

ФОРМЫ ТЕЧЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ГЕМОМРАГИЧЕСКОЙ СЕПТИЦЕМИИ РЫБ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ РЕГИОНОВ СЕВЕРНОГО КAVКАЗА

Басанкина В.М. ■ ФГБУ «Краснодарская МВЛ»,
г. Краснодар



Введение. В настоящее время в регионах Северного Кавказа происходит интенсивное развитие рыбохозяйственной отрасли, занимающей одно из ведущих мест среди отраслей агропромышленного комплекса. Развитие отрасли происходит не только за счет увеличения численности рыбопромысловых водоемов, но и развития промышленных рыбоводческих хозяйств.

Новые системы промышленного рыбоводства позволяют осуществлять выращивание рыбы одного вида не только в естественных водоемах (садах), но и в бассейнах с использованием систем оборотного водоснабжения (далее, СОВ) и установках замкнутого водообеспечения (далее, УЗВ).

Использование интенсивных технологий выращивания в данных системах позволяет осуществлять круглогодичное выращивание рыбы независимо от климатических условий. При этом достигаются максимальные показатели роста и минимальный расход воды одновременно. Несмотря на то, что новые системы ведения рыбоводных хозяйств имеют целый ряд преимуществ, проблема инфекционных болезней рыб, в частности с признаками бактериальной геморрагической септицемии, в настоящее время остается одной из самых значимых на пути развития аквакультуры [1, 6, 7].

Целью работы являлось изучение форм течения бактериальной геморрагической септицемии рыб в рыбохозяйственной отрасли регионов Северного Кавказа.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», в отделе эпизоотологии, микологии и ветсанэкспертизы.

Материалом для исследования служила рыба различных видов и возрастных групп с признаками бактериальной геморрагической септицемии, доставленная из рыбоводных хозяйств ряда регионов Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

При клиническом исследовании проводили внешний осмотр больных рыб, оценивали их поведение, реакции на корм и раздражители, определяли вид рыбы, массу тела, размер и возраст.

При патологоанатомическом исследовании проводили наружный осмотр кожных покровов и плавников, обращали внимание на количество слизи, пигментацию, наличие некротических участков, язв, рубцов, состояние чешуйчатого покрова, на форму и структуру жаберных лепестков, окраску и степень их ослизнения. При вскрытии акцентировали внимание на наличие в брюшной полости асцитной жидкости, ее количество, цвет и консистенцию. Изучали внешний вид внутренних органов, их размер, цвет, структуру, кровенаполнение, наличие кровоизлияний, отеков.

Бактериологические исследования особей рыб четырех семейств (карповые, сомовые, осетровые, лососевые) разных

возрастных групп с клиническими признаками бактериальной геморрагической септицемии проводили согласно «Инструкции о мероприятиях по борьбе с аэромоназом карповых рыб» (1998 г.) [4].

Идентификацию видов бактерий, относящихся и не относящихся к семейству Aeromonadaceae, проводили по масс-спектру рибосомальных белков на современном микробиологическом анализаторе MALDI-ToF MS.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Бактериальная геморрагическая септицемия рыб имеет полиэтиологическую природу и вызывается различными видами патогенных и условно-патогенных бактерий из семейства Aeromonadaceae, как правило, сочетанием двух-трех и более видов, а также некоторыми видами из других семейств: Pseudomonadaceae, Pleiomonadaceae, Enterobacteriaceae, Comamonadaceae, Hafniaceae, Streptococcaceae, Bacillaceae, Staphylococcaceae, Enterococcaceae, Caulobacteriaceae, Moraxellaceae, Alcaligenaceae, Flavobacteriaceae, Micrococcaceae, Shewanellaceae, хотя их удельный вес в структуре болезни значительно меньше, чем бактерий семейства Aeromonadaceae.

Установлено, что возбудителями бактериальной геморрагической септицемии рыб чаще всего становятся мезофильные аэромонады, которые вызывают заболевание в летнее время года у разных видов рыб, обитающих в более теплой воде.

В результате проведенного комплекса исследований было выявлено, что бактериальная геморрагическая септицемия рыб является инфекционной болезнью разных видов рыб из различных семейств (карповых, сомовых, осетровых, лососевых), проявляющейся клинически наличием на кожном покрове отдельных серозно-геморрагических участков, как правило, в области головы и брюшка, воспалением плавников, изъязвлений (абсцессов) на кожном покрове, асцитом и изредко – выпячиванием ануса.

При анализе эпизоотических данных установлено, что распространение аэромонада, как основного этиологического фактора бактериальной геморрагической септицемии рыб, носит спорадический характер, однако последствия, связанные с ее ликвидацией, наносят существенный ущерб рыбоводным хозяйствам [13, 14]. В XXI веке данное заболевание регистрировали в Волго-Каспийском регионе в 2000 и 2011 годах [8, 10], в Республике Бурятия в 2006 и 2012 году [2, 3], на Камчатском полуострове в 2011 году [10, 11], в Тюменской области в 2015 году [4].

Наиболее часто это заболевание встречается в Московской области [13]. На территории этого региона в период с 2014 по 2018 годы было зарегистрировано 10 неблагополучных пунктов.

На территории Российской Федерации за период с 2014 по 2018 годы из всех регистрируемых заболеваний бактериальной этиологии наиболее часто встречается аэромоназ карповых рыб – 22 случая, что составило 61,11% от общего количества бакте-

риальных заболеваний, и аэромоназ лососевых рыб – 7 случаев (19,44%, соответственно).

Согласно статистических данных отчёта по форме 3-Вет за 2018 год неблагополучие по аэромоназу карповых рыб было зарегистрировано в рыбоводных хозяйствах Ростовской и Волгоградской областей, а также Республики Северная Осетия – Алания.

Проведенный анализ показал, что бактериальные болезни рыб в рыбоводных хозяйствах Российской Федерации широко распространены и занимают второе место среди заразных болезней, после паразитарных.

По результатам проведенных нами в период с 2016 по 2019 годы исследований заболевание с синдромом бактериальная геморрагическая септицемия рыб отмечается в Республике Адыгея (карповые и осетровые виды рыб) и в Карачаево-Черкесской Республике (форелевые виды рыб) в виде вспышек с охватом большого количества особей внутри одного хозяйства, где имеют место плотные посадки одного вида особей, повышение температуры воды не только в естественных водоемах, но и в системах: СОВ и УЗВ, уменьшение уровня кислорода и загрязнение водоема органическими веществами или фомитами за счет антропогенных факторов.

Инкубационный период заболевания в среднем длится от трех до тридцати дней. Основные клинические признаки при острой форме заболевания проявляются отдельными серозно-геморрагическими участками на кожном покрове, как правило, в области головы и брюшка (рисунок 1), воспалением плавников, у отдельных особей – выпячиванием ануса. Из ануса выделяются кровянисто-слизистые экскременты (рисунок 2). Такая форма болезни сопровождается массовой, до 90-100%, гибелью рыб.



Рис. 1. Острая форма заболевания (воспаление плавников)



Рис. 2. Острая форма заболевания (выпячивание ануса)

Помимо перечисленных клинических изменений, наблюдаются такие патологические изменения, как геморрагическое воспаление кишечника, отечность и дряблость всех внутренних органов (рисунок 3).

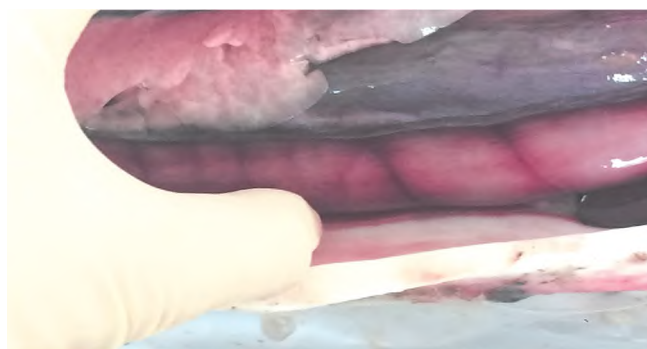


Рис. 3. Острая форма заболевания (геморрагическое воспаление кишечника)

Для подострой (асцитно-язвенной) формы заболевания характерно образование изъязвлений (абсцессов) на кожном покрове, некрозом плавников с разрушением межлучевых перепонок, асцитом.



Рис. 4. Подострая форма заболевания (асцит)

При патологоанатомическом вскрытии брюшной полости обнаруживается скопление большого количества кровянистого экссудата, некрозы в печени и сердечной мышце, геморрагическое воспаление желудка и кишечника, образование спаек главным образом в пилорической части желудка и в заднем отделе кишечника (рисунок 4). Печень имеет мраморную окраску, селезенка темно-вишневого цвета. Желчный пузырь увеличен. Гибель рыбы, больной подострой формой составляет от 30% до 75%.

Хроническое течение (язвенная форма) регистрируется, как правило, во второй половине лета и осенью. При хроническом течении на кожных покровах выявляют очаги воспаления, открытые и рубцующиеся язвы на коже и плавниках, а также соединительно-тканнные рубцы, образовавшиеся на месте заживших язв (рисунок 5). Болезнь чаще всего протекает доброкачественно, без гибели рыбы.



Рис. 5. Хроническая форма заболевания (рубцующиеся язвы и соединительнотканнные рубцы)

Степень тяжести течения бактериальной геморрагической септицемии рыб зависит от пути заражения, чаще всего протекает в форме эндогенной аутоинфекции, которая вызывается слабовирулентными возбудителями, находящимися в организме рыб в качестве комменсалов. В большинстве случаев это представители нормальной микрофлоры кишечника рыб.

Одной из форм проявления бактериальной геморрагической септицемии рыб является суперинфекция, развивающаяся на фоне снижения резистентности организма, возникающая до ликвидации первичного заболевания от инфекции или в форме реинфекции – повторное заболевание на фоне повышенной восприимчивости к болезни после полного освобождения организма от возбудителя.

Кроме того, заражение рыбы возбудителями бактериальной геморрагической септицемии рыб может происходить экзогенным путем, протекая в форме спонтанной инфекции и являясь следствием проникновения патогена из окружающей среды, например, в результате контакта с фомитами, при бесконтрольных перевозках зараженного рыбопосадочного материала [9].

При проведении клинических исследований поступившей рыбы нами были выявлены видовые особенности течения бактериальной геморрагической септицемии рыб. У рыб семейства карповых и сомовых были обнаружены все три формы течения заболевания: острая, подострая и хроническая. У осетровых регистрировали две формы: острую и подострую. У форелевых заболевание протекало только в виде микробоносительства.

В последнее время все более важную роль в развитии (добыче) водных биологических ресурсов играет проблема загрязнения окружающей среды, возникающая в результате жизнедеятельности человека.

При изучении климатических особенностей регионов Северного Кавказа, в том числе температурного диапазона воздуха, подъема и снижения температуры воды в зависимости от погодных явлений и времени года, установлено, что параметры климата способствуют возникновению и развитию бактериальной геморрагической септицемии рыб в открытых водоемах.

Северный Кавказ расположен в зоне умеренно-континентального и субтропического (черноморское побережье) климатических поясов. Лето жаркое, а зима сравнительно мягкая и длится не более двух месяцев. Весной и осенью погода имеет переходный характер.

Температура воды в зимний период не опускается ниже + 4 °С, в летние месяцы может достигать + 30 °С. С приходом весны происходит резкий подъем температуры воды в водоемах. Например, с апреля по май, она может повыситься на 10 °С, что часто приводит к вспышкам инфекционных болезней рыб в естественных водоемах, в том числе и бактериальной геморрагической септицемии рыб.

Мягкими климатическими условиями Северного Кавказа можно объяснить длительное выживание и накопление во внешней среде условно-патогенных аэромонад с различной степенью вирулентности.

В осенне-зимний период бактериальная геморрагическая септицемия рыб чаще всего протекает в бессимптомной форме или в виде микробоносительства, а выделенные возбудители обладают низкой вирулентностью либо авирулентны.

В естественных водоемах с наступлением весенне-летнего периода, а также при выращивании рыбы в УЗВ (при постоянной высокой температуре воды), бактериальная геморрагическая септицемия рыб протекает остро, с ярко выраженными клиническими признаками. Выделенные возбудители обладали высокой вирулентностью, что подтверждено пробой на ДНКазной среде: зона деполимеризации колебалась в пределах 5-14 мм.

Заключение. Таким образом, установлено, что бактериальная геморрагическая септицемия рыб широко распространена в бассейнах регионов Северного Кавказа и может быть вызвана большим спектром возбудителей. Выявлены видовые особенности течения бактериальной геморрагической септицемии рыб. Так, у рыб семейства карповых и сомовых были обнаружены все три формы течения заболевания, у осетровых – две формы (острая и подострая), у форелевых – только в виде микробоносительства. Хроническое течение (язвенная форма) регистрировалось, как правило, во второй половине лета и осенью. При выращивании рыбы в естественных водоемах, бактериальная геморрагическая септицемия рыб носит характер сезонного заболевания. При интенсивных технологиях выращивания в СОВ и УЗВ заболевание может возникать круглогодично в зависимости от технологических процессов.

Список литературы:

1. Бычкова Л.И. Микробиоценоз радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) и водной среды при садковом выращивании: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18/Бычкова Лариса Ивановна. – Москва, 2002. – 20 с.
2. Дугажурпова Е.Д. Морфологические и биохимические характеристики аэромонад, выделенных от рыб из некоторых водоемов республики Бурятия/Е.Д. Дугажурпова, В.Ц. Цыдыпов//Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова – 2012 – № 3 (12). – С. 11-16.
3. Елизов В.И. Аэромонад в регионе Байкала/В.И. Елизов//Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии: материалы Всероссийской конференции с международным участием 5-10 сентября 2006 г. – Улан-Удэ, 2006. – Т. 2. – С.151-154.
4. Инструкция о мероприятиях по борьбе с аэромонадом карповых рыб № 13-4-2/1366 от 17.08.1998. Департамент ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации.
5. Катаева Л. В. Биологическая характеристика бактерий рода *Aeromonas*, выделенных из моллюсков-битинид и водоема // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 4. – С. 236-239.
6. Коваленко М.В. Оптимизация методов выращивания осетровых рыб в управляемых условиях водной среды: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10/Коваленко Матвей Викторович. – Астрахань, 2007. – 18 с.
7. Котлярчук М.Ю. Микробный пейзаж карпа (*Cyprinus carpio* L.) при выращивании в установке с замкнутым циклом водообеспечения: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10/Котлярчук Марина Юрьевна. – Калининград, 2004. – 26 с.
8. Ларцева Л.В. Проблема аэромонадной обсеменности воды и рыбы в дельте Волги/Л.В. Ларцева// Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: тез. Докл. Научно-практической конференции 21-22 ноября 2000. – Москва, 2000. – С. 82-83.
9. Неретин М.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза карповых рыб при аэромонадозе: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.06/Неретин Михаил Вячеславович. – Москва, 2007. – 23 с.
10. Обухова О.В. Роль аэромонад в мониторинге гидроэкосистемы Волго-Каспийского региона/О.В. Обухова, Л.В. Ларцева, И.А. Лисицкая//Гигиена и санитария – 2011. – №3. – С. 15-17.
11. Сергеев Н.В., Овчаренко Л.В., Гаврюсева Т.В., Жукова Л.А. Патогены различной этиологии у горбуши Камчатки/ Н.В. Сергеев, Л.В. Овчаренко, Т.В. Гаврюсева, Л.А. Жукова // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: Материалы III международной конференции. – Борок, 2011. – С. 150-153.
12. Устименко Е.А. Возбудитель фурункулеза *A. salmonicida* у половозрелой нерки (*Oncorhynchus nerca* Walbaum) из оз. Азабачье/Е.А. Устименко, Н.В. Сергеев//Вопросы рыболовства. – 2011. – Т. 12. – № 3 (47). – С.576-586.
13. Щелкунов И.С., Яременко Н.А. 2005. Эпизоотологический мониторинг – необходимое и реальное условие устойчивого развития аквакультуры и обеспечения благополучия водоемов России// Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы, Расширенные материалы Всероссийской научно-практической конференции-семинара. Москва, 13-14 сент., 2005. М.: Россельхозакадемия. – С. 145-148.
14. Яременко Н.А., Мачнев А.Н. 2000. Эпизоотическая обстановка по заразным болезням рыб в Российской Федерации// Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. Материалы научно-практической конференции. Москва, 21-22 ноября 2000 г. М.: Россельхозакадемия, С. 10-13.

Резюме. Бактериальная геморрагическая септицемия рыб широко распространена в Российской Федерации, в том числе, в регионах Северного Кавказа. Клинически заболевание проявляется наличием на кожном покрове отдельных серозно-геморрагических участков, как правило, в области головы и брюшка, воспалением плавников, изъязвлений (абсцессов) на кожном покрове, асцитом и изредка выпячиванием ануса. Этиологическая структура бактериальной геморрагической септицемии рыб включает широкий круг возбудителей, относящихся как к семейству Aeromonadaceae, так и бактерий других семейств: Pseudomonadaceae, Enterobacteriaceae, Streptococcaceae, Bacillaceae, Staphylococcaceae, Moraxellaceae, Flavobacteriaceae, Microvaccariaceae, и других. Основными возбудителями бактериальной геморрагической септицемии рыб являются условно-патогенные бактерии рода *Aeromonas*. Данное заболевание может протекать в трёх формах: острой, подострой и хронической. Форма течения бактериальной геморрагической септицемии рыб зависит от температуры воды, видовой принадлежности рыб, загрязнённости водоема, количества кислорода, плотности посадки рыб и других факторов, снижающих резистентность организма рыб. Инкубационный период бактериальной геморрагической септицемии рыб в среднем длится от трех до тридцати дней. Бактериальная геморрагическая септицемия рыб чаще всего протекает в форме эндогенной аутоинфекции, которая вызывается слабовирулентными возбудителями, находящимися в организме рыб - представителей нормальной микрофлоры кишечника. При острой форме болезни гибель рыбы доходит до 90–100%, при подострой – до 75%. Климатические условия регионов Северного Кавказа – высокая круглогодичная температура воды, резкие колебания температуры воды и воздуха в зимне-весенний и осенне-зимний периоды способствуют распространению бактериальной геморрагической септицемии рыб в естественных водоемах.

Ключевые слова: бактериальная геморрагическая септицемия рыб, возбудители, форма течения болезни, клинические признаки, патологоанатомическая картина, семейства рыб, осетровые, карповые, сомовые, лососевые, рыбодомные хозяйства, аквакультура.

Сведения об авторе: **Басанкина Виктория Михайловна, ветеринарный врач отдела бактериологии ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория», аспирант Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, ул. Калининна, 15; тел.: 8-918-2593649; e-mail: vbasankina@mail.ru – ответственный за переписку с редакцией.**

FORMS OF BACTERIAL HEMORRHAGIC SEPTICEMIA COURSE IN FISHERIES OF THE NORTH CAUCASUS REGIONS

Basankina V.M.

Summary. Bacterial hemorrhagic septicemia of fish is widespread in the Russian Federation, including in the regions of the North Caucasus. Clinically, the disease is manifested by the presence of separate serous-hemorrhagic sites on the skin, usually in the head and abdomen, inflammation of the fins, ulcerations (abscesses) on the skin, ascites and occasionally protrusion of the anus. The etiological structure of bacterial hemorrhagic septicemia of fish includes a wide range of pathogens belonging to both the Aeromonadaceae family and bacteria of other families: Pseudomonadaceae, Enterobacteriaceae, Streptococcaceae, Bacillaceae, Staphylococcaceae, Moraxellaceae, Flavobacteriaceae, Microvaccariaceae, Microvaccariaceae. The main causative agents of bacterial hemorrhagic septicemia of fish are opportunistic bacteria of the genus *Aeromonas*. This disease can occur in three forms: acute, subacute and chronic. The form of the course of bacterial hemorrhagic septicemia of fish depends on the temperature of the water, the species of the fish, the contamination of the reservoir, the amount of oxygen, the density of fish and other factors that reduce the resistance of the fish organism. The incubation period of bacterial hemorrhagic septicemia of fish on average lasts from three to thirty days. Bacterial hemorrhagic septicemia of fish most often occurs in the form of endogenous autoinfection, which is caused by weakly virulent pathogens located in the body of fish – representatives of the normal intestinal microflora. At the acute form of the disease, the death of fish reaches 90-100%, at subacute – up to 75%. The climatic conditions of the regions of the North Caucasus – high year-round water temperature, sharp fluctuations in the temperature of water and air in the winter-spring and autumn-winter periods contribute to the spread of bacterial hemorrhagic septicemia of fish in natural waters.

Keywords: bacterial hemorrhagic septicemia of fish, pathogens, form of disease, clinical signs, pathological picture, fish families, sturgeon, cyprinidae, catfish, salmon, fisheries, aquaculture.

References:

- Bychkova L.I. Mikrobiotsenoz raduzhnoy foreli (Oncorhynchus mykiss Walbaum) i vodnoy sredy pri sadkovom vyrashchivaniy [Microbiocenosis of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum) and aquatic environment in cage culture]. – Moscow, 2002. – 20 p.
 - Dugazhupova E.D., Tsydygov V.Ts. Morfologicheskie i biokhimiicheskie kharakteristiki aeromonad, vydelennykh ot ryb iz nekotorykh vodoemov respubliki Buryatiya [Morphological and biochemical characteristics of aeromonads isolated from fish from some reservoirs of the Republic of Buryatia]. – 2012: 11-16.
 - Elizov V.I. Aeromonoz v regione Baykala [Aeromonosis in Baikal region]. – Ulan-Ude, 2006. – pp. 151-154.
 - Instruktsiya o meropriyatiyakh po borbe s aeromonozom karpovykh ryb [Instruction on measures to combat aeromonosis of carp fish]. – Moscow, 1998.
 - Kataeva L.V. Biologicheskaya kharakteristika bakteriy roda Aeromonas, vydelennykh iz mollyuskov-bitiniid i vodoema [Biological characteristics of bacteria of Aeromonas genus isolated from molluscs-bitiniids and reservoir]. – Vestnik OGU. – Orenburg, 2015 (4). – pp. 236-239.
 - Kovalenko M.V. Optimizatsiya metodov vyrashchivaniya osetrovyykh ryb v upravlyayemykh usloviyakh vodnoy sredy [Optimization of methods for production of sturgeon fish in controlled conditions of aquatic environment]. – Astrakhan, 2007. – 18 p.
 - Kotlyarchuk M.Yu. Mikrobnyy peyzazh karpa (Cyprinus carpio L.) pri vyrashchivaniy v ustanovke s zamknutym tsiklom vodoobespecheniya [Microbial landscape of carp (Cyprinus carpio L.) grown in closed water cycle]. – Kaliningrad, 2004. – 26 p.
 - Lartseva L.V. Problema aeromonadnoy obsemennosti vody i ryby v delte Volgi [Problem of aeromonad contamination of water and fish in the Volga delta]. – Moscow, 2000. – pp. 82-83.
 - Neretin M.V. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza karpovykh ryb pri aeromonoze [Veterinary and sanitary examination of cyprinids at aeromonosis]. – Moscow, 2007. – 23 p.
 - Obukhova O.V., Lartseva L.V., Lisitskaya I.A. Rol aeromonad v monitoringe gidroekosistemy Volgo-Kaspiyskogo regiona [Role of aeromonads in monitoring of the Volga-Caspian region hydroecosystem]. – 2011: 15-17.
 - Sergeenko N.V., Ovcharenko L.V., Gavryuseva T.V., Zhukova L.A. Patogeny razlichnoy etiologii u gorbushi Kamchatki [Pathogens of various etiologies in pink salmon of Kamchatka]. – Borok, 2011. – pp. 150-153.
 - Ustimenko E.A., Sergeenko N.V. Vozbuditel furunkuleza A. salmonicida u polovozreloy nerki (Oncorhynchus nerca Walbaum) iz oz. Azabachye [Causative agent of furunculosis A. salmonicida in mature sockeye salmon (Oncorhynchus nerca Walbaum) from Lake Azabachye]. – Problems of fisheries. – Moscow, 2011 (12 (3 (47))). – pp. 576-586.
 - Shchelkunov I.S., Yaremenko N.A. Epizootologicheskii monitoring – neobkhodimoe i realnoe uslovie ustoychivogo razvitiya akvakulturnykh i obespecheniya blagopoluchiya vodoemov Rossii [Epizootological monitoring – necessary and real condition for sustainable development of aquaculture and ensuring the well-being of water reservoirs in Russia]. – Moscow, 2005.
 - Yaremenko N.A., Machnev A.N. Epizooticheskaya obstanovka po zaraznym boleznyam ryb v Rossiyskoy Federatsii [Epizootic situation on fish infectious diseases in the Russian Federation]. – Moscow, 2000.
- Author affiliation:** **Basankina Viktoria M., veterinarian of the department of bacteriology of the Krasnodar Interregional Veterinary Laboratory, post-graduate student of the Krasnodar Research Veterinary Institute; 15, Kalinina st., Krasnodar, 350004; phone: 8-918-2593649; e-mail: vbasankina@mail.ru – responsible for correspondence with the editorial board.**

