

of the isolate when it used in inactivated vaccines as antigen.

Accumulated virus material after inactivation was used in the manufacture of three samples of inactivated emulsified vaccine:

No. 1. monovalent inactivated vaccine against infectious bronchitis (IB var.);

No. 2. bivalent inactivated vaccine against infectious bronchitis and Newcastle disease (IB var.+NB);

No. 3. trivalent inactivated vaccine against infectious bronchitis, Newcastle disease, egg drop syndrome-76 (IB var.+NB+EDS-76).

Samples of the vaccines were controlled for sterility and completeness of inactivation, emulsion stability, viscosity, safety and antigenic activity.

All three samples of the vaccine demonstrated high antigenic activity for all antigenic components in their composition. The results indicate the possible usage of the studied isolate of variant IB virus in the production of emulsified inactivated vaccines of different component composition.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочков, Ю.А. Диагностика инфекционного бронхита кур / Ю. А. Бочков, А. В. Борисов, С.В. Фролов и др. // Ветеринария. – 2003. - №4. – С. 21-24.

2. Овчинникова, Е.В. Генетическая характеристика полевых изолятов вируса инфекционного бронхита кур, выявленных в России в 2004-2005 гг. / Е.В. Овчинникова, Г.В. Батченко, О.А. Чупина и др. // Тр. Федерального центра охраны здоровья животных. - Владимир, 2006. - Т. 4. - С. 362-369.

3. Сюрин, В.Н. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В., Соловьев, Н.В. Фомина. - М.: ВНИТИБП, 1998. - С. 183-198.

4. Bochkov, Y.A. Molecular epizootiology of avian infectious bronchitis in Russia / Y.A. Bochkov, G.V. Batchenko, L.O. Shcherbakova et al. // Avian Pathology. - 2006. - Vol. 35. - P. 379-393.

5. Calnek B.W. Infectious bronchitis / B.W. Calnek, H.J. Barnes, C.W. Beard et al. // Diseases of Poultry, Tenth Edn. Iowa State University Press Ames, Iowa, USA -1997. - P. 510-526.

6. Cavanagh, D., Naqi S. Infectious bronchitis // Diseases of Poultry. - 11th ed. - Ames, Iowa, 2003. - P. 101-119.

7. Ignjatovic, J. Isolation of a variant infectious bronchitis virus in Australia that further illustrates diversity among emerging strain / J. Ignjatovic, G. Gould, S. Sapats et al. // Arc. Virol. – 2006. Vol. 151, P. 1567-1585.

8. Ovchinnikova, E. Molecular characterization of infectious bronchitis virus isolates from Russia and neighbouring countries: identification of intertypic recombination in the SI gene / E. Ovchinnikova, Y. Bochkov, L. Shcherbakova, Z. Nikonova et al. // Avian Pathology. - 2011. - Vol. 40, №5. - P. 507-514.

УДК:615.37:619:639.371.13

ФЛАВОБАКТЕРИОЗЫ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Нечаева Т. А. (СПбГАУ)

Ключевые слова: аквакультура, радужная форель, бактериальные болезни, рыбководные хозяйства, иммунитет. Key words: an aquaculture, an iridescent trout, bacterial illnesses, fish-breeding economy, immunity.

РЕФЕРАТ

В последнее время на Северо-Западе России все большее значение приобретает выращивание посадочного материала радужной форели в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). В ходе проведенных микробиологических исследований на всех обследованных предприятиях был выявлен возбудитель бактериального холодноводного заболевания – *Flavobacterium psychrophilum*. Наиболее опасной является форма флавобактериоза, известная как «синдром ранней смертности молоди форели». Но чаще всего встречается хроническая форма бактериального холодноводного заболевания. Решить возникшую проблему помогает активное использование иммуномодуляторов и пробиотиков. Наиболее перспективными оказались отечественные препараты пробиотик Ветом 1.1 и иммуномодулятор Ронколейкин, применение которых дает положительный эффект при профилактике и лечении бактериальных инфекций.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время активно развивается выращивание рыб в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Использование циркуляции воды позволяет круглогодично выращивать рыб при регулируемом температурном режиме. Кроме того, такая технология позволяет организовывать рыбководные хозяйства на территориях, где нет достаточного количества воды для создания

предприятий с использованием проточной воды. Многократная циркуляция воды позволяет увеличить общий объем воды, сократив при этом общее водопотребление.

Однако использование систем замкнутого водоснабжения приводит к значительному удорожанию производства и повышению себестоимости выращенной рыбы. Технология выращивания подразумевает наличие механической очистки, биологической очистки, оксигенации и де-

зинфекции (ультрафиолетовые лампы).

Несмотря на это, на Северо-Западе России строятся новые УЗВ. Кроме успешно функционирующей УЗВ в крупнейшем рыбопитомнике Северо-Западного региона (ФГУП ФСГЦР), в Республике Карелия действуют три системы замкнутого водоснабжения. Объектом выращивания на таких предприятиях является радужная форель [3]. Как правило, в УЗВ выращивается молодь форели, при этом регулируемый температурный режим позволяет получать посадочный материал несколько раз в год. Во ФГУП ФСГЦР в рыбоводном модуле УЗВ содержится также ремонтно-маточное стадо радужной форели. Конструктивные особенности дают возможность скореллировать сроки созревания производителей с потребностями предприятия в получении половых продуктов.

Наибольшую опасность в УЗВ представляют азот и азотистые соединения, для устранения которых необходим биофильтр, в котором происходит процесс денитрификации. Биофильтр является наиболее уязвимой частью установок замкнутого цикла водоснабжения. Если нагрузка на биофильтр становится слишком высокой, возникает риск гибели рыб вследствие токсикоза. Токсикоз может быть осложнен проявлением бактериальных инфекций. При этом необходимо отметить, что при попадании в установку с рециркулируемой водой рыбы, обсемененной условно-патогенными микроорганизмами, уровень накопления бактериального агента быстро возрастает, и начинается заражение здоровых особей. В условиях тесного контакта скорость передачи потенциального возбудителя может быть очень высока [6].

Проведение лечебно-профилактических мероприятий в УЗВ затруднено, поэтому так важно

правильно диагностировать заболевания.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью нашей работы являлось изучение условно-патогенной бактериальной флоры при выращивании молоди радужной форели в УЗВ, что позволило разработать лечебно-профилактические мероприятия для борьбы с бактериальными болезнями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования осуществлялись во ФГУП ФСГЦР, а также на трех УЗВ в Республике Карелия в 2008 – 2015 гг. Бактериологические исследования проведены на базе Ленинградской межобластной ветеринарной лаборатории (Санкт-Петербург). Клиническое состояние рыб оценивали в ходе ветеринарно-санитарных обследований. Диагностирование миксобактериоза в полевых условиях проводили по экспресс-методу Льюмсен [8]. Ихтиопатологическое обследование проводили по методике Быховской-Павловской [1]. О физиологическом состоянии рыб судили по состоянию форменных элементов крови. Окраска мазков крови проведена по методу Романовского. Гидрохимические исследования проведены в лаборатории экологической токсикологии ГосНИОРХ. Температура воды в период выращивания рыбы изменялась от 9 – 18°C.

Полученные результаты использованы для борьбы с бактериальными инфекциями в условиях систем с замкнутым водоснабжением.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Многолетние наблюдения показали, что вспышке бактериальной инфекции зачастую предшествует появление у рыб клинических признаков токсикоза – ослизненные и отечные жабры, увеличенные в объеме почки. Гидрохимические исследования воды, проведенные модулях

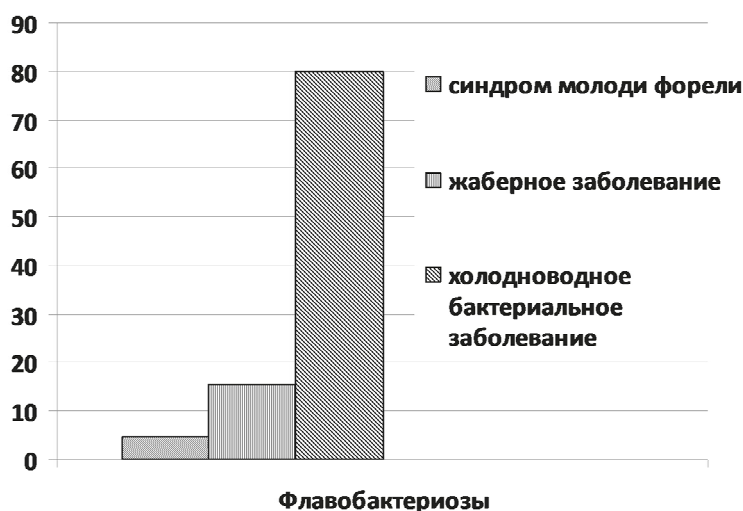


Рис. 1. Частота встречаемости по встречаемости различных форм флавобактериоза в установках замкнутого водоснабжения Ленинградской области и Карелии, %

ФГУП ФСГЦР показало значительное повышение ПДК по нитритам (0,40 мг/л при нормативе 0,02 мг/л) и фосфатам (0,10 мг/л при нормативе 0,02 мг/л). Гематологические исследования выявили наличие большого числа безъядерных эритроцитов, а также разрушенных эритроцитов. Это свидетельствует о нарушении нормального процесса эритропоэза под влиянием токсического воздействия [2].

В дальнейшем у сеголеток форели наблюдали проявление бактериальных инфекций. В ходе проведенных микробиологических исследований на всех обследованных предприятиях был выявлен возбудитель бактериального холодноводного заболевания – *Flavobacterium psychrophilum*. Это одна из самых распространен-

ных инфекций лососевых рыб при выращивании в условиях аквакультуры. Развитию болезни способствует загрязнение воды и переуплотнение посадки. Клинические признаки и характер течения болезни достаточно разнообразны и зависят от возраста рыбы, температуры воды и условий окружающей среды.

Чаще всего у сеголеток в возрасте 2 – 4 месяцев наблюдают хроническое течение бактериального холодноводного заболевания. У рыб отмечена общая анемия внутренних органов и жабр, увеличение селезенки, некроз плавников, реже – некротические участки на поверхности тела и язвы. Признаки заболевания в разной степени интенсивности на разных хозяйствах у 10 - 50 % сеголеток.

В некоторых случаях у 5 - 10 % особей наблюдали некроз жаберных лепестков и развитие на пораженных участках жаберного эпителия вторичной грибковой инфекции – сапролегниоза. Такое развитие болезнетворного процесса развивается при использовании рециркулируемой воды и высоких плотностях посадки.

Наиболее опасной является форма флавобактериоза, известная как «синдром ранней смертности молоди форели» и «синдром молоди форели», поражает преимущественно молодь форели массой от 0,3 до 0,5 г. [7]. Больные рыбы перестают питаться, развивается анемия жабр и внутренних органов. Отмечено потемнение окраски тела, экзофтальмия, наличие прозрачного экссудата в желудочно-кишечном тракте, нарушения нервной системы. Смертность может достигать 70 %.

Сравнительные данные по встречаемости различных форм флавобактериоза в установках замкнутого водоснабжения Ленинградской области и Карелии отражены в гистограмме (Рис. 1).

Как видно из рис. 1, на настоящий момент преобладает хроническое течение бактериального заболевания, более опасные формы встречаются реже.

Для флавобактериоза характерно наличие большого числа штаммов возбудителя с разной чувствительностью к антимикробным препаратам. Это придает особую важность бактериологическим исследованиям. Так, в Ленинградской области было выявлено до шести высокоvirulentных культур *Flavobacterium psychrophilum* не только из поверхностных поражений и жабр, но также из почек и кишечника больных рыб. Своевременно проведенные бактериологические исследования позволяют определить чувствительность выделенных культур к антимикробным препаратам.

Необходимо отметить, что использование многих препаратов в УЗВ затруднительно. Лечебно-профилактические ванны с антибиотиками, нитрофурановыми препаратами и органиче-

скими красителями губительно воздействуют на микрофлору биофильтра. Возможно введение с кормом антибиотиков, сульфаниламидов и нитрофурановых препаратов, однако при ослабленном иммунитете это зачастую имеет временный эффект. Требуется проведение 2 – 3 курсов антибиотикотерапии, однако это не гарантирует от рецидивов болезни. В свою очередь, часто применение окситетрациклина, ципрофлоксацина, фуразолидона и других препаратов приводит к формированию у возбудителей устойчивости к этим веществам.

Решить возникшую проблему помогает активное использование иммуномодуляторов и пробиотиков. В течение ряда лет были проведены исследования, позволившие выявить ряд препаратов, позволяющих нормализовать состояние молоди в УЗВ. Наиболее перспективными оказались пробиотик Ветом 1.1 и иммуномодулятор Ронколейкин. В настоящее время оба активно используются на рыбоводных предприятиях, в том числе и в установках замкнутого водоснабжения. Применение этих отечественных препаратов безвредно для биофильтра и дает положительный эффект при профилактике и лечении бактериальных инфекций [4, 5].

Препараты серии Ветом созданы на основе спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Использование пробиотик Ветом 1.1 позволяет снизить гибель сеголетков в 2 - 4,9 раз при вспышках флавобактериоза, развивавшихся на фоне токсикоза.

Иммуномодулятор Ронколейкин представляет собой полный структурный и функциональный аналог эндогенного IL-2, обладающий тем же спектром функциональной активности и обеспечивающий клеточную составляющую адаптивного иммунитета. При угрозе вспышки бактериальной инфекции введение препарата должно быть проведено до появления первых клинических признаков заболевания. Наиболее эффективно введение Ронколейкина в корм при переходе личинок на активное питание. Выживаемость рыбы, получавшей Ронколейкин с кормом, повышается в 3 раза. Введение Ронколейкина ослабленной и тугорослой молоди подверженной функциональным и инфекционным заболеваниям, позволяет избежать развития опасных болезней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение условно-патогенной микрофлоры при выращивании молоди радужной форели в УЗВ позволяет сделать следующие выводы:

1. Для рыбоводных предприятий, использующих рециркуляционное водоснабжение, наибольшую опасность представляет бактериальное холодноводное заболевание (возбудитель - *Flavobacterium psychrophilum*).

2. В УЗВ чаще всего выявляется хроническое

течение бактериального холодноводного заболевания, реже встречается жаберный некроз, осложненный вторичной грибковой инфекцией, а также наиболее опасная форма болезни - «синдром ранней смертности молоди форели».

3. Нормализовать состояние молоди форели в УЗВ помогает использование пробиотиков и иммуномодуляторов. В настоящее время на рыбководных предприятиях активно используются отечественные препараты пробиотик Ветом 1.1 и иммуномодулятор Ронколейкин.

4. Наиболее эффективно профилактическое применение препаратов, что позволяет значительно повысить выживаемость рыб.

Выращивание посадочного материала радужной форели в УЗВ является одним из перспективных направлений аквакультуры, поэтому дальнейшие бактериологические исследования, позволяющие выявить возбудителей опасных болезней и усовершенствовать меры борьбы с ними, должны быть продолжены.

Flavobacteriozy rainbow trout in the recirculating water. Nechaeva TA

SUMMARU

Recently in the Northwest of Russia the increasing value gets cultivation of landing material of an iridescent trout in the installations of the closed water supply (ICWS). During the conducted microbiological researches at all surveyed enterprises the causative agent of a bacterial cold water disease – *Flavobacterium psychrophilum* was revealed. The most dangerous is the form of a flavobacterioz known as "a syndrome of early mortality thresh trout". But most often the chronic form of a bacterial cold water disease meets. Active use of immunomodulators and probiotics helps to solve the arisen problem. Domestic preparations of a probiotics Vety 1.1 and an immunomodulator Ronkoleykin which application gives a positive effect at prevention and

treatment of bacterial infections appeared the most perspective.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб / И. Е. Быховская-Павловская. - Л. - изд. АН СССР, 1952. - 63 с.
2. Житенева Л. Д. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте) / Л. Д. Житенева, Э.В. Макаров, О. А. Рудницкая. - Ростов-на-Дону, 2004. - 311 с.
3. Киуру Т. Экологический справочник для рыбководной промышленности Северо-Запада России / Т. Киуру, Й. Виелма, Ю. П. Туркка, М. Канкайнен, У. Эскелинен, А. Юлитало, Ю. Хартикайнен, С. Хейнима, Н. В. Попов, В. Ю. Паньков, Л. П. Рыжков, И. А. Пепеляев. – Хельсинки, 2013. – 109 с.
4. Нечаева Т. А. Применение пробиотика Ветом 1.1 при выращивании молоди форели в установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) / Т. А. Нечаева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины. - СПб. - 2014. - № 1. - с. 65 – 69.
5. Нечаева Т. А. Эффективность применения рекомбинантного интерлейкина-2 (ронколейкин) в форелеводстве / Т. А. Нечаева, М. В. Островский // Международный вестник ветеринарии. - СПб. - 2009. - № 3. - с. 43 – 49.
6. Мирзоева Л. М. Иммуномодулирующие пищевые добавки для аквакультуры / Л. М. Мирзоева // Рыбное хозяйство. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. Аналит. и реферат. Информация. - М.:ВНИЭРХ. - 2000. - Вып. 2. - с. 21 – 25.
7. Рыжков Л. П. Садковое рыбководство – проблемы здоровья рыб / Л. П. Рыжков, Т. А. Нечаева, Н. В. Евсеева. - Петрозаводск. - 2007. - 117 с.
8. Lumsder J. S. Necrotic miositis in cage cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), caused by *Flexibacetr psychrophilus* / J. S. Lumsder, V. E. Ostland, H. W. Ferguson. - J. Fish Diseases. - 1996. - № 2 - p. 113 – 119.

ИНФОРМАЦИЯ

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**