

36



003469085

На правах рукописи

МИРЗОЕВА НАЗИФАТ МУХТАРОВНА

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА МИКСОСПОРИДИОЗОВ РЫБ
В БАССЕЙНЕ РЕКИ ТЕРЕК**

03.00.19 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

14 МАЙ 2009

Москва – 2009

Работа выполнена на кафедре микробиологии, гигиены и санитарии
ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная
академия им. В.М. Кокова»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Биттиров Анатолий Мурашевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Горохов Владимир Васильевич

доктор биологических наук, профессор
Плиева Айшет Магомедовна

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Дагестанская государственная
сельскохозяйственная академия»

Защита диссертации состоится «27» мая 2009 г. в «14» часов
на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций
Д 006.011.01 при ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
гельминтологии им. К.И. Скрябина (ВИГИС)» Россельхозакадемии по адресу:
117218, Москва, Б. Черемушкинская ул., д. 28. Тел.: 124-56-55, E-mail:
vigis@ncport.ru

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале научной библиотеки
ВИГИС.

Автореферат разослан «24» апреля 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Бережко Вера Кузминична

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Дефицит животного протеина в структуре питания населения страны на 20-25 % возможно восполнить продуктами рыбоводства. В решении данной проблемы неперенным условием обозначаются разработка и реализация комплексной программы интенсификации рыбоводства, мониторинг состояния экологической безопасности водоемов, обеспечение благоприятного нереста рыбы, постоянное внесение в водоемы мальков, кормовых биоценозов, искусственное разведение рыбы и т.п. Количество и качество рыбной продукции находится в прямой зависимости от их содержания, а также от профилактики болезней. Наличие большого количества водоемов в Кабардино-Балкарской республике диктует необходимость широко развивать прудовое и садковое рыбоводство в равнинной и предгорной зоне. Недостаточность наших знаний о существующих в природе закономерностях, отрицательная деятельность человека проявляется в области использования водных ресурсов. Поэтому разработка мониторинга водных экосистем по экстенсивности и интенсивности инвазии (ЭИ и ИИ) миксоспориidióзов рыб; определение эколого-видового состава экто- и эндопаразитов рыб в водоемах; эколого-токсикологическая оценка рыб водоемов Кабардино-Балкарской республики; усовершенствование методов регуляции численности миксоспориidióв в организме рыб представляет не решенную проблему. Поэтому, поддержание санитарно-гигиенических требований, разработка научно-обоснованных проектов очистки промышленных стоков, экологически безопасных систем профилактических и противозооотических мероприятий в рыбоводстве приобретают в настоящее время особую актуальность.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является формирование паразитарного комплекса ихтиофауны бассейнообразующих водоемов Центрального Кавказа; мониторинг чистоты поверхностных вод по ЭИ и ИИ миксоспориidióзов рыб; разработка и внедрение экологически безопасных способов регуляции численности экто- и эндопаразитов рыб. В задачи исследований, которые выносятся на защиту, входило: изучение биоразнообразия рыб и их паразитов в реках; видового состава миксоспориidióв у рыб в водных экосистемах Северного Кавказа; эколого-эпизоотический мониторинг миксоспориidióзов рыб в Кабардино-Балкарской республике; формирование паразитоценозов миксоспориidióв с другими экто- эндопаразитами у рыб; сезонная и возрастная динамика миксоспориidióзов рыб; разработка средств и методов регуляции численности миксоспориidióв в водоемах и в организме рыб.

Научная новизна. В Кабардино-Балкарской республике разработана система эколого-эпизоотического мониторинга миксоспориidióзов рыб, определены параметры ЭИ и ИИ миксоспориidióзов рыб; проведен экологический фоновый мониторинг водной среды; дана общая гидрографическая характеристика рек и оценка гидрологического состояния водных объектов. В динамике изучено качество воды р. Терек и бассейнообразующих водоемов. В комплексном порядке изучено биоразнообразие рыб и их паразитов в реках и искусственных прудах рыборазведения, эколого-видовой состав экто- и эндопаразитов рыб. С учетом технологии прудового рыборазведения усовершенствованы методы санитарно-паразитологического контроля воды и санитарной оценки рыбы. С учетом региональных особенностей проведено изучение эколого-биологических факторов, влияющих на распространенность паразитар-

ных болезней рыб, дана биологическая оценка рыбной продукции. Изучено влияние инвазий на физиологические показатели и химический состав мяса рыбы; разработаны методы дезинвазии воды и регуляции численности микроспоридий у прудовых рыб.

Практическая ценность. Материалы исследований вошли в методическое руководство «Усовершенствованные методы санитарно-гельминтологического контроля воды и санитарной оценки рыбы и рыбопродуктов» (2004); рекомендации по санации навоза и сточных вод животноводческих объектов от яиц и личинок гельминтов (2004), которые одобрены для внедрения в производство РГУ «Управление ветеринарии», Министерством охраны природных ресурсов Кабардино-Балкарской республики (2004, 2005). Результаты биоразнообразия рыб и их паразитов в реках и искусственных прудах рыборазведения вошли в Государственную программу "Мониторинг поверхностных водохозяйственных систем и сооружений на территории Кабардино-Балкарской республики», (2005). Ряд материалов внедрено в качестве методических руководств Кабардино-Балкарской республиканской ветеринарной лабораторией, (2004, 2006). Результаты ежегодного паразитологического мониторинга, паспортизации водных объектов региона широко используются для территориального прогнозирования и составления планов противопаразитарных мероприятий в реках и прудах рыборазведения РГУ «Управление ветеринарии» (2004, 2006). «Рекомендации по применению новых средств дезинвазии при микроспоридиозах рыб в прудовых хозяйствах Кабардино-Балкарской республики» утверждены МСХ и П КБР (2007 г.).

Теоретические положения диссертации по мониторингу паразитарных болезней рыб, экспертизе рыбы и рыбопродуктов рекомендуются использовать в учебном процессе в ВУЗах региона по курсам «Экология», «Зоология», «Инвазионные болезни рыб», «Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов».

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены: научно-практической конференции Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии (2004, 2005); Международной научно-практической конференции Ставропольского государственного аграрного университета (2005); Всероссийской научно-практической конференции ВОГ (Москва, 2006); Международной научно-практической конференции Воронежского государственного аграрного университета (Воронеж, 2007); Всероссийской научно-практической конференции ВОГ (Москва, ВИГИС, 2008 г.).

Публикации. По материалам исследований опубликовано в печати 20 научных статей (8 в рекомендованных ВАК РФ центральных изданиях).

Личный вклад автора в работы, выполненные в соавторстве и включенные в диссертацию, состоит в формировании направления, постановке общей задачи, личном участии во всех этапах работы: в ходе экспериментального исследования, в анализе и интерпретации полученных данных, в планировании на их основе новых перспективных направлений научных исследований и технологических разработок. В совместных публикациях вклад автора составил 80%. Соавторы не возражают в использовании результатов совместных исследований диссертантом Н.М. Мирзоевой (справки представлены в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций). Работа выполнялась под научным руководством доктора биологических наук, профессора

А.М. Биттирова, который оказывал научно-методическую помощь в проведении исследований и анализе полученных результатов.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 141 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, 4 глав собственных исследований, с обзором литературы, обсуждением результатов, заключениями, выводами и практическими предложениями, списка литературы. Список литературы включает 223 наименования, из которых 203 отечественных и 20 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 23 табл., 1 граф. Приложения на 5 стр.

1. В обзоре литературы подвергнуты ретроспективному анализу работы 203 отечественных и 20 зарубежных авторов по проблемам биоразнообразия и формирования паразитарного комплекса ихтиофауны водоемов РФ, паразиценозов микоспоридий с другими экто- эндопаразитами рыб, экологическому мониторингу чистоты поверхностных вод, токсикологической оценки рыб и другие проблемы.

2. Материалы и методы исследований

Мониторинг проводили по плану научных исследований анализа качества вод водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений ежеквартально (по р. Терек ежемесячно). Определение содержания компонентов в пробах осуществляли по методикам КХА. Определяли 27-30 химических компонентов. Общепринятыми методами химанализа определялись наиболее распространённые загрязняющие вещества поверхностных вод КБР: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), ион аммония, фосфаты, нефтепродукты, анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), соединения металлов (железа, меди, цинка), соединения молибдена и вольфрама. Всего отобрано 3806 проб природной воды в постоянных и оперативных створах, выполнено 6 200 определений этих веществ. Содержание макрокомпонентов в водах (Cl⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, и NO₃⁻) определяли с помощью ионоселективных электродов методом прямой потенциометрии по градуировочным графикам. Электродом сравнения служил хлорсеребряный электрод. Использовали ионномер марки ЭВ – 74. Величину рН определяли также потенциометрическим методом, а для установления концентрации HCO₃⁻ (щёлочности) использовали метод ацидиметрического потенциометрического титрования (рН – метр - 340). Содержание ионов NH₄⁺, NO₂⁻ определяли классическими спектрофотометрическими методами с реактивами Несслера и Грисса соответственно. Оптическую плотность измеряли на СФ – 46. Сульфатные ионы осаждали раствором хлорида бария в присутствии этиленгликоля и этилового спирта для повышения чувствительности и определяли турбидиметрически с использованием СФ – 46. Отбор проб, транспортировка и хранение вод для анализа проводили в соответствии с ГОСТами: ГОСТ 24481, ГОСТ 2874. Органолептические (физические) показатели качества воды (температура воды в момент отбора пробы, запах, цветность, мутность) проводили в соответствии с ГОСТом 3351; общая жёсткость, мг-экв/л по ГОСТ 4151; щёлочность – ГОСТ 4245. Санитарно – гигиенические показатели качества воды для иона аммония (NH₄⁺) – ГОСТ 4192; для нитрит иона (NO₂⁻) – ГОСТ 4192, а для нитрат иона (NO₃⁻) – ГОСТ 18826. В процессе подготовки мутных проб к анализу использовали метод центрифугирования для отделения речной взвеси.

Паразитологические исследования

В основу этой работы положены материалы собственных исследований на реках и прудовых хозяйствах Кабардино-Балкарской республики: в Терском карповом рыболопитомнике, Терском рыбозаводе, Чегемском форелевом рыбозаводе и Нальчикском форелевом хозяйстве. При этом использовался метод полугового гельминтологического вскрытия рыб по методу К.И. Скрябина, модифицированному для рыб В.А. Догелем и Э.М. Ляйманом (1970). За период работы было исследовано 1450 экз. карпа, в том числе 600 экз. мальков из нерестовых прудов, 300 экз. сеголеток из выростных прудов, 350 экз. двухлеток из нагульных и зимовальных прудов, 400 экз. трехлеток и производителей. Кроме того, было исследовано 500 экз. сазана. Распространение миксоспорициозов рыб изучала также по данным вскрытий рыб 900 штук из различных антропогенных прудов. Обнаруженных цист миксоспорициид подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (экз./шт.), а также рассчитала экстенсивность инвазии (%) в разрезе водоемов. Рыба, подлежащее ветеринарно-санитарной экспертизе, проходила неполное паразитологическое вскрытие по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) с акцентированием внимания на мышечную ткань, жабры, внутренние органы, ротовую полость, с микроскопией содержимого желчного и мочевого пузырей. Исследованию подвергались кожа, плавники, ротовая полость, жабры, печень, селезенка, плавательный пузырь, почки, половые железы, желчный пузырь, мочевой пузырь, мышцы. Исследование рыбы проводили по «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» (1999). Данные физико-химического анализа воды и эколого-эпизоотических исследований миксоспорициозов рыб подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

3. Эколого-эпизоотический мониторинг паразитофауны рыб естественных и искусственных водоемов бассейна р. Терек

3.1. Ихтиофауна и гидрографическая классификация водоемов р. Терек

На территории Кабардино-Балкарской республики берут начало и протекают 28 рек. По своим географическим особенностям реки региона подразделяются на две группы. В первую группу рек относятся Терек, Малка, Баксан, Чегем, Урух, Черек и другие, которые имеют смешанное, преимущественно, ледниковое питание. Реки этой группы наиболее многоводны и стремительны в летнее время за счет таяния ледников, снегов и паводка после сильных дождей. Вторую группу рек составляют реки, которые берут начало из родников. Таковыми являются р. Нальчик, Шалушка, Куркужин, Лескен, Аргудан, Гунделен, Куян, Курп и другие. Летних паводков у них не бывает. Однако для водного режима обеих групп рек характерны дождевые паводки, которые бывают, различны в зависимости от высоты положения бассейна рек. Течение этих рек менее стремительное, а эрозийная деятельность значительно слабее, чем у рек первой группы. Водное зеркало рек составляет 23,8 тыс. га.

Терек в равнинной части широк и глубок, имеет характер быстрой равнинной реки с извилистым руслом. Вода в реке Терек мутная, что обусловлено большим количеством взвешенных частиц, особенно летом, как результат огромной разрушительной работы. Взвешенные наносы ниже г. Майский со-

ставляют около 3000 тыс. тонн. Ихтиофауна представлена 18 видами. Паразитофауна рыб р. Терек в 3 створах верхнего течения по данным наших предварительных исследований состоит из 56 видов паразитов.

Малка имеет площадь его бассейна 10500 км². Она берет начало на северных склонах Эльбруса на высоте 3250 м, сливаясь из многих потоков, вытекающих из ледников Уллу-Чиран, Кара-Чул, Уллу-Кол и других. Главным источником реки является Кызыл-Кол, ответвляющийся от ледника Уллу-Чиран, вблизи перевала Бурун-Таш. По выходе из горных ущелий на равнину она сравнительно медленно течет на северо-восток, а потом на восток, и у станицы Екатериноградской впадает в Терек. Река Малка, прежде чем влиться в Терек, собирает в себя почти все реки республики. Ихтиофауна представлена 22 видами. Паразитофауна рыб р. Малка в 5 створах верхнего и среднего течения по данным наших предварительных исследований состоит из 61 видов паразитов.

Баксан берет начало на высоте 2340 м от трех источников: с двух ледников горы Эльбрус (Азау и Терскол) и речки Тонгуз-орун-су, стекающей с ледника одноименной вершины Главного Кавказского хребта. Но свое название Баксан получает только в районе турбазы «Иткол», где сливаются все три потока воедино. Баксан образует два рукава (Баксаненок, Гедуко). Наиболее крупными притоками р. Баксан являются реки Чегем и Черек. У г. Прохладный р. Баксан впадает в р. Малка. Ихтиофауна представлена 20 видами. Паразитофауна рыб р. Баксан в 3 створах по данным наших предварительных исследований состоит из 58 видов паразитов.

Чегем образуется на высоте 2050 м из слияния ледниковых речек Главного Кавказского хребта Гара-Аузу-Су и Башиль-Аузу-Су. Чегем впадает в реку Баксан недалеко от села Герменчик. Ихтиофауна представлена 22 видами. Паразитофауна рыб р. Чегем в 3 створах по данным наших предварительных исследований состоит из 50 видов паразитов. Ихтиофауну водоемов КБР представляют 22 вида рыб: карп, форель, сазан, белый амур, терская кумжа, белый толстолобик, пестрый толстолобик, карась, северокавказская уклейка, воюн, шиповка, терский усач, линь, кавказский голавль, терский подуст, плотва, терский пескарь, линь, красноперка и др. В реках наиболее многочисленными видами являются терский усач, линь, кавказский голавль, терский подуст, плотва, терский пескарь и линь. Они водятся преимущественно в равнинных реках со спокойным течением, летом же заходят в реки горной зоны, на зиму мигрируют на равнинные участки рек. Усач встречается в реках и ручьях равнинно-степной, предгорной и горной зоне. Пескарь, плотва и сазан в уловах встречаются примерно одинаково. Пескарь приурочен преимущественно к равнинно-степной зоне. Сорная рыба предпочитает равнинные реки с медленным течением, но в небольшом количестве поднимается и в горы. Следует отметить, что карп, форель, сазан, белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик, карась встречаются практически во всех водоемах.

3.2. Токсико-химическая оценка рыб р. Терек и Баксан

Эколого-токсикологические проблемы качества мяса рыб в естественных и искусственных водоемах бассейна р. Терек до настоящего времени не подвергнуто комплексному исследованию. Река Терек в пределах Кабардино-Балкарии имеет протяженность 80 км. Все реки республики являются ее притоками I, II порядка и формирует около 40% стока р. Терек. На данном отрезке

реки Терек имеется три выпуска сточных вод и один выпуск нормативно-чистых (без очистки) вод с предприятий КБР. В районе ст. Екатериноградской в р. Терек впадает наиболее крупный левый приток – р. Малка, которая вместе с многочисленными притоками (Баксан, Черек и др.) в отдельные периоды года оказывают отрицательное влияние на качество воды в р. Терек и естественно отрицательно сказывается на качестве рыбопродуктов. При химико-токсикологических исследованиях 45 проб воды в контрольном створе с. Хамидие, III кв. 2006 г. установлено 12 ПДК цинка, IV квартале – 7 ПДК меди, 9 ПДК молибдена, 11 ПДК нефтепродуктов, что в 2,5-3 раза превышает фоновые концентрации этих веществ. Наряду с увеличением ПДК цинка до 14 раз, меди – 8 раз, молибдена – 10 раз, ПДК нефтепродуктов – 11 раз, отмечается увеличение в обоих створах среднегодовых концентраций фосфатов и железа. При химико-токсикологических исследованиях 38 экз. терского лосося, отловленных в контрольном створе с. Хамидие, III кв. 2006 г. установлено 2,3 ПДК цинка, 4,8 ПДК меди, 3,6 ПДК молибдена, 2,3 ПДК нефтепродуктов, что в 1,7-2,4 раза превышает фоновые концентрации этих веществ. В III кв., наряду с увеличением ПДК цинка до 3,4 раза, меди – 5,5 раза, молибдена – 7 раз, ПДК нефтепродуктов – 3 раза, отмечается увеличение в мясе рыб концентрации фосфатов и железа. На токсикологическое состояние рыб в ее нижнем течении отрицательное влияние оказывает р. Баксан и сбросы сточных вод г. Прохладный. Поскольку в устьевом створе (ст. Екатериноградская) в воде возрастают среднегодовые концентрации цинка (4,5 ПДК), меди (3,6 ПДК), нефтепродуктов (4,8 ПДК), то в рыбопродуктах наблюдается накопление тяжелых металлов. В 1 кв. 2003 года в устьевом створе обнаружено 0,0033 мг/л фосфорорганических ядохимикатов, а в 4 квартале – 0,0028 мг/л вольфрама (3,5 ПДК), 0,042 мг/л молибдена (35 ПДК). При исследованиях мяса рыбы (терская кумжа) в расчете на кг выделено 0,0012 мг фосфорорганических ядохимикатов, 0,0009 мг вольфрама, 0,0023 мг молибдена, азота аммония – 4,7 мг, железа – 9,4 мг, меди – 2,6 мг. Одним из наиболее загрязненных водотоков в бассейне р. Терек является р. Баксан. От верховья до г. Баксана имеется шесть организованных выпусков сточных вод. Качество всех этих сбросов не отвечает нормам рыбохозяйственных водоемов и установленных предельно-допустимых сбросов – ПДС. От фонового створа (п. Тегенекли) до г. Тырныауз качество воды в реке по другим показателям (металлы, нефтепродукты и другие специфические вредные вещества) изменяется также значительно и не соответствует нормам рыбохозяйственных водоемов.

В створе ниже г. Тырныауза гидрохимическое состояние реки ухудшалось, а ниже сброса с хвостохранилища Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината она становится неудовлетворительным: ухудшаются физические свойства воды (цвет, прозрачность, запах и т.д.), возрастает количество взвешенных веществ и металлов. Так, в динамике по годам концентрация вольфрама в воде колебалась 5-160, молибдена – 13-460, железа – 2-200, цинка 7-8, меди 3-7, нефтепродуктов 5-6 ПДК, что обусловило их кумуляцию в мясе рыбы до концентрации: вольфрама 1,6-4,0, молибдена – 3-8,4, железа – 3,2-16,0, цинка – 1,7-2,8, меди – 1,5-4,4 ПДК. В сильно загрязненных участках реки Терек и Баксан в пределах Кабардино-Балкарии в мясе рыбы обнаруживаются тяжелые металлы, что указывает на необходимость разработки детоксикационных мероприятий водоемов.

3.3. Биоразнообразие паразитофауны рыб бассейна р. Терек

В результате вскрытий более 5 тыс. шт. рыб (16 видов) из 12 основных водоемов бассейна р. Терек установлен паразитарный комплекс рыб, состоящий из 66 видов экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них класс Sporozoa включает 2 вида (*Eimerix carpielli*, *Eimerix sinensis*); класс Flagellata 3 вида (*Cryptoba branchialis*, *Hexamitas* sp., *Costia necatrix*); класс Cnidosporidia – 17 видов (*Sphaerospora branchialis*, *Myxobolus cyprini*, *Myxobolus dispar*, *Myxobolus pseudodispar*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dogieli*, *Myxobolus mulleri*, *Myxobolus rhodei*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus kubanicub*, *Myxobolus lobatus*, *Myxobolus carassii*, *Myxobolus sguamae*, *Chlomyxum coregoni*, *Chlomyxum dubium*, *Myxidium pfefferi*, *Myxidium lieberkuhni*); класс Ciliata - 10 видов (*Dermocystidium* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthophthirius multifiliis*, *Balantidium ctenopharyngodoni*, *Trichodina reticulata*, *Trichodina meridionalis*, *Trichodina nigra*, *Trichodinella epizootica*, *Trichodinella carassii*, *Trichodinella bulbosa*); класс Monogeneae – 17 видов (*Dactylorus* sp., *Dactylorus aristichthys*, *Dactylorus ctenopharyngodoni*, *Dactylorus extensus*, *Dactylorus minutus*, *Dactylorus hypophthalmichthys*, *Dactylorus lamellatus*, *Dactylorus nobilii*, *Dactylorus vastulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. medius*, *G. ctenopharingodontis*, *G. truttae*, *Diplozoon bychowskyi*, *Diplozoon paradoxum*); класс Cestoidea – 4 вида (*Khawia sinensis*, *Ligula intestinalis*, *Bothriocotylus acheilognathi*, *Diplostomum spathaceum*); класс Nematoda – 2 вида (*Raphidascaris acus*, *Philomera ovata*); класс Acanthocephala – 6 видов (*Acanthocephalus lucii*, *Neochinorhynchus rutili*, *Capillaria brevispicula*, *Acanthocephalus* sp., *Pseudoechinorhynchus clavula*, *Pomphorhynchus laevis*); класс Sorepoda – 5 видов (*Sinergasilus major*, *S. lieni*, *Lernaea cyprinacea*, *Argulus japonicus*, *A. goliasceum*). В водоемах Кабардино-Балкарии экто- и эндопаразиты поражают икhtiофауну и наносят значительный экономический ущерб рыбоводству. Видовой состав паразитов промысловых рыб в водоемах Кабардино-Балкарии подвержена значительным изменениям. Как видно, паразитофауна карпа в регионе представлена 61 видами паразитов при средней и высокой интенсивности инвазий, сазана – 63 видами при преимущественно средней и высокой интенсивности инвазий, радужной форели – 34 видами при слабой интенсивности инвазий, терской кумжи – 53 видами при преимущественно средней и высокой интенсивности инвазий, белого амура – 56 видами при преимущественно средней интенсивности инвазий. При системном анализе паразитов у карпа из класса Sporozoa обнаружен 1 вид (*Eimerix carpielli*); из класса Flagellata 3 вида (*Cryptoba branchialis*, *Hexamitas* sp., *Costia necatrix*); из класса Cnidosporidia – 17 видов (*Sphaerospora branchialis*, *Myxobolus cyprini*, *Myxobolus dispar*, *Myxobolus pseudodispar*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dogieli*, *Myxobolus mulleri*, *Myxobolus rhodei*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus kubanicus*, *Myxobolus lobatus*, *Myxobolus carassii*, *Myxobolus sguamae*, *Chlomyxum coregoni*, *Chlomyxum dubium*, *Myxidium pfefferi*, *Myxidium lieberkuhni*); из класса Ciliata - 9 видов (*Dermocystidium* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthophthirius multifiliis*, *Balantidium ctenopharyngodoni*, *Trichodina reticulata*, *Trichodina meridionalis*, *Trichodinella epizootica*, *Trichodinella carassii*, *Trichodinella bulbosa*); из класса Monogeneae - 16 видов (*Dactylorus* sp., *Dactylorus aristichthys*, *Dactylorus ctenopharyngodoni*, *Dactylorus extensus*, *Dactylorus minutus*, *Dactylorus hypophthalmichthys*, *Dactylorus lamellatus*, *Dactylorus nobilii*, *Dactylorus vastulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. ctenopharingodontis*, *G.*

truttae, Diplozoon bychowskyi, Diplozoon paradoxum); из класса Cestoidea – 4 вида (Khawia sinensis, Ligula intestinalis, Bothriocotylus acheilognathi, Diplostomum spathaceum); из класса Nematoda – 2 вида (Raphidascaris fcus, Philomera ovata); из класса Acanthocephala – 6 видов (Acanthocephalus lucii, Neochinorhynchus rutili, Capillaria brevispicula, Acanthocephalus sp., Pseudoechinorhynchus clavula, Pomphorhynchus laevis); из класса Copepoda – 3 вида (Sinergasilus lienii, Lernaea cyprinacea, Argulus goliaceum) (61 вид). У сазана в водоемах региона выявлено паразитов класса Sporozoa 1 вид, из класса Flagellata 3 вида, из класса Cnidosporidia – 17 видов, из класса Ciliata – 9 видов, из класса Monogenae – 16 видов, из класса Cestoidea – 4 вида, из класса Nematoda – 2 вида, из класса Acanthocephala – 6 видов, из класса Copepoda – 4 вида (всего 63 вида). У форели видовой состав паразитов представлен также классами Sporozoa 1 вид, Flagellata – 3 вида, Cnidosporidia – 11 видов, Ciliata – 6 видов, из класса Monogenae – 11 видов, из класса Cestoidea – 0 вида, из класса Nematoda – 1 вид, из класса Acanthocephala – 0 вида, из класса Copepoda – 2 вида (всего 34 вида). У терской кумжи в водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa 2 вида, из класса Flagellata 3 вида, из класса Cnidosporidia – 13 видов, из класса Ciliata – 8 видов, из класса Monogenae – 14 видов, из класса Cestoidea – 4 вида, из класса Nematoda – 1 вид, из класса Acanthocephala – 4 видов, из класса Copepoda – 4 вида (всего 53 видов). У белого амура определено паразитов класса Sporozoa 2 вида, Flagellata 2 вида, Cnidosporidia – 13 видов, Ciliata – 10 видов, Monogenae – 16 видов, Cestoidea – 4 вида, Nematoda – 1 вид, Acanthocephala – 5 видов, Copepoda – 4 вида (всего 56 видов). Сорная рыба водоемов региона (терский усач, плотва, карась, пескарь) также инвазирована экто- и эндопаразитами 8 классов (66 видами) при средних и высоких показателях интенсивности инвазии. У карповых рыб (каarp, сазан) в верхнем течении р. Терек (КБР) обнаружены все 66 видов паразитов, р. Малка – 48 видов, р. Баксан – 54 вида, р. Черек – 52 вида, р. Чегем – 50 видов. У рыб в реках бассейна реки Терек установлено биоразнообразие видов экто- и эндопаразитов (66 видов), относящиеся 8 классам. Реки Терек, Малка, Баксан, Черек и Чегем являются неблагополучными в отношении 48-66 паразитов рыб. Среди возбудителей наибольшим многообразием видов обладают представители классов Cnidosporidia 17 и Monogenae – 16 видов.

3.4. Эколого-эпизоотическая характеристика микроспоридий у рыб р. Терек

По данным паразитологических исследований у 16 видов рыб в водоемах Кабардино-Балкарской республики из паразитарных болезней, наряду с трихиниозами, дактилогирозами, ботриоцефалезом, кистозом, кокцидиозами, вертежом, хилодонеллезами, ихтиофтириозом, лигулезом, лерниозами и аргулезами, также регистрируются и микроспоридиозы. Экстенсивность зараженности рыб микроспоридиями достигает 6-15 % при высокой интенсивности инвазии (ИИ составляет на одну рыбу 15-80 цист). Особенно сильно заражается микроспоридиями мальки и сеголетки. Нарастание инвазии начинается у мальков и сеголеток и проявляется в июне – июле. Регистрация второго пика вспышки инвазии отмечается осенью, что связано с изменением температурного режима водоемов. Иногда отмечается нарастание ЭИ ранней весной, особенно у годовиков карповых рыб и форели. Установлено, что во все времена года рыба кондиционная, упитанная более устойчива к микроспоридиям. По

результатам морфологических исследований возбудителей признаки и размеры цист разных видов миксоспоридий у ихтиофауны региона соответствуют типичным видовым характеристикам, изложенным в определителе А.В. Успенской (1986). При изучении степени неблагополучия водоемов, берущих начало из магистральных рек Кабардино-Балкарской республики количество неблагополучных водоемов, варьировало в пределах 50,0-100 %. Водоемы, питаемые ледниковыми водами, где температура воды низкая, имеют сравнительно меньше очагов миксоспоридиозной инвазии рыб. Высокая экстенсивность неблагополучия водоемов в отношении миксоспоридиозной инвазии отмечается в прудах и озерах разведения карповых рыб, питаемых родниковыми и дождевыми водами. Результаты указывают на разные критерии инвазированности карповых рыб миксоспоридиями, где ЭИ в зависимости от типа водоема колеблется от 5,4 до 15,4 %, ИИ от 16,3 до 62,7 экз. цист/ шт. Наибольшую степень неблагополучия биотопов миксоспоридий отмечается на равнинных отводах бассейнообразующих рек Терек, Кума, Урух, Шалушка, Арик (81,5-100% неблагополучия). Степень неблагополучия водоемов в отношении миксоспоридиозной инвазии рыб находится в прямой зависимости от индекса загрязненности водоемов различными видами токсических веществ: чем больше индекс загрязненности воды, тем выше критерии ЭИ и ИИ миксоспоридиозной инвазии у карповых рыб. При высоких показателях химической загрязненности водоемов рыба сильно отстает в росте и развитии, развиваются гипоксические явления в организме, подавляются барьерные системы в органах, что благоприятствует размножению миксоспоридий в организме рыб, которые относительно устойчивы к воздействию химических факторов. При изучении инвазированности карповых рыб миксоспоридиозной инвазией в рыбоводческих хозяйствах региона установлены разные количественные критерии ЭИ и ИИ. Так, в прудах Терского рыбзавода ЭИ карпа миксоспоридиями составила 10,7% при среднем количестве цист миксоспоридий 69,0 экз./шт.; в Майском рыборепродукторном предприятии аналогичные показатели составили, соответственно, 7,0% и 53,4 экз./шт. цист миксоспоридий; в Нальчикском форелевом хозяйстве – 9,0% и 74,6 экз./шт.; в Урванском рыбопитомнике – 7,0 % и 57,3 экз./шт.; в Чегемском рыборепродукторном заводе – 8,0 % и 42,8 экз./шт.; в Зольском рыбзаводе 10,0% и 60,5 экз./шт.; в Баксанском рыбопитомнике – 9,3% и 82,4 экз./шт.; в водохранилищах Черекского энергетического каскада – 9,3% и 58,3 экз./шт.; в Алтудском рыбопитомнике – 6,7% и 77,2 экз./шт.; в карповых прудах Федерального селекционно-генетического центра – 5,0 % и 45,9 экз./шт. Экстенсивность инвазии рыб семейства карповых была выше в прудовых и озерных водоемах предгорной зоны республики. В предгорной зоне также была наиболее высокая интенсивность инвазированности рыб миксоспоридиями. Максимальная интенсивность инвазии отмечено у карповых рыб из прудовых хозяйств Терского, Урванского, Зольского, Черекского, Баксанского и других районов. Экстенсивность неблагополучных водоемов в течение года колеблется от 50 до 100%, что является свидетельством стойкого неблагополучия водных экосистем региона в отношении миксоспоридиозной инвазии карповых рыб. При изучении сезонной зараженности карповых рыб миксоспоридиозной инвазией критерии ЭИ и ИИ составили, в среднем, в январе – 2,0 %, апреле – 6,0%, июле – 10,0%, октябре – 14,7 %, что указывает на рост количественной зараженности в теплый период года. Существенная разница отмечена также в интенсивности инвазии у рыб в разные сезоны года и, особенно, в количестве половозрелых и неполовоз-

рельх особей. Максимальное количество миксоспоридий обнаружили в октябре – $86,0 \pm 21,3$ экз./шт., из них $64,8 \pm 17,2$ экз. имагинальных цист и $21,2 \pm 4,1$ экз. пре-имагинальных цист. В январе, апреле и июне ИИ цист миксоспоридий составили, соответственно, $42,8 \pm 10,2$, $59,2 \pm 14,0$, $70,4 \pm 18,6$ экз./ шт., что также указывает на рост данного показателя в промежутке «зима-лето». Причем, в январе все обнаруженные цисты были имагинальными ($42,8 \pm 10,2$ экз./ шт.). Отличительной особенностью эпизоотологического процесса миксоспоридиозной инвазии у карповых рыб в летний сезон является преобладание количества преимагинальных особей над имагинальными. При изучении видового состава установлены изменения видового состава по сезонам года. Так, у карповых рыб в реке Терек выявлено 16 видов миксоспоридий, зимой 9, весной – 12, летом и осенью – по 16 видов; р. Баксан всего 11 видов, зимой 5, весной – 7, летом и осенью – по 11 видов; р. Малка, соответственно, 9 (3, 7, 9, 9); р. Черек – 13 (7, 9, 12, 13); р. Чегем – 12 (4, 8, 11, 12); р. Золка – 17 (10, 12, 17, 17); р. Лизгинка – 17 (8, 11, 17, 17); р. Хазнидон – 10 (4, 6, 10, 10); р. Сузан-су – 12 (7, 10, 12, 12); р. Шалушка – 17 (9, 13, 17, 17); р. Лескен – 17 (11, 14, 17, 17); р. Арик – 17 (13, 17, 17, 17); р. Хеу – 17 видов (9, 11, 17, 17). Наибольшее видовое разнообразие миксоспоридий карповые рыбы имеют в естественных водоемах, питаемых родниковыми, подземными водами (реки Золка, Шалушка, Лизгинка, Лескен, Арик), сравнительно меньше в водоемах ледникового происхождения (реки Терек, Баксан, Малка, Черек, Чегем), что связано температурным фактором и уровнем оптимальности химического состава воды. При обобщении материалов паразитологических исследований установлено, что структура видового состава миксоспоридий напрямую зависит от вида рыбы, сезона года, гидрохимических показателей и санитарного состояния водоемов. У форели определено 12 видов миксоспоридий: по сезонам года зимой – 4, весной – 9, летом и осенью – по 12 видов; у зеркального карпа, соответственно, 17 (7, 10, 17, 17 видов); у сазана – 17 (9, 13, 17, 17 видов); у белого амура – 10 (4, 8, 10, 10 видов); у белого толстолобика – 8 (5, 6, 8, 8 видов); у пестрого толстолобика – 10 (7, 9, 10, 10 видов). У сорных видов рыбы в прудах разведения промысловых рыб аналогичные показатели зараженности разными видами миксоспоридий были значительно больше. Видовой состав миксоспоридий у терского усача представлен 17 видами, при этом зимой, весной, летом и осенью обнаруживаются, соответственно, 10, 14, 17, 17 видов; пескаря выявлено, соответственно, 17 (13, 15, 17, 17 видов); серебряного караса – 17 (11, 14, 17, 17 видов); плотвы – 17 (10, 13, 17, 17 видов); щуки – 14 (8, 11, 14, 14 видов). По данным эколого-эпизоотического мониторинга у рыб из года в год в бассейнообразующих реках наблюдается увеличение видового состава миксоспоридий, что в большей степени обусловлено завозом инвазии извне с ихтиофауной карповых рыб из других неблагоприятных водоемов страны. На это указывает изучение динамики зараженности сазана миксоспоридиями в основных водоемах бассейна р. Терек. Как видно, в 2004–2007 гг. экстенсивность зараженности сазана миксоспоридиями возрасла от 4,5 до 10,6 %, т.е. в 2,4 раза. При этом, в региональных водах у сазана в 2004 г. было определено всего 9 видов миксоспоридий, число которых возрасло к 2007 г. до 17 видов. В реках Терек, Малка, Черек и Баксан в 2004–2007 гг. биоразнообразие миксоспоридий у сазана также возрасло, соответственно, от 6–9 до 17 видов. Взрослая рыба в зависимости от вида была во все сезоны года инвазирована миксоспоридиями разных видов. Так, в естественных водоемах, где плотность рыбы минимальная, *Muxobolus dogieli*

обнаружили у карпа и сазана со средней интенсивностью инвазии (8-15 экз. цист); *Myxobolus dispar* – у терской кумжи (слабая ИИ), карпа и сазана (средняя ИИ); *Myxobolus pseudodispar* выявили у терской кумжи, карпа и сазана при слабой ИИ; *Myxobolus sguamae* только у карпа и сазана (слабая и средняя ИИ); *Myxobolus cyprini* – у терской кумжи и белого амура (слабая ИИ); *Myxobolus mulleri* – у терской кумжи, карпа и сазана (слабая ИИ); *Myxobolus ellipsoides* – у терской кумжи, карпа, сазана и белого амура (средняя и слабая ИИ); *Myxobolus rhodei* – у карпа и сазана (слабая ИИ); *Myxobolus kubanicus* – у терской кумжи, карпа, сазана и белого амура (слабая ИИ); *Myxobolus lobatus* – у белого амура (слабая ИИ), карпа и сазана (средняя ИИ); *Myxobolus carassii* – у карпа и сазана (слабая ИИ); *Sphaerospora branchialis* – у белого амура (слабая ИИ); *Chlromyxum coregoni* – у терской кумжи и белого амура (слабая ИИ); *Chlromyxum dubium* – у карпа и сазана (слабая ИИ); *Myxidium pfefferi* – у терской кумжи, карпа и сазана (слабая ИИ); *Myxidium lieberkuhni* – у белого амура (слабая ИИ). Видовое разнообразие и степень интенсивности миксоспоридий у рыб в прудовых рыбохозяйственных хозяйствах предгорной зоны были значительно выше, что обусловлено уплотненными посадками и нарушениями санитарного режима водоемов. При этом, у карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, за исключением форели, при средних и высоких параметрах ИИ были обнаружены, преимущественно, все 16 видов миксоспоридий. Установлено, что миксоспоридии в комбинации с ихтиофтирусом, дактилогирисами, монотенеями, нематодами и цестодами в организме рыб вызывают разной видовой комбинации смешанные инвазии. ЭИ у рыб 16 видов колеблется в пределах 4,8-14,0 % (в среднем, 8,9 %). Наиболее устойчивыми у всех видов рыб являются «Ассоциации видов миксоспоридий», «Миксоспоридии + ихтиофтирусы + монотенеи», «Миксоспоридии + нематоды + цестоды». На долю этих смешанных инвазий приходится, соответственно, 42,0; 26,8; 31,2% от количества инвазированной рыбы. При видовом и морфологическом анализе ассоциации миксоспоридий и других экто- и эндопаразитов у карпа в прудовых рыбхозах определены следующие компоненты макропараитоценоза: «*Myxobolus dogieli* + *Myxobolus dispar* + *Costia necatrix* + *Eimerix carpelli* + *T. meridionalis* + *Bothriocotylus acheilognathi* + *Dactylorus aristichthys* + *Philomera ovata* + *Tr. reticulata*» с критерием ЭИ - 10,2 %, «*Myxobolus pseudodispar* + *Myxobolus sguamae* + *Chilodonella cyprini* + *Dactylorus ctenopharyngodonis* + *Dermocystidium sp.* + *Ichthophthirius multifiliis* + *Khawia sinensis*» (ЭИ-7,7 %), «*Myxobolus sguamae* + *Myxobolus cyprini* + *Myxobolus mulleri* + *B. ctenopharyngodonis* + *E. sinensis* + *D. lamellatus* + *G. truttae*», (ЭИ-9,2 %), «*Myxobolus lobatus* + *Myxobolus ellipsoides* + *Myxobolus kubanicus* + *Trichodinella carassii* + *Myxobolus rhodei* + *Dactylorus extensus*» (ЭИ-6,3 %), «*Myxobolus carassii* + *Sphaerospora branchialis* + *T. nigra* + *Dactylorus minutus* + *Trichodinella epizootica* + *Cyrodactylus cyprini* + *G. elegans* + *Raphidascaris facus* + *Khawia sinensis* + *Bothriocotylus acheilognathi*», (ЭИ-3,7 %), «*Chlromyxum coregoni* + *Myxidium pfefferi* + *Trichodinella bulbosa* + *Dactylorus hypophthalmichthys* + *G. medius* + *Philomera ovata* + *D. lamellatus*», (ЭИ-2,4 %), «*Diplostomum spathaceum* + *Chlromyxum dubium* + *Myxidium lieberkuhni* + *D. lamellatus* + *D. paradoxum* + *Trichodinella epizootica* + *Cyrodactylus cyprini* + *G. medius* + *Diplozoon bychowskyi* + *Khawia sinensis* + *G. medius*», (ЭИ-8,3 %), «*Dactylorus aristichthys* + *Ichthophthirius multifiliis* + *Trichodinella bulbosa* + *Philomera ovata* + *G. laevis* + *D. paradoxum* + *Diplostomum spathaceum* + *Chlromyxum coregoni* + *Myxidium pfefferi*», (ЭИ-5,8 %), «*Ichthophthirius multifiliis* + *Myxobolus*

pseudodispar+ Myxobolus squamae+ Dactylorus aristichthys+ Trichodina reticulata+ Myxobolus dispar + Costia necatrix+ Diplozoon bychowskyi + T. carassii», (ЭИ-7,6 %). Аналогичные макропаритоценозы определены у сазана в прудовых рыбохозах при сравнительно меньших показателях интенсивности инвазии. При изучении возрастной динамики ЭИ и ИИ карпа миксоспоридиями установлено рост показателей зараженности с возрастом рыбы, что обусловлено накоплением инвазии в организме рыбы в неблагополучных водоемах. При этом происходило увеличение видового разнообразия миксоспоридий в организме рыб. Так, если у сеголетков карпа паразитируют 7 видов миксоспоридий, то с трехлетнего возраста обнаруживаются 17 видов. Критерий ЭИ карпа в возрастном спектре «сеголетки-семилетки» постепенно возрастает от 4,0 до 19,0 %, ИИ, соответственно, от $18,5 \pm 8,3$ до $69,4 \pm 35,2$ экз. цист миксоспоридий. Безусловно, высокие показатели ИИ миксоспоридий, не только снижает продуктивность, упитанность рыбы, но оказывает отрицательное влияние на технологические, санитарные качества и пищевые достоинства рыбопродуктов.

3.5. Эпизоотическая роль сорных рыб в распространении миксоспоридиозной инвазии у карповых рыб

В искусственных озерах и рыбохозяйственных прудах с разводимыми рыбами встречаются многие виды сорных рыб, не являющихся объектами разведения. Но они могут служить источником заражения промысловых рыб и осложнить эпизоотическую ситуацию. Ареалом их обитания являются реки, озера, магистральные каналы, головные пруды, выростные и нагульные пруды рыбоводных хозяйств. Нами было исследовано 165 экз. рыб 7 видов: серебряный карась, кавказский голавль, терский усач, предкавказская щиповка, линь, пескарь и плотва. У сорных рыб также обнаружено 66 видов паразитов, в т.ч. 17 видов миксоспоридий. У сорных рыб видовой состав гельминтов имеет сложный цикл развития и чаще представлен биогельминтами. Пескарь, плотва, предкавказская щиповка и линь, обитающие в естественных водоемах являются источниками инвазии лососевых рыб рыбозаводов и форелевых хозяйств региона. При изучении фауны миксоспоридий у сорных видов рыб нами определены доминирующие виды. Во всех обследованных в регионе водоемах (неблагополучие водоемов 100%, связано с тем, что все они сообщаются) у пескаря, плотвы, предкавказской щиповки и линя доминируют 9 видов миксоспоридий при средней ИИ 2-81 экз./шт. цист. Следует отметить, что паразитофауна сорных видов рыб в прудовых хозяйствах предгорной зоны беднее, чем в равнинной зоне, что связано с понижением температуры и быстрым течением воды горных рек в их начале. На примере паразитов плотвы четко прослеживаются общие закономерности в формировании паразитофауны сорных видов рыб в разных зонах республики. В рыбохозах равнинной зоны у плотвы выявлено 66 видов паразитов, в предгорной зоне в рыбопитомниках, где температура воды на $2-4^{\circ}$ С ниже, выявлено 54 видов паразитов. Аналогично формируется паразитофауна и других видов сорных рыб. Большинство паразитов сорных рыб являются возбудителями тяжелых массовых инвазий семейства карповых и других видов ихтиофауны в регионе. Наиболее распространенным инвазиям относятся миксоспоридиозы, ихтиофтириоз, триходиниоз, ботрицефалез и диплостомоз, которые формируют эпизоотические очаги в естественных и прудовых водоемах. Формирование паразитофауны сорных рыб в водоемах бассейна р. Терек имеет свои закономерности: а) из года в год уве-

личивается разнообразие видов паразитов сорных рыб; б) в паразитофауне сорных видов рыб преобладают паразиты с непрямым циклом развития; в) происходит качественное и количественное изменение паразитофауны в зависимости от возраста рыб. Видовое разнообразие и интенсивность микоспоридий у сорных видов рыб в прудовых рыбоводческих хозяйствах предгорной зоны по сравнению с естественными водоемами бассейна р. Терек остается стабильно высоким. Эпизоотический процесс паразитозов рыб зависит от химического состава воды, который влияет на биологический цикл развития микоспоридий и некоторых видов паразитов. Активная реакция среды - pH, содержание кислорода и окисляемость влияют на рост и развитие паразитов пресноводных рыб, которые довольно чувствительны к изменениям величины pH и могут развиваться только в определенных ее пределах. В наших аквариумных опытах при pH ниже 6 и выше 9 (щелочная среда) наступал гибель микоспоридий и ихтиофтириуса. Кислый pH среда способствует массовому размножению микоспоридий, костий и хилодонелл у сорных видов рыб. pH воды в прудовых водоемах республики находится в пределах 7,1 -7,8. В опытном материале прослеживается тенденция увеличения интенсивности у рыб микоспоридий, костий, апиозом, хилодонелл, аргулюс и некоторых других. Поскольку реки региона формируются из ледниковых, родниковых, подземных артезианских и дождевых и талых вод температура воды является фактором, определяющим видовой и численный состав паразитов ихтиофауны. Для развития каждого паразита характерен определенный температурный фактор, что способствует приуроченности к различным сезонам года. Выявленные нами паразиты относятся к трем экологическим группам: термофильным или теплолюбивым, холодолюбивым и выдерживающим широкий температурный режим. Установлено, что в условиях прудов скученность рыбы и ее истощение (маловесность) способствует накоплению большинства видов паразитов, в т.ч. микоспоридий, костий, апиозом, хилодонелл, аргулюс во все сезоны года. В процессе развития паразитов большое значение имеет: роль сорных рыб; природно-климатические, гидробиологические условия, территориальное расположение региона; температура и плотность посадки рыб; резистентность и упитанность, адаптация паразитов к водоемам.

3.6. Эпизоотическая оценка водоемов, сезонная и возрастная динамика микоспоридиозной инвазии у карповых и других видов рыб

Популяции микоспоридий 17 видов являются патогенными для всех видов ихтиофауны и встречаются повсеместно в водоемах, особенно, хозяйственного разведения рыб. По результатам исследований с учетом сезона года водоемы различного экологического происхождения неблагоприятны в разной степени в отношении микоспоридиозной инвазии рыб промысловых видов. Так, наиболее неблагоприятными водоемами по микоспоридиозу рыб являются пруды, которые неблагоприятны весной на 80 %, летом – на 100 %, осенью – на 60% и зимой – на 30 %, затем озера рыборазведения, неблагоприятие которых по сезонам года составляет, соответственно, 60, 35, 70, 20 %, наименее – реки – 25, 40, 55, 15%. Мнимое снижение неблагоприятия всех типов водоемов по микоспоридиозу в зимний период и весной связано с гибелью инвазированных возбудителями рыб. Во всех типах водоемов при идентичных гидробиологических и гидрохимических условиях установлено разная возрастная восприимчивость у разных видов рыб, на что указывают резко отличающиеся критерии интенсивно-

сти миксоспорициозной инвазии. В сентябре в прудах при уплотненных посадках у взрослых особей сазана ИИ составляет, в среднем, 50 экз./шт., у двухлеток – 16 экз./шт., у сеголетков – 32 экз./шт. Популяции форели сравнительно меньше инвазированы миксоспорицидами. У взрослых особей форели ИИ составляет 14 экз./шт., двухлеток – 9 экз./шт., у сеголетков – 18 экз./шт. Взрослые особи белого амура в мышечной массе имеют, в среднем, 37 экз. цист миксоспорицид в расчете на шт., двухлетки – 26 экз. цист, сеголетки – 20 экз. цист. Наиболее интенсивно инвазированным видом рыб в прудовых рыбхозах является карп, у которого по возрастам обнаружено, соответственно, 62, 38, 31 экз. цист/шт. При изучении сезонной интенсивности миксоспорицид у взрослых карпов ИИ составляла весной, летом, осенью и зимой, в среднем, соответственно, 42, 60, 22, 6 экз. цист/шт.; у двухлеток – 24, 53, 26, 5 экз./шт., у сеголетков – 16, 29, 18, 8 экз./шт. Наибольшие критерии ИИ миксоспорицид у карпа вне зависимости от возраста рыбы отмечается в конце лета и в начале осени, что обусловлено благоприятными гидрологическими условиями для развития миксоспорицид. В конце осени и зимой у 85% сеголетков карпа отмечается освобождение организма от миксоспорицид и при этом интенсивность падает до минимальных значений (5-8 экз./шт.).

4. Разработка методов дезинвазии рыбоводных прудов для регуляции численности миксоспорицид у прудовых рыб

Предварительно до опытов проведена технологическая работа по приготовлению новых комплексных средств дезинвазии прудов против миксоспорицид на основе природных минералов-сорбентов (бентонит, ирлит-7 и пумицит) и свежегашеной извести. Опыты по определению эффективности новых средств дезинвазии проводили на особях зеркального карпа разного возраста, инвазированных миксоспорицидами, в условиях 4 аквариумов объемом по 200 л воды. Профилактическую эффективность новых средств дезинвазии определяли путем микроскопии жабр, мышц, кишечника и других органов через 10, 20, 30 дней после внесения в аквариумы. В процессе экспериментов испытали 3 рецепта. В состав рецепта 1 входило 100 кг высушенного бентонита + 150 кг негашеной извести по воде из расчета на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями, под контролем рН воды при миксоспорицидозе карпов; рецепта 2, по аналогичной схеме 100 кг высушенного ирлита 7 + 150 кг негашеной извести; рецепта 3-100 кг высушенного пумицита + 150 кг негашеной извести из расчета на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями, под контролем рН воды. Исследования подопытных рыб проводили общепринятыми методами. Схемы опытов с применением новых средств дезинвазии при миксоспорицидозах изложены в соответствующих пунктах автореферата.

4.1. Эффективность средства дезинвазии «100 кг высушенного бентонита + 150 кг негашеной извести» при миксоспорицидозах карповых рыб

Рецепт 1 представляет гомогенизованную, мелкодисперсную порошкообразную, сыпучую массу серого цвета, состоит из 100 кг высушенного бентонита + 150 кг негашеной извести. В соответствии с целью и задачами были проведены опыты по установлению эффективности при внесении в водоем 100 кг высушенного бентонита + 150 кг негашеной извести из расчета на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями при миксоспо-

ридиозе рыб. Для испытания данного средства дезинвазии при микроспоририозах под опыт были сформированы 4 группы карповых рыб. В каждую группу входило по 30 особей, а в контрольную группу – 10 особей, которых содержали в отдельных аквариумах. До внесения в водоем средства дезинвазии 100 % рыб были инвазированы микроспоририями. Смесь высушенного бентонита и негашеной извести вносили в водоем из расчета 250 кг на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями при микроспоририозе рыб. Результаты опытов на трех группах рыбы показали, что средство дезинвазии рецепта 1 (100 кг высушенного бентонита + 150 кг негашеной извести по воде из расчета на 1га водной поверхности) при внесении в водоем течение 20 и 30 дней равными частями обладает профилактическими свойствами при микроспоририозной инвазии рыб. По истечению 10, 20 и 30 дней после внесения в водоем средства дезинвазии рецепта 1 жабры, мышцы, кишечник и внутренние органы рыб подопытных и контрольной групп подверглись микроскопии. По данным микроскопии тканей рыб установлено, что показатели ЭЭ при внесении смеси бентонита и свежегашеной извести в водоем течение 10 дней составляет 60,0 % при ИЭ = 78,4 %; 20 дней – 80,0 % при ИЭ = 88,2%; 30 дней – ЭЭ и ИЭ = 100 %, т.е. цист микроспориридий у рыб не обнаружено.

4.2. Профилактическая активность средства дезинвазии «ирлит-7 +свежегашеная известь» при микроспоририозах карповых рыб

Рецепт 2 представляет гомогенизированную, мелкодисперсную порошкообразную, сыпучую массу серого цвета, состоит из 100 кг высушенного ирлита 7 + 150 кг негашеной извести. В соответствии с целью и задачами были проведены опыты по установлению эффективности при внесении в водоем 100 кг высушенного ирлита 7 + 150 кг свежегашеной извести из расчета на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями при микроспоририозе рыб. Для испытания данного средства дезинвазии при микроспоририозах под опыт были сформированы 4 группы карповых рыб. В каждую группу входило по 30 особей, а в контрольную группу - 10 особей, которых содержали в отдельных аквариумах. До внесения в водоем средства дезинвазии 100 % рыб были инвазированы микроспоририями. Смесь высушенного ирлита 7 и свежегашеной извести вносили в водоем из расчета 250 кг на 1га водной поверхности течение 10, 20 и 30 дней равными частями. Результаты опытов на трех группах рыбы показали, что средство дезинвазии рецепта 2 (100 кг высушенного ирлита 7 + 150 кг негашеной извести по воде из расчета на 1га водной поверхности) при внесении в водоем течение 20 и 30 дней равными частями обладает профилактическими свойствами при микроспоририозной инвазии рыб. По истечению 10, 20 и 30 дней после внесения в водоем средства дезинвазии рецепта 1 жабры, мышцы, кишечник и внутренние органы рыб подверглись микроскопии. Установлено, что показатели ЭЭ при внесении смеси ирлита 7 и свежегашеной извести в водоем течение 10 дней составляет 40,0 % при ИЭ = 81,0%; 20 дней - 80,0 % при ИЭ = 99,7%; 30 дней – ЭЭ и ИЭ = 100 %, т.е. цист микроспориридий в органах и тканях рыб не обнаружено.

4.3. Эффективность средства дезинвазии «пумицит +свежегашеная известь» при микроспоририозах карповых рыб (по данным микроскопии)

Рецепт 3 представляет гомогенизированную, мелкодисперсную порошкообразную, сыпучую массу желтого оттенка, состоит из 100 кг высушенного

пумицита + 150 кг негашеной извести. В соответствии с целью и задачами были проведены опыты по установлению эффективности при внесении в водоем 100 кг высушенного пумицита + 150 кг свежегашеной извести из расчета на 1га водной поверхности течение 10, 15, 20 и 30 дней равными частями против отдельных видов микоспоридий у рыб. В подопытных группах до внесения экстенсивноинвазированность сеголетков, двухлеток и взрослых особей карпов, составила, соответственно: *Mухоболus dogieli* - 100 %, *Mухоболus dispar* - 100%, *Mухоболus lobatus* - 100 %. В жабрах, мышцах сеголетков карпа обнаружено, в среднем, цист *Mухоболus dogieli* 128 экз., *Mухоболus dispar* - 145 экз., *Mухоболus lobatus* - 146 экз.; у 2-х леток, соответственно, 113; 147; 102 экз. цист; у взрослых особей карпов - 75; 92; 63 экз. цист. Для испытания дезинвазирующих свойств смеси «пумицит +свежегашеная известь» при микоспоридиозах, вызванных *Mухоболus dogieli*, *Mухоболus dispar*, *Mухоболus lobatus* под опыт были сформированы 9 групп карповых рыб. В каждую группу входило по 50 особей, которых содержали в отдельных аквариумах. Рецепт 3 вносили в аквариумы в течение 30 дней малыми порциями. В аквариумы с сеголетками, двухлетками и взрослыми особями карпа, инвазированными *Mухоболus dogieli* (n = 50) в течение 30 дней вносили смесь «пумицит +свежегашеная известь». По аналогичной схеме вносили смесь в аквариумы с сеголетками, двухлетками и взрослыми особями карпа, инвазированными *Mухоболus dispar* и *Mухоболus lobatus* (n = 50). На 10, 15, 20 и 30 дни внесения смеси «пумицит +свежегашеная известь» исследовали вскрытием по 10 шт. рыб на предмет обнаружения цист споровиков. Результаты опытов на 9 группах рыбы показали, что смесь «пумицит +свежегашеная известь» обладает высокими дезинвазирующими свойствами против микоспоридий видов *Mухоболus dogieli*, *Mухоболus dispar*, *Mухоболus lobatus* у рыб всех возрастов. Показатели ЭЭ и ИЭ через 30 дней после внесения смеси «пумицит +свежегашеная известь» в аквариумы из расчета 250 кг/га составляет 100 % у рыбы всех возрастов в отношении *Mухоболus dogieli*, *Mухоболus dispar*, *Mухоболus lobatus*. Следует отметить, что в органах и тканях рыб из не подвергнутого дезинвазии аквариума обнаружено, в среднем, 72-154 экз. цист микоспоридий.

Выводы

1. По химической загрязненности водный бассейн р. Терек в пределах Кардино-Балкарской республики относится к четвертому классу качества (загрязненная вода). Пограничные створы рек бассейна Терека относятся к пятому классу качества (сильно загрязненная вода), что связано со сбросами в реки сточных вод спиртово-дрожжевого производства. Уровень ингредиентов в р. Терек возросла с 2004 по 2007 гг. по содержанию сухого остатка от 642 до 1028 мг/дм³, сульфатов от 47,2 до 216,5 мг/дм³, фосфатов от 0,05 до 0,5 мг/дм³, хлоридов от 4 до 10 мг/дм³, железа общ. с 5 до 11 ПДК, меди – с 5,6 до 9,4 ПДК, цинку – с 6 до 13,2, нефтепродуктам – с 3,8 до 12, БПК₅ – с 1,5 до 6,8 ПДК.

2. Ихтиофауна водоемов бассейна р. Терек в верхнем течении представлена 22 видами рыб. В реках наиболее многочисленными являются терский усач, линь, кавказский голавль, терский подуст, плотва, терский пескарь и линь. В ихтиофауну р. Терек входят 18; р. Малка – 22; р. Баксан – 20; р. Черек – 20 видов рыб.

3. Паразитофауна рыб состоит из 70 видов экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них классы Sporozoa включает 2 вида; Flagellata – 3; Cnidosporidia – 17; Ciliata – 10; Monogenae – 17; Cestoidea – 4; Nematoda – 4; Acanthocephala – 7; Copepoda – 6 видов. Среди возбудителей паразитозов рыб в водоемах региона наибольшим биоразнообразием обладают представители классов Cnidosporidia – 17 и Monogenae – 16 видов.

4. Степень неблагополучия водоемов по микспоририозам рыб находится в прямой зависимости от уровня загрязненности водоемов токсическими веществами: чем больше индекс загрязненности воды, тем выше ЭИ и ИИ микспоририозов рыб, и наоборот. Искусственные пруды и озера рыбозаведения неблагополучны в отношении микспориридий (50,0 - 100 %).

5. Наибольшее биоразнообразие микспориридий (17 видов) карповые рыбы имеют в естественных водоемах родникового и подземного происхождения (р. Золка, Шалушка, Лизгинка, Лескен, Арик), сравнительно меньше в водоемах ледникового происхождения (р. Терек, Баксан, Малка, Черек, Чегем), что обусловлено абиотическими, биотическими и, особенно, антропогенными факторами.

6. По данным микроскопии тканей карпов установлено, что показатели ЭЭ при внесении смесей «бентонит и свежегашенная известь», «ирлит 7 и свежегашенная известь», «пумицит и свежегашенная известь» в аквариумы из расчета 250 кг/га в течение 30 дней составляет 100 % при ИЭ = 100 %. В органах и тканях рыб из не подвергнутых дезинвазии аквариумов обнаружено, в среднем, 72-154 экз. цист микспориридий/ особь. Испытуемые средства дезинвазии не обладали побочным действием, не вызывали отклонений в физиологическом статусе рыб разного возраста.

Практические предложения

Материалы исследований вошли в методическое руководство «Усовершенствованные методы санитарно-гельминтологического контроля воды и санитарной оценки рыбы и рыбопродуктов» (2004); рекомендации по санации навоза и сточных вод животноводческих объектов от яиц и личинок гельминтов (2004), которые одобрены для внедрения в производство РГУ «Управление ветеринарии» Кабардино-Балкарской республики, Министерством охраны природных ресурсов Кабардино-Балкарской республики (2004, 2005). Результаты биоразнообразия рыб и их паразитов в реках и искусственных прудах рыбозаведения вошли в Государственную программу «Мониторинг поверхностных водохозяйственных систем и сооружений на территории Кабардино-Балкарской республики», (2005). Ряд материалов внедрено в качестве методических руководств Кабардино-Балкарской республиканской ветеринарной лабораторией, (2004, 2006). Результаты ежегодного паразитологического мониторинга, паспортизации водных объектов региона широко используются для территориального прогнозирования и составления планов противопаразитарных мероприятий в реках и прудах рыбозаведения РГУ «Управление ветеринарии» Кабардино-Балкарской республики (2004, 2006). «Рекомендации по применению новых средств дезинвазии при микспоририозах рыб в прудовых хозяйствах Кабардино-Балкарской республики» утверждены МСХ и П КБР (2007 г.).

Теоретические положения диссертации по мониторингу паразитарных болезней рыб, экспертизе рыбы и рыбопродуктов рекомендуются использовать в учебном процессе в ВУЗах региона по курсам «Экология», «Зоология», «Инвазионные болезни рыб», «Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов».

СПИСОК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

**Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:*

1. *Биттиров, А.М. Фауна экто – и эндопаразитов рыб в бассейне реки Терек/А.М. Биттиров, А.Б. Иттиев, М.Х. Казанчев, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров, А.В. Атабиев, М.К. Курманова//Труды ВИГИС – т. 45. – Москва. – 2007. – С. 53-61.

2. *Иттиев, А.Б. Итоги мониторинга загрязняющих веществ в контрольных створах р. Малка/А.Б. Иттиев, М.Б. Биттиров, Н.М. Мирзоева, А.В. Атабиев//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – №1. – Красноярск. – 2008. – С. 120-127.

3.*Биттиров, А.М. Экологическая структура паразитарной фауны карповых рыб в магистральных реках Терек, Малка, Баксан, Черек и Чегем/А.М. Биттиров, М.Х. Казанчев, Н.М. Мирзоева, А.Б. Иттиев, М.К. Курманова//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – №2. – Красноярск. – 2008. – С. 85-92.

4. *Биттиров, А.М. Эколого-видовой анализ паразитов рода *Dactylorus* у гидробионтов бассейна реки Терек/А.М. Биттиров, М.Х. Казанчев, Э.С. Хачетлов, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров, А.Б. Иттиев, А.В. Атабиев//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – №2. – Красноярск. – 2008. – С. 92-98.

5. *Иттиев, А.Б. Оценка содержания химических загрязнителей в бассейне р. Терек и Малка/ А.Б. Иттиев, Н.М. Мирзоева, А.В. Атабиев, М.Б. Биттиров, М.Х. Казанчев, М.К. Курманова//Известия Высших учебных заведений Северо-Кавказский регион, серия Естественные науки. - Южный федеральный университет. - Ростова-на-Дону. – №5. – 2008. – С. 65-80.

6. *Иттиев, А.Б. Фауна паразитов рыб бассейна реки Терек в верхнем течении/А.Б. Иттиев, М.Х. Казанчев, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров, А.В. Атабиев, М.К. Курманова//Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 1 (17). – Оренбург. – 2008. – С. 197-202.

7. *Биттиров, А.М. Дактилорозы ихтиофауны бассейна р. Терек/ А.М. Биттиров, А.Б. Иттиев, А.В. Атабиев, М.Х. Казанчев, Э.С. Хачетлов, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров//Известия Высших учебных заведений Северо-Кавказский регион, серия Естественные науки. – Южный федеральный университет. – Ростова-на-Дону. – №6. – 2008. – С. 69-74.

8. * Атабиев, А.В. Сфероспороз зеркального карпа в хозяйствах предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики/А.В. Атабиев, М.Б. Биттиров, Н.М. Мирзоева, М.Х. Казанчев//Российский паразитологический журнал. – №1. – Москва. – 2008. – С. 54-60.

В сборниках научных трудов институтов:

9. Иттиев А.Б. Химический состав биогенных веществ реки Черек-Безенгийский Терского бассейна/ А.Б. Иттиев, А.М. Биттиров, М.Х. Казанчев, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров//Сборник научных статей «Паводковые потоки и водные бассейны; проблемы регулирования водотоков безопасность и надежность ГТС, мониторинг водных объектов и защита водоохраных зон»/ ЗКБВУ – КБГСХА-ДГТУ - НГМА. – Нальчик – Махачкала. – 2007. – С. 178-181.

10. Иттиев А.Б. Гидрохимическая оценка реки Малка в устье с учетом антропогенного влияния/А.Б. Иттиев, М.Х. Казанчев, М.Б. Биттиров, А.В. Атабиев, Э.С. Хачетлов, М.К. Курманова, Н.М. Мирзоева, Л.Х. Маржохова // Материалы докладов науч.-практ. конф. ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление» и ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия» «Актуальные проблемы экологии водного бассейна Кабардино-Балкарской республики».- Нальчик. – выпуск 1. – 21-23 апреля 2005. – С. 35-40.

11. Ногеров У.О. Морфо-паразитологические исследования миксоспоридий у рыб водоемов Кабардино-Балкарской республики/У.О. Ногеров, М.Х. Казанчев, А.Б. Иттиев, Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров, А.В. Атабиев, А. М. Биттиров // Материалы докладов науч.-практ. конф. ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление» и ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия» «Актуальные проблемы экологии водного бассейна Кабардино-Балкарской республики».- Нальчик. – выпуск 1. –21-23 апреля 2005. – С. 71-78.

12. Иттиев А.Б. Краевые особенности экологии и эпизоотологии миксоспориidioзов рыб в Кабардино-Балкарской республике/ А.Б. Иттиев, У.О. Ногеров, М.Х. Казанчев, Н.М. Мирзоева, М.К. Курманова, М.Б. Биттиров, А.В. Атабиев, А. М. Биттиров // Материалы докладов науч.-практ. конф. ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление» и ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия» «Актуальные проблемы экологии водного бассейна Кабардино-Балкарской республики».- Нальчик. – выпуск 1. – 2005. – С. 79-84.

13. Биттиров, М.Б. Гидрохимический анализ реки Терек по содержанию железа, цинка, меди, вольфрама и нефтепродуктов/М.Б. Биттиров, Н.М. Мирзоева, М.Х. Казанчев, М.К. Курманова// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАСХН (Россельхозакадемии) «Теория и практика эколого-эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. – Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 61-64.

14. Мирзоева, Н.М. Динамика концентрации химических загрязнителей бассейна р. Малка/ Н.М. Мирзоева, М.Б. Биттиров, М.Х. Казанчев, М.К. Курманова// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отд. Всероссийского общества гельминтологов РАСХН «Теория и практика эколого-эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. - Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 65-70.

15. Биттиров, М.Б. Физико-химический состав воды реки Баксан/ М.Б. Биттиров, Н.М. Мирзоева, М.Х. Казанчев, М.К. Курманова// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАСХН (Россельхозакадемии) «Теория и практика эколого-

эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. – Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 70-75.

16. Казанчев, М.Х. Биоразнообразии паразитофауны рыб р. Терек в верхнем течении/М.Х. Казанчев, М.К. Курманова, Н.М. Мирзоева// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАСХН (Россельхозакадемии) «Теория и практика эколого-эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. – Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 75-77.

17. Мирзоева, Н.М. Эколого-эпизоотическая оценка дактилогирозов и миксоспориديозов рыб в водоемах бассейна р. Терек/ Н.М. Мирзоева, М.Х. Казанчев, М.К. Курманова// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАСХН (Россельхозакадемии) «Теория и практика эколого-эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. – Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 77-79.

18. Мирзоева, Н.М. Эколого-эпизоотическая оценка гексамитоза форели в прудовых хозяйствах/ Н.М. Мирзоева, Э.С. Хачетлов, М.К. Курманова, М.Б. Биттиров// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАСХН (Россельхозакадемии) «Теория и практика эколого-эпизоотологического мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. – Москва – Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – С. 82-84.

В методических рекомендациях и учебно-методических работах:

19. Биттиров, А.М. Методические указания «Паразитарные болезни рыб и профилактика гельминтозоонозов, передающихся через рыбу и рыбопродукты» по курсу «Болезни рыб» для студентов 4-5 курса факультета ветеринарной медицины / А.М. Биттиров, Н.М. Мирзоева, А.Б. Иттиев и др.// ГОУ «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия». – Нальчик. – 2005. – 17 с.

20. Биттиров, А.М. Методические указания «Методы определения возбудителей гельминтозоонозов рыб» по курсу «Болезни рыб» для студентов 4-5 курса факультета ветеринарной медицины / А.М. Биттиров, Н.М. Мирзоева, А.Б. Иттиев и др.// ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия». – Нальчик. – 2006. – 10 с.

Особую благодарность выражаю сотрудникам, перечисленным в качестве соавторов в списке опубликованных работ.

Сдано в набор 21.04.2009 г. Подписано в печать 22.04.2009 г.
Гарнитура Ариал. Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16.
Бумага писчая. Усл.п.л. 1,0. Тираж 100.

Типография Россельхозакадемии:
115598, Россия, г. Москва, ул. Ягодная, 12