

Поддержание здоровья осетровых рыб при выращивании в замкнутой системе водоснабжения

Канд. биол. наук А.В. Казарникова – Южный научный центр РАН; Ростовский отдел СКФ ЦПС

Системы (установки) замкнутого водоснабжения (УЗВ) становятся все более популярными в аквакультуре. Однако для успешного и эффективного управления такой системой необходимо ясно понимать, каким именно образом поддерживается здоровье рыб в условиях выращивания в УЗВ. Изучению этой проблемы были посвящены наши исследования, проводившиеся в аквариальном комплексе Южного научного центра РАН. Проведен анализ наших и литературных данных по этому направлению.

Как и при выращивании в прудах, садках, бассейнах и т.д., контроль качества воды в УЗВ требует пристального внимания. Особенно это касается содержания в воде аммония или нитритов, повышенные концентрации которых уже сами по себе могут привести к заболеванию или гибели рыб. Неблагоприятные условия окружающей среды часто приводят к снижению резистентности организма рыб и, как следствие, к возникновению заболевания.

Способствуют этому и высокие плотности посадки, накопление органического загрязнения непосредственно в бассейнах и фильтрах, медленный водообмен и другие причины. Кроме того, происходит концентрация возбудителей заболевания в замкнутом пространстве. При отсутствии системы обеззараживания на водоподаче в УЗВ распространение патогенов может произойти стремительно.

В задачу профилактических мероприятий входит комплекс ветеринарно-санитарных правил, направленных на предотвращение внесения в систему специфических патогенов (вирусы, бактерии, грибы, паразиты), которые могут вызвать заболевания у рыб. В первую очередь, это достигается тщательным иктиопатологическим исследованием и установлением обязательного карантина для рыб перед посадкой в УЗВ. Карантинный период определяется для каждого конкретного случая, но должен быть не менее 30 сут.

В наше время, когда выращиванием осетровых рыб занимается все большее число хозяйств в разных регионах, важным фактором поддержания здоровья рыб является контроль за перевозкой рыбопосадочного материала. Завозить рыб можно только из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Ведь легче не допустить проникновения возбудителей инвазий и инфекций с ввозимыми рыбами, чем вести борьбу с уже начавшейся эпизоотией.

Так, с икрой канального сомика (*Ictalurus punctatus*) в рыбоводные хозяйства России был завезен паразит американских сомовых *Ambiphrya ameieri*. Широко распространившись по рыбоводным хозяйствам Азовского бассейна, паразит вызвал массовый отход молодежи многих видов рыб (Низова Г.А., Сафрыгина Т.В. Профилактика протозойных болезней рыб в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна// 8-е Всесоюзное совещание по паразитам и болезням рыб. Тезисы докладов. Л., 1985. С. 102–103). Нельзя не вспомнить и о гибели аральского шипа от *Nitzschia sturionis*, связанной с акклиматизацией каспийской севрюги в Аральском море (Догель В.А., Лутта А.С. О гибели шипа на Аральском море в 1936 г. «Рыбное хозяйство», 1937, № 12. С. 26–27).

В свою очередь, проведение дегельминтизации зараженной стерляди сантонином при ее акклиматизации помогла предотвратить распространение такого специфического паразита осетровых рыб, как *Contracaecum bidentatum* (Агапова А.И. Итоги изучения паразитов рыб в водоемах Казахстана// Труды Института зоологии АН Казахской ССР. Т. 7, 1957. С. 121–130).

Перед посадкой в УЗВ проводится профилактическая антипаразитарная обработка рыбы. Для этих целей используют различные лечебные средства (табл. 1. В таблице использованы следующие

Таблица 1
Заболевания осетровых рыб при выращивании в УЗВ

Заболевание	Возбудитель	Клинические признаки	Лечение
Бактериальные			
Микробактериоз	<i>Pp. Flexibacter, Cytophaga, Sporocytophaga</i>	Кровоизлияния. Некроз поверхности тела, плавников, основания жучек. Разрушение жабр	Окситетрациклин. Хлорамин Б. Марганцово-кислый калий. Перекись водорода. Тетрациклин. Окситетрациклин. Нитрофуразон. Антибак
Флавобактериоз	<i>Flavobacterium columnare</i>	Желтые пятна на поверхности тела	Окситетрациклин
Бактериальная геморрагическая септицемия (БГС)	<i>Aeromonas spp.</i>	Жабры бледные, анемичные. Экзофтальмия. Точечные кровоизлияния на поверхности тела	Кормовые антибиотики. Пробиотики
Грибовые			
Сапролегниоз	Порядок <i>Saprolegniales</i>	Белый ватообразный налет на поверхности тела рыб	Органические красители
Паразитарные			
Иктиободоз (костюз)	<i>Ichthyobodo necatrix (Costia necatrix)</i>	Серый налет на поверхности тела, повреждает кожу, плавники, жабры	Формалиновые, солевые ванны. Органические красители
Иктиофтириоз	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Белые бугорки на поверхности тела	Солевые ванны. Органические красители
Вызываемые сердечными инфузориями	Род <i>Apisoma, Epistylis</i>	Белый налет. Покраснение поверхности тела. Усиленное слизиотделение	Солевые ванны. Органические красители
Триходиноз	Представители сем. <i>Trichodinidae</i>	Усиленное слизиотделение. Потемнение кожных покровов. Анемичные жабры	Солевые ванны. Органические красители
Диклибтриоз	<i>Diclybothrium armatum</i>	Жабры покрыты толстым слоем слизи. Некроз жаберных лепестков (в тяжелых случаях)	Аммиачные ванны
Аргулез	<i>Argulus foliaceus</i>	Усиленное слизиотделение. Кровоизлияния, язвы на поверхности тела	Солевые ванны (в крайнем случае – ванны с фосфор-органическими соединениями)

щие литературные данные: Conte F.S., Doroshov S.I., Lutes P.B., Strange E.M. Hatchery manual for the white sturgeon *Acipenser transmontanus* Richardson with application to other North American *Acipenseridae*. Cooperative Extension, University of California Division of Agriculture and Natural Resources. 1988. № 3322. 104 pp.; Hedrick R.P., LaPatra S.E., McDowell T.S., MacConnel B. Workshop on sturgeon diseases. 4th Symposium on sturgeon. Oshkosh, Wisconsin, USA. 21 pp.; MWH, 2003. Evaluation of project effects on fish diseases. Prepared for: Oroville FERC Relicensing (Project № 2100). Draft Report. 39 pp.; Иктиопатология/ Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. и др. М.: Мур, 2003. 448 с.).

Тщательный иктиопатологический контроль необходим и при пересадке рыб внутри УЗВ. Важна ранняя диагностика заболеваний. Уже по поведению больных рыб можно отличить от здоровых. Они обычно поднимаются в поверхностные слои воды, начинают заглатывать воздух, теряют координацию движений, не реагируют на приближение человека. Однако диагноз нельзя поставить только на основании клинических признаков. Необходимы анализ эпизоотологических, патолого-анатомических данных и результатов иктиопатологического исследования. Однако чем раньше выявлено заболевание, тем скорее можно принять меры по лечению рыб и тем самым уменьшить ущерб от заболеваний.

Наличие информации о том, когда и при каких условиях произошел отход рыб, позволяет выявить факторы, имеющие наибольшее значение в данный момент.

При регистрации инвазионных или инфекционных заболеваний проводится комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, которые направлены на предупреждение распространения заболеваний. Мероприятия по оздоровлению эпизоотической ситуации осуществляются в соответствии с разработанным ветеринарной службой планом оздоровления хозяйства.

Источники, механизмы и факторы передачи возбудителей заболеваний при выращивании осетровых рыб в УЗВ

Особое внимание в УЗВ следует уделить источнику инвазии. Трансмиссия инфекционного или инвазионного начала может происходить от рыбы к рыбе, через воду, сети, инвентарь и т.д. Необходимо ясно понимать, где именно способны концентрироваться возбудители заболеваний, каким образом может заразиться рыба и как с этим бороться.

Вода и сама по себе может быть резервуаром инфекции. Но самым важным резервуаром являются рыбы. Во многих случаях отдельно взятая особь может быть устойчивой к определенному возбудителю. Однако в водной среде всегда существует возможность передачи инфекционного начала и всегда есть рыба, более ослабленная и восприимчивая к заболеванию. Ослабленные и уснувшие рыбы являются важнейшим резервуаром инфекции. Поэтому их необходимо как можно скорее изолировать.

Дезинфекция и дезинвазия бассейнов, инвентаря, рыбоводных сооружений имеют большое значение в комплексе профилактических мероприятий. В качестве специальных химических средств для этого используют хлорную известь, гипохлорид кальция, негашеную известь, хлорамин Б и др. согласно существующим инструкциям (*Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отд. маркетинга АМБ-агро. 1998. Ч. 1 и 2*).

Необходимо систематически чистить бассейны, так как нарастания на стенках и дне, остатки корма и фекалии служат источником накопления органического загрязнения, которое способствует развитию патогенных микроорганизмов.

Необходимо также следить за чистотой фильтра. Механические фильтры следует чистить по возможности как можно чаще для снижения концентрации бактерий.

Итак, распространение патогенов и паразитов в УЗВ происходит через воду; от рыбы к рыбе; через пищу; через вектор и составляющие.

Распространение заразного начала может происходить через воду, которую использовали для пересадки рыбы. В ней могут содержаться различные патогены, которые способны легко перемещаться в пределах УЗВ. Кроме того, сама вода, поступающая в УЗВ, должна пройти обеззараживание. Для этого применяют дезинфекцию ультрафиолетовыми лучами (UV), озонацию (внесение озона O_3) и другие средства.

Попав в УЗВ, возбудитель может перемещаться от рыбы к рыбе. Это облегчается высокими плотностями посадки и возрастающими контактами между рыбами.

Вектором для распространения заболевания могут служить также паразиты, перемещающиеся от рыбы к рыбе, например, *Argulus foliaceus*. Хотя и сами по себе эти паразиты наносят вред рыбе, они еще способны быть переносчиками вирусов и бактерий. Составляющими этого вектора могут быть инвентарь, рыбоводное оборудование, части фильтра, не прошедшие тщательную дезинфекцию перед тем, как были использованы в других емкостях, и др.

Доказано также, что недостаток специфических элементов в кормах для рыб увеличивает восприимчивость последних к заболеваниям (табл. 2). В табл. 2 использованы полученные авторами, а также литературные данные (Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. *Болезни прудовых рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 320 с.*; Лиманский В.В., Яржомбек А.А., Бекина Е.Н., Андроников С.Б. *Инструкция по физиолого-биохимическим параметрам рыбы. М.: ВНИИПРХ, 1984. 60 с.*; Микитюк П.В., Осадчая Е.Ф., Погорельцева Т.П., Рязин С.Т., Троханчук В.А. *Справочник по болезням прудовых рыб. Киев: Урожай, 1984. 248 с.*; Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. *Кормление рыб: Справочник. М.: Легкая и пищевая промышлен-*

Таблица 2

Признаки распространенных алиментарных заболеваний осетровых рыб, связанных с использованием несбалансированных и недоброкачественных кормов

Заболевание/симптомы	Дефицит	Излишнее количество/токсичность
Бессилие, вялость, винтообразные движения	Ненасыщенные жирные кислоты	Окисленные жиры
Потеря аппетита	Витамин В Минеральные вещества Дилудин	Окисленные жиры
Гиперемия ануса и выпячивание слизистой		Афлатоксины
Кровоизлияния на плавниках и коже	Витамины С, В, Е, К	Окисленные жиры
Осветление окраски тела	Витамин А Каротин	
Конвульсии	Витамин В	Окисленные жиры Афлатоксины
Деформация позвоночника (сколеоз, лордоз)	Витамины D, С, Е, К Магний Фосфор Триптофан Необходимые жирные кислоты	Дисбаланс Са-Р-Na-К Окисленные жиры Афлатоксины Витамин А Углеводы Свинец Кадмий
Жировая дистрофия печени, кровоизлияния	Витамины С, Е	Дисбаланс жирных кислот Окисленные жиры Афлатоксины Углеводы
Водянка	Витамин В	Углеводы
Повышенное содержание воды в мышцах	Ненасыщенные жирные кислоты Низкомолекулярные пептиды Аминокислоты	

ность, 1984. 120 с.; Абросимова Н.А., Шейко Б.А., Пономарев С.В. *Алиментарные заболевания рыб. АзНИИРХ. Ростов/Дон, 1988. 14 с.*; *Ихтиопатология, 2003*).

Правильное использование лекарственных препаратов и дезинфицирующих средств – залог успешного выращивания рыб в УЗВ. Для ликвидации инфекций и инвазий применяют антибиотики, органические красители, лекарственные препараты, дезинфектанты (см. табл. 1). Особо стоит отметить, что в УЗВ нельзя применять лечебные ванны с антибиотиками, так как они могут сильно повредить биофильтр.

Выводы

Перед посадкой рыб в с УЗВ необходимо провести тщательное ихтиопатологическое обследование и при необходимости осуществить профилактические мероприятия (карантин, профилактическая обработка, дезинфекция и др.).

Возбудители заболеваний могут находиться на рыбе, в воде, окружающей среде (даже на полу); на поверхности бассейнов, рыбоводного оборудования, инвентаря, фильтра, а также способны распространяться через воду, от одной рыбы к другой, через корм и другими способами.

УЗВ может стимулировать развитие заболеваний разной этиологии (вирусные, бактериальные, грибковые, паразитарные). Необходимо определить, откуда и каким образом возбудители способны проникнуть в УЗВ, и разработать соответствующую систему профилактических мероприятий. Для УЗВ характерны инвазионные заболевания, вызываемые паразитами с прямым циклом развития.

Дезинфекция воды на водоподаче может предотвратить внесение возбудителей заболеваний рыб в УЗВ. Очень важен контроль за перевозкой рыбопосадочного материала.

При использовании в УЗВ лекарственных препаратов необходимо соблюдать инструкции по их применению, а также меры предосторожности во избежание повреждения биофильтра.

Необходимо проведение научных исследований по разработке ветеринарных препаратов нового поколения для применения в УЗВ.