Н. Озерное рыбоводство и рыболовство в Беларуси, состояние и перспективы // *Rybactwo* 2002. Pod redakcją M. Mickiewicza. Olsztyn: Instytut Rybactwa Środlądowego, 2003. S. 95–101.
3. Головина Н. А., Стрелков Ю. А., Воронин В. Н. и др. Ихтиопатология. М.: 2003. С. 139–146.
4. Дубинина М. Н. Ремнецы фауны СССР. М.-Л., 1966.
5. Мусселиус В. А. Паразиты и болезни растительоядных рыб и меры борьбы с ними. М., 1967. С. 125–128.
6. Щербань Н. П. Цестоды карпов. Киев, 1965.

*E. K. SKURAT, V. A. SIVOLOTSKAYA, S. M. DEGTJARIK, E. I. GREBNEVA,
N. A. BENETSKAYA, O. V. KUZMIONKOVA*

**PROTECTION OF FISHES AGAINST CESTODOSES UNDER THE CONDITIONS OF POND-FISH FARMS
AND NATURAL WATERS OF BELARUS**

Summary

A review of cestodoses of fishes in pond-fish farms, natural waters, and reservoirs of Belarus is given. Regional characteristics are noted: incidence and degree of infestation by cestodes of the major commercial fishes, invasion dynamics by the age group of hosts, seasonal dynamics, and others. It is indicated that ligulosis is of the most serious threat in pond-fish farms in Belarus. Data on treatment and prophylaxis of cestodoses and also on fish culture measures are presented.