

Moscow – 2007

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(Россельхозакадемия)**

**Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
ирригационного рыбоводства
(ГНУ ВНИИР)**

**Федеральное государственное учреждение
Межведомственная ихтиологическая комиссия
(МИК)**

Международная научно-практическая конференция

**Рациональное
использование пресноводных экосистем
– перспективное направление
реализации национального проекта
«Развитие АПК»**

17-19 декабря 2007г.

Москва – 2007

УДК 639.3/.6
ББК 47.2

«Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК» (2007, Москва). Международная научно-практическая конференция, 17-19 декабря 2007 г.: материалы и доклады / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. – М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2007. – 441 с.

В сборнике представлены материалы и доклады международной научно-практической конференции, посвященной современным достижениям, проблемам и перспективам развития аквакультуры в свете реализации национального проекта «Развитие АПК».

Оргкомитет конференции: Серветник Г.Е., Никоноров С.И., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Ананьев В.И.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

**ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ БАКТЕРИАЛЬНОЙ
ГЕМОМРАГИЧЕСКОЙ СЕПТИЦЕМИИ (БГС) КАРПА
В ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ**

Бычкова Л.И.*, Юхименко Л.Н*., Бабич Г.А.**

* – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства, e-mail vniph@mail.ru

** - Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии" (ФГУП ВНИРО), e-mail maricul@vniro.ru

SUMMARY

**FACTORS PROMOTING DEVELOPMENT OF BACTERIAL HAEMORRHAGIC
SEPTICEMIA (BHS) IN CARP AT POND FISH FARMING**

Bychkova L.I., Yukhimenko L.N., Babich G.A.

In the paper, the main exogenous environmental (abiotic and biotic) factors are being considered which promote development of bacterial haemorrhagic septicemia in carp. The hydrochemical control and microbiological monitoring at pond farms allows to prevent BHS spread as well as to develop safe therapeutic and prophylactic measures of the disease control.

В отечественном рыбоводстве XXI века большое предпочтение отдается выращиванию деликатесной рыбной продукции – лососевым и осетровым рыбам.

Однако в ряде регионов России культивирование карпа сохраняет свои позиции в прудовом рыбоводстве. Карп попрежнему является излюбленным объектом питания россиян. В последние годы наряду с другими видами рыб, карп стал основным объектом рекреационного рыболовства.

Пруды и небольшие водоемы сдаются в аренду под любительскую рыбалку. В них не всегда проводится комплексная оценка местной ихтиофауны, гидробионтов и возможных возбудителей. К сожалению, нет контроля за гидрохимическими показателями прудов. Именно неблагоприятными условиями, формирующимися в водоеме в процессе выращивания рыб, становятся плохие химические показатели воды – среды обитания рыб, снижение уровня резистентности рыбы и массовое накопление возможных возбудителей. Совокупность этих отрицательных факторов провоцируют развитие заразных болезней у культивируемых рыб. Экология паразита включает в себя не только его взаимодействие с хозяином (рыбой), но и выживание во внешней среде, которая способствует его сохранению и размножению.

Наиболее широко распространённым и наносящим наибольший ущерб рыбному хозяйству заболеванием, является бактериальная геморрагическая септицемия (БГС) – полиэтиологическое заболевание рыб. Болезнь поражает многие карпа, растительноядных, осетровых рыб и многих других. Распространению и развитию болезнь обязана именно "супердоминированию" в микробиоценозах интенсивно эксплуатируемых прудовых систем агрессивных комплексов грамнегативных бактерий (Юхименко и др., 2007).

Болезнь вызывается многими группами таких микроорганизмов: подвижными аэромонадами, псевдомонадами, энтеробактериями, флавобактериями. Ассоциации грамотрицательных бактерий возникают и накапливаются при определенных, неблагоприятных условиях окружающей среды, которые приводят к снижению резистентности организма рыб. Выделенные от рыбы бактериальные ассоциации становятся причиной серьезных септических инфекций. Наиболее высокой агрессивностью и патогенной инвазивностью обладают комплексы подвижных аэромонад разных видов, аэромонады с различными видами энтеробактерий, флавобактерий; псевдомонады с энтеробактериями; различные представители грамнегативных бактерий в сочетании с протеом.

Природа патогенеза заболевания у многих видов рыб сходная. Клинические проявления заболевания и патологические процессы в органах возникают под влиянием эндотокси-

нов бактерий, являющихся комплексом протеинов, липидов, полисахаридов, присутствующих в стенке бактериальной клетки и освобождающихся при аутолизе после её гибели. Эндотоксины обуславливают одни и те же основные симптомы болезни независимо от вида бактерий. Клинические проявления и патогенез в большей степени зависят не от вида бактерии, а от возраста и восприимчивости рыбы, а также условий окружающей их среды. Поэтому проявления БГС сходны с заболеваниями, вызываемыми аэромонадами, псевдомонадами и другими грамнегативными бактериями.

Таким образом, эпизоотический процесс заболевания реализуется под воздействием экзогенных и эндогенных факторов, происходящих в водоеме.

К экзогенным факторам среды, активно влияющим на состояние выращиваемой рыбы, относят химический состав воды: кислород, температура, рН, наличие в воде токсичных форм азота (аммонийный азот, нитриты), фосфатов, перманганатная окисляемость, жесткость и щелочность, а также окислительно - восстановительный потенциал.

Контроль за химическими показателями воды в условиях прудового выращивания карпа чрезвычайно важен, так как он способен уловить даже минимальные изменения в воде.

Для нормальной жизнедеятельности водоема необходим растворенный в воде кислород. Обеднение воды кислородом происходит при потреблении его гидробионтами и растениями в процессе дыхания, при процессах окисления растворенных и взвешенных в воде органических веществ, иловых отложений. Максимум кислорода отмечается во второй половине дня, так как фотосинтез водных растений протекает только в дневное время суток. В ночное время процессы фотосинтеза прекращаются, а потребление его остается высоким, поэтому в предутренние часы при наличии большого количества растительности возможен дефицит кислорода. Важным фактором в водоеме является разумное использование кислорода, при создании оптимальных плотностей посадки рыб, кислород не должен забираться полностью из воды, так как это приводит к снижению процессов окисления органических веществ, появлению застойных зон и гниению органики. Органический субстрат, в том числе и гниющий, способствует бурному развитию бактерий кишечной группы и особенно протея, а также неферментирующих щелочеобразователей – ацинетобактеров и моракселл.

Наиболее желательным для целей рыборазведения является водородный показатель рН воды, который колеблется в пределах от 7 до 8. Величина 7 отвечает нейтральному состоянию раствора, меньшие ее значения - кислотному, высокие - щелочному. Кислая реакция воды на фоне высоких температур и большого количества органических веществ приводит к развитию жаберного некроза у карпа. Щелочная и кислая реакция среды способствует ухудшению защитных свойств кожного покрова рыбы и более активному проникновению бактерий через кожные покровы.

Одним из важнейших биогенных элементов в воде является азот. Минеральные соединения аммонийного и нитратного азота используются растениями для построения живого белка. Белок растений частично переходит и в белок гидробионтов. Поглощаемый живыми организмами азот снова возвращается в воду в виде экскрементов и аммиака как конечный продукт белкового обмена водных животных. При накоплении продуктов обмена рыб и нерастворенной органики в воде образуются аммонийный азот, нитриты и нитраты. При водородном показателе (рН) больше 8 к повышенному содержанию аммонийного азота следует относиться с большой осторожностью. Для зимних условий высокие его концентрации указывают на опасное органическое загрязнение водоёма, что может привести к ухудшению газового режима и к возможности возникновения заморных явлений.

Нитриты – это нестойкий промежуточный продукт распада азотистых веществ, не накапливается в открытых водоёмах в больших количествах. Повышенное содержание в воде неустойчивой азотной кислоты является характерным признаком свежего органического загрязнения.

Нитраты являются конечным продуктом минерализации азотсодержащих веществ в воде. Они не относятся к токсическим соединениям, но их содержание не должно превышать

20 мг/л. Для летних прудов общая концентрация минерального азота в воде не должна превышать 2-3 мг/л.

Фосфор также является важнейшим биогенным элементом. Без фосфора невозможно развитие жизни в воде. Большое количество фосфатов в воде – показатель большого количества органических веществ.

Важным показателем содержания в воде органических веществ является перманганатная окисляемость. Окисляемость незагрязненной прудовой воды не должна превышать 10-15 мг/л.

Концентрацию катионов двухвалентных щелочноземельных металлов, прежде всего кальция и магния, показывает общая жесткость. Эти элементы попадают в воду в результате биохимических процессов, происходящих в увлажненных слоях почвы. Воду прудов ниже 2 мг-экв/л, используемую для рыбохозяйственных целей, рекомендуется известковать. Для целей рыборазведения рекомендовано использовать воду средней жесткости (6.0 мг - экв/л), так как она не подвержена резким изменениям в дневное и ночное время.

Главным источником углекислоты является окисление органических веществ и дыхание водных организмов. Чем хуже протекают окислительные процессы в воде, тем больше накапливается углекислоты. Большое количество углекислоты свидетельствует о значительном загрязнении водоёма органическими веществами и вызывает подкисление воды, что нежелательно для рыбоводных целей.

Окислительно-восстановительный потенциал указывает на происходящие процессы самоочищения в водоеме и какой тип реакций преобладает в воде - окислительно-восстановительный (активный процесс самоочищения) или восстановительный.

Помимо экзогенных абиотических факторов среды, в искусственной прудовой системе на рыбу воздействуют и биотические факторы со стороны других организмов. Такими организмами являются, в первую очередь, эктопаразиты, повреждающие целостность ее кожных покровов. Основные эктопаразиты рыб относятся как к простейшим организмам – инфузориям, жгутиконосцам и др., так и многоклеточным – моногинейям, ракообразным и пиявкам.

Повреждение эктопаразитами кожных покровов рыбы способствует экзогенному развитию бактериальной инфекции и появлению на коже дерматитов и язв. Эти паразиты наносят вред рыбе как в летний период выращивания, особенно в мальковых и выростных прудах, так и в зимне - весенний период ее содержания, когда рыба наиболее ослабленная.

В настоящее время рыбоводные карповые пруды эксплуатируются уже много лет и даже десятилетий. В них накоплено большое количество иловых отложений, содержащих и сохраняющих паразитарные формы микроорганизмов, простейших и многоклеточных организмов. Иловые отложения достигают более 10-15 см, ухудшая не только качество водной среды, но и качество рыбной продукции - рыба приобретает неприятный илистый запах и вкус.

Эндогенный путь БГС осуществляется через желудочно-кишечный тракт в основном после выхода рыбы из зимовки (запоздалое кормление) или при недостатке корма в прудах. При этом карп активно начинает поглощать донные отложения (детрит) и наполнять свой пищеварительный тракт большим количеством микроорганизмов, в том числе условно-патогенными грамотрицательными бактериями, которые через проницаемую (рыхлую) стенку кишечника мигрируют во внутренние органы рыб. А при воздействии стресс-факторов у стрессированной рыбы происходит колонизация внутренних органов доминирующими в воде группами бактерий, приводящая затем и к развитию септического процесса у рыб. Постановка диагноза БГС базируется на идентификации возбудителей, определении их чувствительности к антибактериальным препаратам и установлении их этиологической роли. Учитывая, что в ряде случаев симптомокомплекс заболевания обусловлен не одним, а группой возбудителей (ассоциацией), биопробу ставят со смешанной культурой доминирующих микроорганизмов.

Значительное затруднение при БГС вызывает подбор лечебных препаратов, которые

следует выбирать с учетом чувствительности к ним основных представителей ассоциации, чтобы не спровоцировать новую вспышку заболевания. Подавление лечебными препаратами только одних видов нарушает динамическое равновесие в микробиоценозе рыбы и улучшает условия для размножения других видов, способных вызвать рецидив заболевания. Поэтому выбор препаратов должен быть направлен на повышение иммунитета выращиваемой рыбы (Юхименко и др., 2000; 2005)

Сложность этиологической структуры данной болезни подчёркивает необходимость микробиологического мониторинга в прудовых хозяйствах и разработки экологических подходов к снижению бактериального прессинга на выращиваемую рыбу.

Борьба с заболеванием начинается с профилактики, которая включает строгое соблюдение рыбоводно-мелиоративных мероприятий, направленных на уменьшение негативного влияния абиотических и биотических факторов и стресса, снижающих резистентность рыбы.

В качестве лечебно-профилактических средств хорошо себя зарекомендовали пробиотические препараты. Основными пробиотиками, которые активно используются в прудовом рыбоводстве, являются СУБ-ПРО (субалин) на основе живых бактерий *Bacillus subtilis* штамма 2335/105 (ООО «Вектор-Евро») и Зоонорм, содержащий бифидобактерии (ЗАО «Партнер») (Лукьянова и др., 2006, 2007).

Ликвидация такого важного мероприятия, как летование прудов, приводит к повышенному накоплению органики и воздействию ее на водную среду в условиях индустриальных прудовых хозяйств. Проблема органического загрязнения таких хозяйств требует возрождения постоянного гидрохимического контроля за основными показателями воды (температура, кислород, рН, аммоний, нитриты, нитраты, фосфаты) не только в летний период выращивания рыбы, но и в период ее зимовки. Оперативный контроль химических параметров воды наряду с микробиологическим мониторингом позволит контролировать состояние окружающей водной среды и своевременно принять меры по ее нормализации.

УДК 591.524.1(28) 476

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЭСНОВОДНОЙ ИХТИОФАУНЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОЕМАХ

Гулаков А.В.

Учреждение образования “Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины”

e-mail: Gulakov@gsu.by

SUMMARY

RADIOECOLOGICAL MONITORING OF FRESH-WATER ICHTHYOFAUNA, LIVING IN THE POLLUTED RESERVOIRS

Gulakov A.V.

The data of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr content the organisms of fresh water fish are presented in the paper. The research showed that the highest content of ^{137}Cs is recognized in the bodies of predatory fish, ^{90}Sr was mainly accumulated in the skeleton. It's marked that there is a dependence of the content of ^{137}Cs and ^{90}Sr on the age of a fish (weight, size). A higher level of radionuclides is established in closed ponds in comparison with non stagnant ones.

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС значительная часть территории Республики Беларусь оказалась загрязнена долгоживущими радионуклидами. Авария имеет глобальный характер не только по своим масштабам, но и по степени влияния на различные элементы биогеоценозов, среди которых из всех компонентов биологического разнообразия фауна является наиболее радиочувствительной. Изучение воздействия ионизирующей радиации, как одного из абиотических факторов на животных, обитающих на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения, является важной частью решения глобальной