



005001190

КУРМАНОВА МАРИНА КЕЛЛЕТОВНА

**ПАЗАРТЫ ПРУДОВЫХ РЫБ В РЫБОВОДНЫХ ЗОНАХ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
(ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА)**

03.02.11 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

17 НОЯ 2011

МОСКВА – 2011 г.

Работа выполнена на кафедре «Микробиология, гигиена и санитария» 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
Малышева Наталья Семеновна
- доктор биологических наук, доцент
Сивкова Татьяна Николаевна
- Ведущая организация: ГОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет»

Защита состоится «7» декабря 2011 г. в 11⁰⁰ часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 006.011.01 при ГНУ Россельхозакадемии «Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии имени К.И. Скрябина» (ВИГИС)

Адрес: 117218, г. Москва, ул. Б.Черемушкинская, 28

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВИГИС

Автореферат размещен на официальном сайте ГНУ ВИГИС
Россельхозакадемии <http://www.vigis.nxt.ru>

Автореферат разослан «4» ноября 2011 г.

Ученый секретарь Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций,
доктор биологических наук, профессор



Бережко В.К.

Введение

Актуальность проблемы. На территории Кабардино-Балкарской Республики имеется мощная гидрологическая сеть бассейна р. Терек, состоящая из 600 больших и малых водоисточников, способная обеспечить водным балансом (без экологического ущерба) прудовое и озерное рыбоводство. Программа развития прудового рыбоводства включена отдельным пунктом в Национальный проект «Развитие АПК» и предусматривает увеличение производства экологически чистой рыбы и рыбопродуктов в 3-5 раз на основе интенсификации выращивания полиаквакультуры. Интенсивные технологии рыбопроизводства в искусственных водоемах предполагают уплотненные посадки поликультуры (каarp, сазан, белый амур и попутная рыба), подкормку рыбы концентрированными кормами, рост биомассы зоопланктона и зообентоса, что увеличивает вероятность формирования фаунистических комплексов экто- и эндопаразитов рыб, возникновения и распространения паразитарных инвазий. В прудовых хозяйствах кавиоз, микоспоридиозы, триходиниозы, дактилогироз, ботриоцефалез, диплостомоз, и др. стали энзоотичными инвазиями, вызывающими гибель рыб. В водоемах с повышенным содержанием химических загрязнителей и наличием инвазионных болезней выращивают неполноценный посадочный материал при гибели до 60-90% мальков, 43-75% годовиков и 30-58% взрослых популяций рыбы. Магистральные водоемы: р. Черек, Малка, Баксан, Чегем, обеспечивающие водный баланс, подвергаются жестокому антропогенному прессу (ежегодный сброс неочищенных сточных вод составляет 56,4-65,2 млн. м³), что оказывает отрицательное влияние на ихтиофауну и биомассу гидробионтов природных и искусственных водоемов. В связи с этим проведение комплексных фаунистических, гидробиологических, эколого-эпизоотологических исследований ихтиофауны и их паразитов в искусственных водоемах во взаимосвязи с гидрохимическим режимом; биологической оценкой рыбы при паразитозах, разработка экологически безопасных способов очистки воды в прудах является в настоящее время актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Цель работы – комплексное изучение биоразнообразия, биогеографии фауны экто- и эндопаразитов прудовых рыб; систематизация и эколого-эпизоотологическая характеристика нозологических форм трематод, цестод, нематод, акантоцефал, инфузорий, членистоногих, простейших у разных видов рыб в рыбоводных зонах Кабардино-Балкарской Республики во взаимосвязи с гидрохимическим режимом искусственных водоемов; изучение эколого-эпизоотических особенностей возбудителей дактилогироза у ихтиофауны; разработка экологически безопасных способов повышения санитарного качества и биологических свойств рыбы и рыбопродуктов.

В работе предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить гидрохимический, гидробиологический режим прудовых водоемов в рыбоводных поясах Кабардино-Балкарской Республики;
2. Изучить биоразнообразие и биогеографию экто- и эндопаразитов прудовых рыб в рыбоводных поясах во взаимосвязи с гидрохимическим режимом водоемов;

3. Изучить особенности экологии и эпизоотологии, смешанных нозоформ предствителей классов Flagellata, Cnidosporidia, Ciliata, Monogenae, Cestoidea, Nematoda, Acanthocephala, Copepoda и Sporozoa у прудовых рыб;

4. Изучить эколого-эпизоотические особенности возбудителей дактилогироза у ихтиофауны в искусственных водоемах;

5. Изучить детоксикационные и санирующие свойства смесей природных минералов – цеолитов и их влияние на качество, и биологические свойства рыбы и рыбопродуктов.

Научная новизна. Впервые изучено биоразнообразие и биогеография экто- и эндопаразитов прудовых рыб в рыбоводных поясах Кабардино-Балкарской Республики во взаимосвязи с физико-химическим режимом искусственных водоемов. Изучена экология прудовых водоемов и уточнена их роль в эпизоотическом процессе моно - и полипаразитов прудовых рыб. Впервые с учетом региональных особенностей проведено изучение экологии и эпизоотологии, смешанных нозоформ представителей классов Flagellata, Cnidosporidia, Ciliata, Monogenae, Cestoidea, Nematoda, Acanthocephala, Copepoda и Sporozoa у прудовых рыб. Установлены эколого-эпизоотические особенности возбудителей дактилогироза у 10 видов рыб, определены детоксикационные и санирующие свойства природных минералов – цеолитов и их влияние на качество, и биологические свойства рыбы и рыбопродуктов.

Практическая ценность. Результаты исследований положены в основу рекомендаций по эколого-эпизоотологическому мониторингу прудовых водоемов Кабардино-Балкарской Республики (2007); вошли в методическое руководство «Методы санитарно-паразитологического контроля прудовых водоемов» (2008); в рекомендации по санации прудовых водоемов от яиц и личинок гельминтов (2009), которые одобрены для внедрения в производство РГУ «Управление ветеринарии», Министерством охраны природных ресурсов Кабардино-Балкарской Республики. Материалы изучения биоразнообразия рыб и их паразитов, по санитарной оценке водных ресурсов использованы при составлении ежегодного Государственного доклада «Мониторинг водных объектов и водохозяйственных сооружений на территории Кабардино-Балкарской Республики», (2009).

Результаты паразитологического мониторинга, паспортизации водных объектов используются для территориального прогнозирования и составления планов противопаразитарных мероприятий в прудах рыборазведения РГУ «Управление ветеринарии» (2007-2009 гг.).

Теоретические положения диссертации по мониторингу гидрохимического состава прудовых водоемов, биоэкологии и распространенности паразитарных комплексов прудовых рыб используются в учебном процессе в ВУЗах по курсам «Паразитология» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы».

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на: научно-практической конференции Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии (2006-2009); Международной научно-практической конференции Ставропольского госагроуниверситета (2006); Всероссийской научно-практической конференции ВОГ (Москва, 2006); Межрегиональной научно-практической конференции Кубанского госагроуниверситета (Краснодар, 2007); Международной научно-практической конференции

Саратовского госагроуниверситета (Саратов, 2008); Юбилейной научно-практической конференции Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии (Нальчик, 2008); Международной научно-практической конференции Вологодской государственной технологической академии (Вологода, 2009).

Публикации. По материалам исследований опубликовано 14 научных статей и рекомендаций (5 в рекомендованных ВАК РФ изданиях).

Личный вклад автора в работы, выполненные в соавторстве и включённые 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. В совместных публикациях вклад автора составил 80%.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 140 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, 5 глав собственных исследований, с обзором литературы, результатами, заключением, выводами и практическими предложениями. Список литературы включает 249 авторов, из которых 224 отечественных и 25 иностранных. Работа иллюстрирована 30 таблицами, 2 рис. Приложение на 1 странице.

Глава I. Обзор литературы

В главе «Обзор литературы» проведен анализ 249 научных работ, посвященных фауне и паразитозам рыб в РФ, СНГ и в мире. В ретроспективном плане подвергнуты анализу работы авторов с 1935 по 2009 гг, в которых дается информация о морфологии, экологии экто- и эндопаразитов различных видов рыб речного бассейна РФ и СНГ.

Глава II. Материалы и методы исследований

Прудовые хозяйства систематизировали согласно классификации О.А. Алекина (1973). Контроль химического и биологического состояния воды прудов осуществляли ежедекадно, в местах наибольшего антропогенного воздействия 1 раз в неделю. Всего было исследовано 35 прудов. Определение содержания компонентов в пробах осуществляли по методикам КХА. Определяли 29-33 химических компонентов, содержание металлов проводили атомно-абсорбционным методом. Общепринятыми методами химанализа определяли наиболее распространённые загрязняющие вещества поверхностных вод. Всего отобрано 1500 проб воды, выполнено 1800 определений этих веществ. Содержание макрокомпонентов в водах (Cl^- , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , и NO_3^-) устанавливали с помощью ионоселективных электродов методом прямой потенциометрии по градуировочным графикам. Содержание ионов NH_4^+ , NO_2^- 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 ГОСТ 24481, ГОСТ 2874. Органолептические (физические) показатели

качества воды (температура воды в момент отбора пробы, запах, цветность, мутность) проводили в соответствии с ГОСТ 3351; общую жёсткость в мг-экв/л по ГОСТ 4151; щёлочность – ГОСТ 4245. Санитарно – гигиенические показатели качества воды для иона аммония (NH_4^+) – ГОСТ 4192; для нитрит иона (NO_2^-) – ГОСТ 4192, а для нитрат иона (NO_3^-) – ГОСТ 18826. В процессе подготовки мутных проб к анализу использовали метод центрифугирования для отделения речной взвеси. Исследование рыбы проводили согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков», утвержденных Главным управлением ветеринарии МСХ и П РФ 12 мая 1999г. При этом использовался метод полного паразитологического вскрытия рыб по методу К.И. Скрябина, модифицированному для рыб В.А. Догелем и Э.М. Ляйманом (1970). Биоразнообразие фауны экто- и эндопаразитов у рыб определяли путем паразитологических исследований 600 экз. карпа, 400 экз. сазана и 1200 экз. других видов. Распространение дактилогироза рыб изучали вскрытием 700 экз. рыб из разных прудов. Обнаруженных при вскрытии паразитов от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (экз./особь.), а также учитывали экстенсивность инвазии (ЭИ, %) в разрезе водоемов региона. Рыба, подлежащая санитарной экспертизе, проходила паразитологическое вскрытие по методике С.С. Шульмана (1978) с акцентом на мышечную ткань, жабры, внутренние органы, ротную полость, с микроскопией содержимого желчного и мочевого пузыря. Паразитологические, гидробиологические и гидрохимические исследования проводили на спускных и производственных прудах ($S = 0,1-5,0$ га) с независимым водоснабжением, которые расположены в разных природно-климатических поясах республики. Рыбоводные водоемы сосредоточены в 3-х природно-климатических поясах с типичными для Кабардино-Балкарской Республики поверхностными водными ресурсами. Комплекс паразитологических, гидробиологических и гидрохимических исследований рыбы и прудовых водоемов проводили в условиях КСХП «Котляревский», «Александровский» Майского района, КСХП им. Петровых, им. Калинина Прохладненского района, «Псынадаха» и «Дружба народов» Зольского района, «Шаджэм», Чегемского района, «Кызбурун» Баксанского района, СХПК «Ленинский путь», Урванского района.

II.1. Паразитологические исследования

В основу работы положены материалы собственных исследований, проводимых в период с 2005 по 2009 гг. в прудовых хозяйствах Кабардино-Балкарии. С использованием метода полного гельминтологического вскрытия рыб. За период работы было исследовано 1000 экз. карпа, в том числе 400 экз. мальков из нерестовых прудов, 200 экз. сеголеток из выростных прудов, 250 экз. двухлеток из нагульных и зимовальных прудов, 300 экз. трехлеток и производителей. Кроме того, было исследовано 500 экз. сазана, в том числе 100 личинок, 100 мальков, 100 годовиков, 100 двухлеток, 100 трехлеток. Эпизоотический процесс дактилогироза карповых рыб изучали на 800 особях рыб из различных антропогенных прудов. Обнаруженных в каждой рыбе дактилогирозов подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (ИИ, экз. /особь.), а также рассчитали ЭИ в разрезе прудовых водоемов. Рыбу,

подлежащую ветеринарно-санитарной экспертизе, исследовали по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) с акцентированием внимания на жабры, плавники, мышцы, кожный покров.

II.2. Органолептические исследования рыбы

Исследование рыбы проводили согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков», утвержденных Главным управлением ветеринарии МСХ и П РФ 12 мая 1999г.

II.3. Ихтиологические исследования

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, исследовано 500 экз. терской кумжи, в том числе 100 мальков, 100 годовиков, 100 двухлеток, 200 трехлеток.

II.4. Физико-химические исследования мяса рыбы

Физико-химическому исследованию рыбу подвергали с целью определения влияния дактилогирусов на качество рыбы. В комплекс физико-химических исследований входили: определение pH вытяжки электрометрическим методом; постановка бензидиновой пробы по Полуэктову; определение продуктов первичного распада белков в бульоне с 5% раствором медного купороса; определение сероводорода; определение аммиака с реактивом Несслера и числа Несслера; определение аминок-аммиачного азота; определение летучих оснований. Материалы для паразитологических и гидрохимических исследований водных экосистем собирали в предприятиях, расположенных в равнинном, предгорном и горном поясах республики. Статистическую обработку материала провели по программе «Биометрия».

Глава III. Характеристика абиотических и биотических факторов прудовых водоемов с учетом вертикальной поясности Кабардино-Балкарской Республики

III.1. Оценка температурных, гидрохимических и гидробиологических показателей в рыбоводных поясах в разные сезоны года

Формирование паразитарных систем фауны экто- и эндопаразитов рыб и активность их жизненного цикла, сроки развития эпизоотического процесса инвазий, экологические критерии их биоразнообразия и нозогеографии находятся в прямой зависимости от сезонной изменчивости температурного режима, концентрации O_2 и CO_2 , водородных ионов, сероводорода, жесткости природных и прудовых водоемов. Сезонные колебания температуры в экосистеме характерно влияют на видовой состав ихтиофауны паразитов. Анализ температурного фактора показывает на ее колебания в разрезе вертикальной поясности региона. В географическом понимании Кабардино-Балкарская Республика расположена на северных склонах центральной части Кавказского хребта. Площадь составляет 12,5 тыс. км². Климат отличается большим разнообразием и формируется из 8 микроклиматов, которые варьируют от кон-

тинентального жаркого климата равнин до холодного климата высокогорного пояса. На северо-востоке региона колебания абсолютных температур достигает 80°C , к югу и юго-западу уменьшается до $71-75^{\circ}\text{C}$, а в высокогорных условиях не поднимается выше $42-45^{\circ}\text{C}$. С увеличением высоты над уровнем моря температура и континентальность климата уменьшаются. В районах расположения рыбоводных прудов зима, в основном, малоснежная, с частыми оттепелями. Высота снежного покрова составляет не более 5-15 см, который неустойчив и быстро тает. Сезонные изменения климата и температуры выражаются изменениями целого комплекса метеозлементов. В районах рыбоводных прудов температурный фактор среды также имеет сезонные колебания и влияет на жизненные и биологические показатели ихтиофауны паразитов. Осень начинается с переходом средней суточной температуры воздуха через 15°C (в сторону ее понижения); зима - через 0°C к отрицательным значениям весна - через 0°C с переходом к положительным значениям; лето - через 15°C - в сторону повышения температуры. Анализ температурного фактора окружающей среды в динамике по месяцам и декадам позволил определить в пределах Республики 5 различных по биотическим и абиотическим условиям климатических рыбоводных поясов, отличающихся по сумме эффективных температур, который оказывает непосредственное влияние на биологию развития гидробионтов, на фауну и эпизоотический процесс экто- и эндопаразитов прудовых рыб. Климатическое разделение региона на 5 рыбоводных поясов, предложенное проф. С.Ч. Казанчевым (2003), позволяет систематизировать целый ряд факторов и разных типов климата, так как температура режим прудов является важным внешним фактором, воздействующим на организм рыб и на биологию паразитов. Прудовое рыбоводство в КБР размещено в районах с разными климатическими условиями. По сумме эффективных температур (более $+10^{\circ}\text{C}$) IV-V рыбоводные пояса превосходят I-II в 2,1 раза, по продолжительности периода с T° более 15°C - в 2,6 раза. В теплый период (апрель-сентябрь) средняя T° (в период интенсивного роста рыбы и наибольшей активности эпизоотического процесса паразитозов рыб), колеблется от $14,8^{\circ}\text{C}$ в I-III рыбоводных поясах до $24,3^{\circ}\text{C}$ в IV-V поясе. Причем, отдельные природно-климатические характеристики различаются существенно в разрезе пограничных климатических поясов. Так, например, сумма активных T° в V рыбоводном поясе имеет колебания в пределах $3200-3400^{\circ}\text{C}$, IV- $2800-3000^{\circ}\text{C}$, III пояс - $2600-2800^{\circ}\text{C}$, во II и I поясах - от $1800-2600^{\circ}\text{C}$ до 800°C . Эти изменения T° имеют сезонный характер и влияют по разному на рост и развитие прудовых рыб, зоопланктона, зообентоса, на фауну паразитов и эколого-эпизоотический процесс паразитарных инвазий рыб, на популяционную и видовую структуру промежуточных хозяев (моллюски, дафнии, копеподы, веслоногие рачки, олигохеты и др.). С точки зрения наличия благоприятных для развития паразитарных инвазий карповых рыб температурных условий, особое положение занимают IV-V рыбоводные пояса, где средняя температура в январе-сентябре составляет $+10,7^{\circ}\text{C}$, а в апреле-сентябре $+19,2-21,5^{\circ}\text{C}$. Температурный режим I и II рыбоводных поясов в январе-сентябре составляет, в среднем, $+1,2^{\circ}\text{C}$, а в апреле-сентябре $-1,0- +7,3^{\circ}\text{C}$, эти условия для развития паразитов прудовых рыб являются неблагоприятными. Термические характеристики равнинного пояса КБР (Прохладненский, Тер-

ский, Майский районы) (сумма активных $T^{\circ} = 2800-3400^{\circ}\text{C}$) и обеспеченность прудовых водоемов независимым природным и принудительным водоснабжением позволяют внедрять интенсивные технологии выращивания полиаквакультуры, но вместе с тем создают предпосылки для возникновения энзоотий и эпизоотий экто- и эндопаразитозов прудовых рыб. В регионе водоснабжение рыбоводных прудов обеспечивается природными речными, родниковыми и смешанными водами. Поэтому динамичный мониторинг колебаний физико-химических свойств природных вод и водоисточников по рыбохозяйственному их использованию важно для составления технологических карт выращивания прудовой рыбы и прогнозирования активности и биологической защищенности эпизоотического процесса моно- и смешанных инвазий рыб. Гидрохимические исследования проводились в рыбоводных прудах I-V пояса. Определяющими критериями биопродуктивности прудов, физиологического состояния рыбы, зообентоса, фитопланктона, распространения паразитозов рыб являются почвенно-климатические условия, особенности водоснабжения, характер водосборной площади, которые определяют и физико-химическое состояние прудов, биоразнообразие живых ресурсов.

Важным показателем химической чистоты воды является содержание растворенного кислорода ($\text{O}_2, \%$).

В течение всего года уровень растворенного кислорода в прудовой воде во всех пяти рыбоводных поясах находится на высоком уровне. Весной максимальное содержание кислорода отмечено в I рыбоводном поясе (113,0 мг/л), летом – во II поясе (100,1 мг/л).

Осенью в рыбоводных прудах I-V пояса содержание растворенного кислорода находится на уровне – 9,7-11,0 мг/л. Минимальное содержание растворенного кислорода в рыбоводных прудах отмечается в летний период в I (9,4 мг/л), IV (9,2 мг/л) и V (9,4 мг/л) рыбоводных поясах. Установлено, что карповые рыбы обладают наибольшим видовым разнообразием паразитов при содержании растворенного кислорода в воде в пределах 5,9-12,0 мг/л, что свидетельствует о возможности формирования фауны паразитов рыб в прудовых водоемах всех пяти рыбоводных поясов. Растворенный в воде свободный углекислый газ имеет большое значение в развитии жизненных процессов гидробионтов, в двигательной активности ихтиофауны, усиливает мышечную моторику, диссоциацию оксигемоглобина, благодаря чему поддерживается необходимый уровень кислорода в тканях. Отрицательное влияние высокой концентрации углекислоты на жизнедеятельность рыб заключается в том, что рыбы, находясь в угнетенном состоянии, плохо используют растворенный в воде кислород, теряют иммунологическую активность и больше становятся восприимчивыми к паразитарным болезням. Установлено, что в прудах, где не соблюдаются санитарные нормы оптимального содержания в воде O_2 и CO_2 (основная причина уплотненного содержания рыбы) показатели зараженности годовиков карпа дактилогирозом были выше (ЭИ – 27,8%), чем в прудах с оптимальным газовым режимом (ЭИ – 9,4%). При этом значение имеет соотношение абсолютного содержания в воде кислорода и углекислого газа. Для прудовых рыб соотношение O_2 и CO_2 должно быть не менее 0,05, а ниже 0,03 является опасным для жизненных циклов рыб. Источником углекислого газа является воздух атмосферы, из которого вода

может поглощать 0,3-0,5 мл свободной углекислоты на 1 л воды. Содержание свободного углекислого газа в прудах не должно превышать 15-20 мг/л воды. Предельно высоким и губельным для рыб считается содержание свободного углекислого газа в концентрациях: для карпа в летних прудах при благоприятном кислородном режиме – около 200 мг/л, в зимних –150, карася – 300 и 200 мг/л, для сазана – 220 летом и 170 мг/л – зимой. Максимальное содержание CO_2 в прудовых водоемах региона не превышает 13,4 мг/л, что указывает на его оптимальное содержание для жизнедеятельности ихтиофауны, гидробионтов и паразитических сообществ водоемов.

Гидрохимический режим водоема также определяется содержанием органических веществ в воде, по расходуемому кислороду на окисление органических веществ. В прудовых водоемах определена сезонная бихроматная и перманганатная окисляемость, которые имеют колебания в пределах 21,1-35,1 мг O_2 /л и 5,3 -16,0 мг O_2 /л, соответственно. Показатель окисляемости прудовой воды был выше в III, IV, V рыбоводных поясах. В теплый период (IV-X мес.) показатель окисляемости воды в этих поясах возрастает от минимальных значений весной до максимальных осенью.

В I, II рыбоводных поясах окисляемость возрастает до лета, осенью снижается. Максимальные значения бихроматной и перманганатной окисляемости воды регистрировали летом – 16,0 и 35,1 мг O_2 /л.

При изучении химического состава воды важны сведения об изменении рН, биогенных элементов и биохимическом потреблении кислорода (БПК₅) (табл. 1). В I-V рыбоводных поясах реакция воды (рН) выражается 6,4-7,9. Больших изменений рН в течение сезона не происходит. По отдельным поясам рН воды в пределах нормы.

Таблица 1

Показатели рН и БПК₅ воды рыбоводных прудов

Пояс	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Осень
	рН			БПК ₅		
I	6,4	7,3	7,2	2,1	2,4	2,2
II	6,8	7,6	7,4	2,2	2,5	2,4
III	6,7	7,5	7,2	2,6	2,4	2,3
IV	7,1	7,4	7,2	2,7	2,8	2,4
V	7,2	7,9	7,5	2,6	2,9	2,8

В отдельные периоды, массового цветения водорослей, реакция воды становится щелочной. Так, в V поясе в этот период значение рН изменялось от 7,2-7,9, что благоприятствует формированию фауны паразитов рыб в прудах.

В зависимости от экологических условий и формы питания, минерализация может измениться в широких пределах. Наибольшей минерализации прудовая вода достигает в мае и августе. Это объясняется тем, что в этот период замедляется таяние ледников и выпадение дождей. Наименьшую минерализацию водоемы имели в период интенсивного таяния снегов и ледников, а также в сезон весенних и летних дождей. Минерализация воды в весенний период достигает от 1397,6 до 1549,7 мг/л и от 1109,4 до 1343,2 мг/л в летний период – от 1472,8 до 1647,5 мг/л.

Природная вода (подаваемая в коллекторы прудов) минерализуется, протекая по горным породам, и увеличивает степень минерализации (табл. 2).

Таблица 2
Средняя концентрация некоторых ионов по рыбоводным поясам, мг/л

Ионы	Сезон			В среднем за теплый период
	Весна	Лето	Осень	
I пояс				
Ca ²⁺	181	161	185	175,7
Mg ²⁺	155	145	150	150,0
Na ⁺	146	127	148	140,0
HCO ³	152	137	150	146,3
SO ₄	547	385	565	499,0
Cl ⁻	210	154	245	203,3
Сумма ионов	1392	1109	1443	1314,4
II пояс				
Ca ²⁺	194	145	185	175,0
Mg ²⁺	166	135	152	150,7
Na ⁺	155	129	155	146,1
HCO ³	153	132	162	149,2
SO ₄	519	375	596	496,7
Cl ⁻	220	165	245	210,0
Сумма ионов	1407	1081	1495	1327,8
III пояс				
Ca ²⁺	199	150	190	179,0
Mg ²⁺	170	140	157	155,7
Na ⁺	159	134	160	151,0
HCO ³	159	137	167	154,3
SO ₄	524	380	601	501,7
Cl ⁻	225	170	250	215,0
Сумма ионов	1436	1111	1525	1356,7
IV пояс				
Ca ²⁺	204	171	210	197,0
Mg ²⁺	173	151	181	168,3
Na ⁺	170	155	178	167,7
HCO ³	169	157	178	168,0
SO ₄	571	495	595	553,7
Cl ⁻	247	171	276	232,0
Сумма ионов	1534	1300	1618	1487,7
V пояс				
Ca ²⁺	213	187	241	215,0
Mg ²⁺	179	165	185	176,3
Na ⁺	170	145	171	162,0
HCO ³	175	160	182	172,3
SO ₄	573	490	601	554,7
Cl ⁻	275	281	275	277,0
Сумма ионов	1585	1428	1655	1557,3

О химическом составе и минерализации воды можно судить по содержанию преобладающих ионов. Увеличение минерализации воды в IV и V поя-

сах можно объяснить за счет поступления в нее коллекторных вод. Увеличение минерализации за счет этого в отдельные месяцы может достигать 100-117%. Примерно на такую же величину возрастает минерализация за счет грунтовых вод массива, дренируемых водой. Химический анализ воды показывают, что в прудовых водах содержится большое количество азота и фосфора. Явление это объясняется биологическим круговоротом веществ, происходящим в результате активизации жизненных процессов в малых водоемах. Общее содержание соединений азота в малых водоемах резко колеблется – от десятых долей до 2-3 мг/л (табл. 3).

Таблица 3

Среднее содержание нитратов, нитритов, аммонийного азота и минерального фосфора в прудовой воде по рыбоводным поясам, мг/л

Показатели	Сезон			В среднем за теплый период
	Весна	Лето	Осень	
I пояс				
Амон. азот	0,32	0,70	0,85	0,61
Нитраты	0,67	1,40	1,3	1,15
Нитриты	0,004	0,014	0,012	0,010
Фосфаты	0,34	0,40	0,51	0,42
II пояс				
Амон. азот	0,34	0,77	0,74	0,62
Нитраты	0,54	1,91	0,97	1,14
Нитриты	0,016	0,051	0,02	0,029
Фосфаты	0,31	0,43	0,211	0,38
III пояс				
Амон. азот	0,82	1,41	0,94	1,06
Нитраты	1,44	2,39	2,03	1,95
Нитриты	0,032	0,040	0,037	0,036
Фосфаты	0,63	0,70	0,64	0,66
IV пояс				
Амон. азот	0,51	1,49	0,79	0,93
Нитраты	1,43	2,61	1,95	1,99
Нитриты	0,037	0,045	0,039	0,068
Фосфаты	0,51	0,81	0,63	0,65
V пояс				
Амон. азот	0,72	2,13	0,79	1,23
Нитраты	1,94	2,40	1,90	2,08
Нитриты	0,042	0,047	0,036	0,0041
Фосфаты	0,70	0,74	0,68	0,71

Явление это объясняется биологическим круговоротом веществ, происходящим в результате развития жизненных процессов в малых водоемах. Общее содержание соединений азота в малых водоемах резко колеблется – от десятых долей до 2-3 мг/л. Он поступает со стоками вод с водосборных площадей в виде минеральных солей и неразложившихся органических остатков. В незагрязненных водоисточниках содержится до 0,5 мг/л фосфора и до 0,2 мг/л азота. Как видно, прудовые водоемы III, IV, V рыбоводных поясов подвергаются интенсивному загрязнению нитратами, нитритами и аммонийным азотом, где их содержание превышает ПДК 2,4-3,7 раза для пресновод-

ной рыбы (табл. 3). Наблюдения показали, что при нитритно-нитратных загрязнениях (май-июль) рыбохозяйственных прудов IV, V рыбоводных поясов снижаются основные физиологические показатели, и иммунореактивность организма молоди рыбы, и они больше болеют алиментарными и паразитарными болезнями.

Резко возрастает численность популяций 55-78 видов гидробионтов *Rotatoria*, *Cladocera* и *Soropoda* (последние являются возбудителями болезни рыб).

Такой характер изменения концентрации биогенных элементов отмечается в связи с интенсивным поступлением в летний период биогенов органического происхождения, поступающих в июне-июле в водоемы с летних пастбищ. Наиболее высокая концентрация азота и фосфора отмечается в V поясе. Рассматривая в целом гидрохимический режим водоемов, расположенных в разных зонах, можно отметить, что несмотря на разнообразие экологические условия и особенности формирования солевого состава физико-химические параметры водоемов характеризовались величинами, не выходящими за пределы нормативов, определяющих возможность течения гидробиологических процессов. Исключением являются водоемы, расположенные в I поясе. Наличие большого количества дней с температурой ниже +10°C отрицательно сказывалось на росте ихтиофауны, их выживаемости и продуктивности.

III.2. Гидробиологические показатели рыбохозяйственных прудов

Прудовые водоемы Кабардино-Балкарской Республики отличаются небольшой глубиной водосборного горизонта. Экологические условия в них благоприятны для развития зообентосного сообщества. В водоемах зоопланктон представлен простейшими, коловратками, ракообразными. На формирование сообщества оказывают влияние как физико-химические факторы среды, так и степень трофности водоемов. В прудовых водоемах выявлено 56-78 видов гидробионтов, принадлежащих к трем основным группам – *Rotatoria*, *Cladocera*, *Soropoda*. Ранней весной в сборах преобладали холодолюбивые циклопы (*Cyclops kolensis* и *C. strennus*), в летне-осенний период (*Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Polyarthra vulgaris*). Наибольшее видовое разнообразие отмечено в зоопланктоне прудов в V рыбоводном поясе (66-78 видов). Ведущее место занимают коловратки 24-39 видов, ветвистоусые рачки – 6-22 вида, веслоногие рачки – 5-8 видов. В водоемах III и IV пояса выявлено 55-64 вида зоопланктона: коловратки - 11-36 видов, ветвистоусые рачки – 5-24 вида, веслоногие рачки - 3-5 видов. Наименьшее видовое разнообразие в структуре зоопланктона – 42-53 вида – отмечено для водоемов I и II поясов, в том числе коловратки – 17-26 видов, ветвистоусые рачки – 5-21 вид, веслоногие рачки – 4-7 видов. Число массовых форм в разные периоды вегетационного сезона составляло 10-23 (коловратки и ветвистоусые рачки). Веслоногие ракообразные обнаружены в водоемах всех природно-климатических поясов. Среди массовых форм зоопланктона, общих для всех прудовых водоемов, встречаются *Daphnia longispina* O.F. Muller, *Bosmina longirostris* O.F Muller, *Keratella gadrata* O.F Muller, *Asplanchnina pridonta* Gosse, *Brachionus diversicornis* Daday, *Filinia tongisete* Ehrenberg, *Cyclops* sp. и др. Отмечен ряд массовых

форм, более присущих определенным экологическим зонам. Так в V поясе в массовом количестве обнаружены *Brachionus urceus* Linn, *Br. Qadritentatus* Hermann, *Miona micrura* Hell, в водоемах III-IV зоне *Brachionus rubens* Fhr, *Br. Bennini* Leiss. *Sinocephalus falcatus* Zacharias, в I и II *Brachionus falcatus* Zacharias, *Br. budapestiens* Daday, *Htrerthra mira* (Hudson), *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. В начале летнего периода почти во всех водоемах в массовом количестве встречаются *Daphnia longispina* O.F. Muller, *Ceriodaphnia pulchellarsars* *Miona rectirostrus* Leyding, *M. Micrura* Hellich, *Eudiaptomus graciloidess* и др. В количественном составе донной фауны исследованных водоемов всех рыбоводных поясов преобладают личинки хириномид в основном *Chironomus f.l. plumosus* Goetghebuer, реже - *Glyptotendipes barbipes* Kieff. *G. Paripes* Kieff, *Procladus ferrugineus* Shuze, единичные экземпляры олигохет. Показатели среднесуточной численности и биомасса зоопланктона и зообентоса в водоемах без кормления отличались незначительно, соответственно в 0,8-1,5 и 1,7-2,0 раза. С увеличением плотности посадки рыб различия в развитии зоопланктона и зообентоса между кормленными и не кормленными водоемами изменяются. Так, в III рыбоводном поясе биомасса зоопланктона в кормленных водоемах с плотностью посадок 80 тыс. экз./га составила 4,3 г/м² в не кормленных - 2,03 г/м², биомасса зообентоса, соответственно, 6,8 и 1,92 г/м². В результате регулярного внесения искусственного корма изменилась качественная структура зообентоса. Развитие зоопланктона было обильным, происходило эвтрофирование водоемов. В результате исследований установлено, что внесение кормов в интенсивно используемых водоемах вызывает увеличение видового разнообразия и биомассы зоопланктонных и донных гидробионтов, которые являются одновременно и кормом, и промежуточными хозяевами многих гельминтов рыб, птиц и животных. Интенсификационные мероприятия в прудовом рыбоводстве фактически создают благоприятные условия для формирования экологически устойчивых, биологически защищенных очагов инвазий у рыб и увеличения биоразнообразия паразитофауны.

Глава IV. Экологическое обоснование видового состава паразитофауны рыб с учетом зональности расположения прудовых хозяйств

IV.1. Видовое разнообразие фауны экто- и эндопаразитов прудовых рыб I-го рыбоводного пояса (сумма температур 800-1800⁰С)

В результате вскрытий 1,65 тыс. прудовых рыб (14 видов) из 11 интенсивно эксплуатируемых прудов I рыбоводного пояса (сумма температур 800-1800⁰С), практикующих уплотненные посадки поликультуры карповых, растительноядных и сорных рыб, нами установлены виды паразитов ихтиофауны искусственного бассейна. Фауна экто- и эндопаразитов рыб состоит из 29 видов, принадлежащих 7 классам. Из них класс *Flagellata* включает 1 вид (*Costia necatrix*); класс *Cnidosporidia* - 7 видов (*Myxobolus dispar*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dogieli*, *Myxobolus mulleri*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus lobatus*, *Chlromyxum coregoni*); класс *Ciliata* - 5 видов (*Dermocystidium* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthophthirius multifiliis*, *Trichodina reticulata*, *Trichodinella epizootica*); класс *Monogenae* - 9 видов (*Dactylogyrus* sp., *Dactylogyrus aristichthys*,

Dactylogyrus ctenopharyngodonis, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus minutus*, *Dactylogyrus hypophthalmichthys*, *Dactylogyrus lamellatus*, *Dactylogyrus nobilie*, *Dactylogyrus vistulae*; класс Cestoidea - 2 вида (*Bothriocotylus acheilognathi*, *Diplostomum spathaceum*); класс Nematoda - 1 вид (*Philomera ovata*); класс Acanthocephala - 3 вида (*Acanthocephalus* sp., *Pseudoechinorhynchus clavula*, *Pomphorhynchus laevis*); класса Copepoda - 2 вида (*Argulus japonicus*, *A. goliaeum*). В водоемах Кабардино-Балкарии они поражают ихтиофауну 14 видов. Видовой состав паразитов прудовых рыб в зависимости от вида рыбы подвержен значительным изменениям. Паразитофауна карпа и сазана представлена 29 видами паразитов при средней и высокой интенсивности инвазий, форели - 17 видами при слабой и средней интенсивности инвазий, пестрого толстолобика - 23 видами при преимущественно средней и высокой интенсивности инвазий, белого амура - 21 видом при преимущественно средней интенсивности инвазии. У севанской форели в прудах выявлено паразиты класса Flagellata 1 вид; Cnidosporidia - 4; Ciliata - 4 вида; Monogenae - 6 видов; Nematoda - 1; Copepoda - 1 вид (всего 17 видов). У пестрого толстолобика выявлено паразитов класса Flagellata 1 вид, Cnidosporidia - 3 вида, Ciliata - 5, Monogenae - 7 видов, Cestoidea - 2, Nematoda - 1, Acanthocephala - 2, Copepoda - 2 вида (всего 23 видов). У белого амура определено в прудах паразитов класса Cnidosporidia 2 вида, Ciliata - 5, Monogenae - 7 видов, Cestoidea - 2 вида, Nematoda - 1 вид, Acanthocephala - 2 вида, Copepoda - 2 вида (всего 21 вид). Количество зарегистрированных видов паразитов было различным в разных прудовых хозяйствах и зависело от санитарного состояния прудов, уровня эвтрофирования, степени соблюдения плотности посадки, химизма воды и графика ветеринарно-профилактических мероприятий. В нагульных прудах поликультуры карпа и сазана зарегистрировано по 29 видов экто- и эндопаразитов; севанской форели - 23; белого толстолобика - 14; пестрого толстолобика - 20 видов. Для уточнения влияния высокой степени интенсивности инвазий экто- и эндопаразитов (смешанная инвазия 5-9 видов) на рост белого амура в I рыбноводном поясе были проведены наблюдения. Перед посадкой в пруд мальки белого амура имели среднюю массу 0,58 г и длину 2,6 см. По итогам исследований, прирост длины тела не зараженных паразитами особей амура (58 экз.) в прудах наблюдается на первом году жизни (22,4-24,6 см), в 3-5 - летнем возрасте - 11-13 см в год, зараженные особи сильно отставали в росте как в первом году жизни (15,8-19,2 см), так и в 3-5-летнем возрасте (7-9 см в год). В неблагополучных по инвазиям прудах средняя масса двухлеток белого амура не превышала 520-600 г, а средняя длина 28,2-30,0 см, тогда как у не зараженных аналогов эти показатели составляли, соответственно, 659-795 г и 35,3-36,7 см. У рыб в прудах I рыбноводного пояса определено 29 видов паразитов, относящихся к 7 классам, среди которых преобладают возбудители класса Cnidosporidia - 7 и Monogenae - 9 видов.

IV.2. Фаунистический состав паразитов прудовых рыб II-го рыбноводного пояса (сумма температур 1800-2600°C)

В 20 эксплуатируемых интенсивно прудах II рыбноводного пояса (сумма 1800-2600°C), у рыб обнаружен 41 вид экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них класс Sporozoa включает 1 вид (*Eimerix sinensis*); Flag-

ellata 2 вида (*Cryptoba branchialis*, *Hexamita* sp.); Cnidosporidia – 9 видов (*Myxobolus dispar*, *Myxobolus pseudodispar*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dogieli*, *Myxobolus mulleri*, *Myxobolus rhodei*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus kubanicub*, *Myxobolus lobatus*); Ciliata - 7 видов (*Dermocystidium* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthophthirius multifiliis*, *Balantidium ctenopharyngodoni*, *Trichodina reticulata*, *Trichodina meridionalis*, *Trichodina nigra*); Monogeneae – 11 видов (*Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. ctenopharyngodoni*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilie*, *D. vistulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*); класс Cestoidea - 3 вида (*Khawia sinensis*, *Bothriocotylus acheilognathi*, *Diplostomum spathaceum*); класс Nematoda - 2 вида (*Raphidascaris acus*, *Philomera ovata*); класс Acanthocephala - 3 вида (*Acanthocephalus* sp., *Pseudoechinorhynchus clavula*, *Pomphorhynchus laevis*); Сорепода - 3 вида (*Lernaea cyprinacea*, *Argulus jarnicus*, *A. goliaceum*). Видовой состав паразитов рыб в прудовых водоемах подвержен значительным изменениям. Паразитофауна карпа во II - рыбоводном поясе представлена 41 видом при средней и высокой интенсивности инвазий; сазана - 39, форели - 23, пестрого толстолобика - 34, белого амура - 36 видами при преимущественно средней интенсивности инвазий. Наибольшим многообразием видов обладают также представители классов Cnidosporidia 9 видов и Monogeneae - 11 видов.

IV.3. Видовой состав экто- и эндопаразитов прудовых рыб III - рыбоводного пояса (сумма температур 2600-2800°C)

В эксплуатируемых интенсивно прудах III рыбоводного пояса (сумма температур 2600-2800°C), установлен паразитарный комплекс прудовых рыб, состоящий из 64 видов экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них класс Sporozoa включает 2 вида (*Eimerix carpielli*, *E. sinensis*); Flagellata 3 (*Cryptoba branchialis*, *Hexamita* sp., *Costia necatrix*); класс Cnidosporidia - 15 (*Myxobolus dispar*, *M. pseudodispar*, *Myxosoma branchialis*, *M. dogieli*, *M. mulleri*, *M. rhodei*, *M. ellipsoides*, *M. kubanicus*, *M. lobatus*, *M. carassii*, *M. sguamae*, *Chlromyxum coregoni*, *Chlromyxum dubium*, *Myxidium pfefferi*, *Myxidium lieberkuhni*); Ciliata - 10 (*Dermocystidium* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthophthirius multifiliis*, *Balantidium ctenopharyngodoni*, *Trichodina reticulata*, *Trichodina meridionalis*, *Trichodina nigra*, *Trichodinella epizootica*, *Trichodinella carassii*, *Trichodinella bulbosa*); класс Monogeneae - 17 видов (*Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. ctenopharyngodoni*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilie*, *D. vistulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. medius*, *G. ctenopharyngodontis*, *G. truttae*, *Diplozoon bychowskyi*, *Diplozoon paradoxum*); Cestoidea - 4 (*Khawia sinensis*, *Ligula intestinalis*, *Bothriocotylus acheilognathi*, *Diplostomum spathaceum*); класс Nematoda - 2 (*Raphidascaris fcus*, *Philomera ovata*); класс Acanthocephala - 6 (*Acanthocephalus lucii*, *Neochinorhynchus rutili*, *Capillaria brevispicula*, *Acanthocephalus* sp., *Pseudoechinorhynchus clavula*, *Pomphorhynchus laevis*); класс Сорепода - 5 видов (*Sinergasilus major*, *S. lieni*, *Lernaea cyprinacea*, *Argulus jarnicus*, *A. goliaceum*). В прудовых водоемах Кабардино-Балкарии паразитофауна карпа представлен 61, сазана - 63, форели - 34, пестрого толстолобика - 53, белого амура - 56 видами при средней и высокой интенсивности инвазий. При анализе паразитов у карпа из классов

Sporozoa обнаружен 1 вид; Cnidosporidia - 15; Ciliata - 9; Monogenae - 16; Cestoidea - 4; Nematoda - 2; Acanthocephala - 6 видов (всего 59 видов).

У сазана в прудовых водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa 1 вид, Flagellata 3 вида, Cnidosporidia - 17, Ciliata - 9, Monogenae - 16, Cestoidea - 4, Nematoda - 2, Acanthocephala - 6 видов, Copepoda - 4 вида (всего 64 вида).

У радужной форели видовой состав паразитов представлен классами Sporozoa 1 вид, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 11, Ciliata - 6, Monogenae - 11, Nematoda - 1, Copepoda - 2 вида (всего 34 вида).

У веслоноса в водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa - 2 вида, Flagellata 3, Cnidosporidia - 13, Ciliata - 8, Monogenae - 14, Cestoidea - 4, Nematoda - 1, Acanthocephala - 4, Copepoda - 4 вида (всего 53 вида).

У белого амура определено паразитов класса Sporozoa 2 вида, Flagellata 2, Cnidosporidia - 13, Ciliata - 10, Monogenae - 16, Cestoidea - 4, Nematoda - 1, Acanthocephala - 5, Copepoda - 4 (всего 56 видов).

У карповых рыб в водоемах обнаружено от 48 до 64 видов. Наибольшим многообразием видов обладали классы Cnidosporidia - 15 и Monogenae - 16 видов.

IV.4. Видовая структура паразитов рыб IV-го рыбоводного пояса (сумма температур 2800-3000⁰С)

По данным паразитологических исследований 1,70 тыс. шт. прудовых рыб (18 видов) из IV – рыбоводного пояса (сумма температур 2800-3000⁰С), установлен паразитарный комплекс прудовых рыб, состоящий из 64 видов экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них класс Sporozoa включает 2 вида; Flagellata 3; Cnidosporidia - 15; Ciliata - 10; Monogenae - 17; Cestoidea - 4; Nematoda - 2; Acanthocephala - 6; Copepoda - 5 видов. Паразитофауна карпа представлена 61 видами при сравнительно высокой интенсивности инвазий, сазана - 63, форели - 34, белого толстолобика - 53, белого амура - 56 видами. При системном анализе паразитов у карпа из класса Sporozoa обнаружен 1 вид; Flagellata 3; Cnidosporidia - 15; Ciliata - 9; Monogenae - 16; Cestoidea - 4; Nematoda - 2; Acanthocephala - 6; Copepoda - 3 (всего 59 видов). У сазана в водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa - 1 вид, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 17, Ciliata - 9, Monogenae - 16, Cestoidea - 4, Nematoda - 2, Acanthocephala - 6, Copepoda - 4 вида (всего 63 вида). У севанской форели видовой состав паразитов представлен также классами Sporozoa - 1 вид, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 11, Ciliata - 6, Monogenae - 11, Nematoda - 1, Copepoda - 2 вида (всего 34 вида). У популяций веслоноса в водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa 2 вида, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 13, Ciliata - 8, Monogenae - 14, Cestoidea - 4, Nematoda - 1, Acanthocephala - 4, Copepoda - 4 вида (всего 53 видов). У белого амура определено паразитов класса Sporozoa 2 вида, Flagellata - 2, Cnidosporidia - 13, Ciliata - 10, Monogenae - 16, Cestoidea - 4, Nematoda - 1, Acanthocephala - 5, Copepoda - 4 вида (всего 56 видов).

IV.5. Фауна протозоа и гельминтов прудовых рыб V-го рыбоводного пояса (сумма температур 3200-3400°C)

В результате вскрытий 2,5 тыс. прудовых рыб (10 видов) из 20 интенсивно эксплуатируемых прудов V-го рыбоводного пояса (сумма температур 3200-3400°C) у прудовых рыб обнаружено 70 видов экто- и эндопаразитов, принадлежащих 8 классам. Из них класс Sporozoa включает 2 вида (*Eimerix carpielli*, *E. sinensis*); класс Flagellata 3 вида (*Cryptoba branchialis*, *Hexamitas* sp., *Costia necatrix*); класс Cnidosporida - 15 видов (*Myxobolus dispar*, *M. pseudo-dispar*, *Myxosoma branchialis*, *M. dogieli*, *M. mulleri*, *M. rhodei*, *M. ellipsoides*, *M. kubanicus*, *M. lobatus*, *M. carassii*, *M. sguamae*, *Chromyxum coregoni*, *Chromyxum 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 Monogenea - 17 видов (*Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. ctenopharyngodoni*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilii*, *D. vistulae*, *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 fucus*, *Philomera ovata*); класс Acanthocephala - 6 видов (*Acanthocephalus lucii*, *Neochinorhynchus rutili*, *Capillaria brevispicula*, *Acanthocephalus* sp., *Pseudochinorhynchus clavula*, *Pomphorhynchus laevis*); класс Copepoda - 5 видов (*Sinergasilus major*, *S. lienii*, *Lernaea cyprinacea*, *Argulus japonicus*, *A. goliaceum*).

У карповых рыб в 18 прудовых водоемах обнаружены 52-70 видов паразитов.

IV.6. Эколого-эпизоотическая характеристика дактилогироза моно- и поликультуры рыб в прудовых водоемах

В прудовых водоемах у рыб преимущественно встречаются дактилогирозы, вызываемые представителями класса Monogeneoidea Burchowsky, 1937. Их видовое разнообразие представлено 17 видами - *Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. ctenopharyngodoni*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilii*, *D. vistulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. medius*, *G. ctenopharingodontis*, *G. truttae*, *Diplozoon bychowskyi*, *Diplozoon paradoxum*. Экстенсивность зараженности дактилогирозами рыб достигает 10-21,5% при высокой ИИ (18-120 экз./особь). Особенно сильно заражается дактилогирозами молодь рыб - мальки и сеголетки. Нарастание инвазии начинается и проявляется в июне-июле. Второй пик инвазии ежегодно отмечается в период с 10 июня по 15 ноября, что связано с изменением температурного режима водоемов. Количество неблагополучных водоемов варьировало в пределах 65-100%. Прудовые водоемы, питаемые ледниковыми водами, где температура воды низкая, имеют меньше очагов этой инвазии, тогда как в прудах и озерах разведения карповых рыб, питаемых родниковыми и дождевыми водами, ЭИ высокая. Результаты исследований показали, что инвазированность карповых рыб дактилогирозами, где ЭИ в зависимости от типа водоема колеблется от 5,4 до 15,4%, достигает 16,3-62,7 экз./ особь. Наи-

большая степень неблагополучия отмечается на равнинных и предгорных прудах (81,5-100%). Степень неблагополучия водоемов в отношении инвазии дактилогирусами у рыб находится в прямой зависимости от индекса загрязненности водоемов различными видами токсических веществ: чем больше индекс загрязненности воды, тем выше показатели ЭИ и ИИ у карповых рыб. Так, в прудах Терского рыбзавода ЭИ карпа составила 10,7% при среднем количестве 69,0 экз./особь; в Майском рыбоперепродукторе показатели составили, соответственно, 7,0% и 53,4 экз./особь; в Нальчикском форелевом хозяйстве - 9,0% и 74,6 экз./особь; в Урванском рыбопитомнике - 7,0% и 57,3 экз./особь; в Чегемском рыбзаводе - 8,0% и 42,8 экз./особь; в Зольском рыбзаводе 10,0% и 60,5 экз./особь; в Баксанском рыбопитомнике - 9,3% и 82,4 экз./особь; в Алтудском рыбопитомнике - 6,7% и 77,2 экз./особь. Видовое разнообразие и степень интенсивности дактилогирусов в прудовых 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 17 видов.

При изучении возрастной динамики ЭИ и ИИ зеркального карпа дактилогирусами (равнинная зона) установлено увеличение показателей с возрастом рыбы, что обусловлено накоплением инвазии в неблагополучных водоемах. При этом происходит обогащение в организме видового состава дактилогирусов. Так, если у сеголеток карпа паразитируют 7 видов дактилогирусов, то с трехлетнего возраста у рыбы обнаруживаются 17 видов. Критерий ЭИ карпа в возрастном спектре «сеголетки-семилетки» возрастает от 4,0 до 19,0%, ИИ, соответственно, от $18,5 \pm 8,3$ до $69,4 \pm 35,2$ экз. *Dactylogyrus* sp. на одну инвазированную рыбу (табл. 4).

Таблица 4

Возрастная динамика ЭИ и ИИ зеркального карпа дактилогирусами в прудовых водоемах (по данным паразитологических исследований)

Возраст рыбы	Исследовано, экз.	Инвазировано, экз.	ЭИ, %	Количество видов дактилогирусов	ИИ, экз.
Сеголетки	100	3	4,0	7	$18,5 \pm 1,3$
Двухлетки	100	6	7,0	12	$29,2 \pm 1,8$
Трехлетки	100	10	11,0	16	$36,7 \pm 1,9$
Пятилетки	100	15	15,0	16	$58,8 \pm 1,2$
Семилетки	100	19	19,0	16	$69,4 \pm 1,3$
Всего:	500	53	-	-	-
В среднем:	100	-	10,6	13,4	$42,4 \pm 1,2$

Высокие показатели ИИ *Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. ctenopharyngodontis*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilije*, *D. vistulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. medius*, *G. ctenopharyngodontis*, *G. truttae*, *Diplozoon bychowskyi*, *Diplozoon paradoxum*, снижают продуктивность и упитанность рыбы, оказывают отрицательное влияние на санитарные качества рыбопродуктов.

Глава V. Улучшение санитарных качеств прудовых водоемов, как метод профилактики паразитозов рыб

V.1. Оценка сорбционных свойств бентонито-шивыртуиновой и пегассино-ирлитовой смесей

Улучшение гидрохимического состава, проведение водных детоксикационных и санитарных мероприятий в отношении коллекторной воды, подаваемой для водоснабжения рыбохозяйственных прудов, с использованием в качестве фильтров природных минералов-цеолитов является одним из направлений получения экологически безопасной рыбной продукции. Известно, что природные минералы (пегассин, ирлит, бентонит, шивыртуин и др.) обладают высокой пористостью (65-80% межзерновых пустот), хороши сорбционными и фильтрационными свойствами, способны задерживать соли тяжелых металлов, токсинов, химических загрязнителей, микроорганизмов, яиц и личинок паразитов и повышают санитарное качество воды и рыбопродуктов. Все это способствует увеличению продуктивности прудов, повышает резистентность рыбы к инвазионным и инфекционным болезням. Показатели органического загрязнения (по БПК₅ и перманганатной окисляемости), биогенные вещества, хлориды, фенолы, АПАВ изменяются и они выше допустимых норм в 2,8-3,4 раза. При химическом анализе уровень загрязненности прудовой воды устанавливали по следующим показателям: по содержанию взвешенных веществ от 24 до 167 мг/дм³, по величине сухого остатка от 74 до 1000 мг/дм³, по содержанию 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, железу общ. с 5 до 11 ПДК, меди – с 5,6 до 9,4 ПДК, цинку – с 6 до 13,2 ПДК, нефтепродуктам - с 3,8 до 12 ПДК, БПК₅ - с 1,5 до 6,8 ПДК. По уровню загрязненности прудовый бассейн КБР можно отнести к третьему классу качества (умеренно загрязненная вода), что обусловлено сбросами сточных вод промышленных предприятий. В этой связи были изучены на лабораторной модели сорбционные свойства бентонито-шивыртуиновой и пегассино-ирлитовой смесей. Опыты проводили в 40-литровых аквариумах. Сорбенты вносили равномерно по поверхности воды аквариума в дозе 0,02 кг/л. Предварительные концентрации солей тяжелых металлов в воде составили: Zn -5,6 мг/л, Cu-1,10 мг/л, Mn - 0,12 мг/л, Mo-0,015 мг/л, W-0,012 мг/л, и Fe -2,5 мг/л. Определение концентрации солей тяжелых металлов проводили на 5-й, 10-й и 30-й дни после внесения сорбентов. Во всех случаях уже на 5-й день отмечали резкое снижение уровня солей тяжелых металлов, однако в аквариумах с бентонито-шивыртуиновой смесью содержание их было заметно ниже. Так, в эти сроки концентрация тяжелых металлов составляла в опытах с пегассино-ирлитовой смесью: Zn -1,95 мг/л, Cu-0,86 мг/л, Mn -0,080 мг/л, Mo-0,0051 мг/л, W-0,0042 мг/л, и Fe -1,77 мг/л, а в опытах с бентонито-шивыртуиновой смесью: Zn -1,38 мг/л, Cu-0,62 мг/л, Mn - 0,05 мг/л, Mo-0,0028 мг/л, W-0,0017 мг/л, и Fe -1,50 мг/л. На 30-й день опыта конечные концентрации тяжелых металлов составляли с пегассино-ирлитовой смесью Zn -0,037 мг/л, Cu-0,0046 мг/л, Mn -0,039 мг/л, Mo-0,00055 мг/л, W-0,00026 мг/л, и Fe -0,0074 мг/л, а в опытах с бентонито-шивыртуиновой смесью - Zn -0,017 мг/л, Cu-0,0027 мг/л, Mn -0,012 мг/л, Mo-0,00028 мг/л, W-0,00017 мг/л, и Fe -0,0008 мг/л. Бентонито-шивыртуиновая

смесь обладала более выраженными сорбционными свойствами по отношению к тяжелым металлам, чем пегассино-ирлитовая. При внесении бентонито-шивыртуиновой смеси отмечали снижение концентрации цинка с 0,210 мг/л до 0,053 мг/л (39,6 раза). В аквариуме, где использовали пегассино-ирлитовую смесь, содержание цинка уменьшилось с 0,195 до 0,069 мг/л (28,3 раза). В обоих случаях отмечали снижение концентрации цинка до безопасных уровней. Резкое снижение концентрации цинка в обоих случаях отметили через 4-6 дней после внесения сорбентов. Таким образом, в лабораторных опытах установили снижение концентрации тяжелых металлов в результате внесения в воду смесей природных экологически чистых минералов. В двух сериях экспериментов более выраженными сорбционными свойствами обладала бентонито-шивыртуиновая смесь.

V.2. Влияние смесей природных минералов-сорбентов на физиологические показатели рыб и биохимический состав рыбопродуктов

Пегассино-ирлитовую и бентонито-шивыртуиновую смеси вносили в пруды из расчета 180-210 кг/га, 4 раза с интервалом 4 ч. Физические показатели (масса, длина тела, коэффициент упитанности) определяли с момента зарыбления прудов. В опытных прудах с пегассино-ирлитовой и бентонито-шивыртуиновой смесями масса 2-х леток карпа была больше, чем в контрольном пруду.

К концу эксперимента средняя масса рыб в контрольном пруду составляла $397,2 \pm 8,6$ г, в прудах с пегассино-ирлитовой и бентонито-шивыртуиновой смесями – $412,3 \pm 11,2$ и $430,7 \pm 10,6$ г, соответственно, ($P < 0,005$). Длина тела рыб также была больше в опытных прудах ($21,0 \pm 0,7$ и $22,1 \pm 0,4$ см), чем в контрольном пруду ($20,3 \pm 0,5$ см). Коэффициент упитанности составил, соответственно, 3,8 и 4,0 (в контроле – 3,6). Полученные данные свидетельствуют, что эти смеси обеспечивали детоксикацию и санитарное качество воды, что способствовало увеличению массы тела, длины рыб, коэффициента упитанности и основных биологически активных веществ.

Удвухлеток карпа применение бентонито-шивыртуиновой смеси по сравнению с контролем способствовало увеличению массы рыб на 7,8%, длины – на 1,9 см, белка – на 2,8%, жира – до 3,9% при относительно стабильном содержании минеральных веществ – до 1,20-1,30%.

Выводы

1. Прудовое рыбоводство в КБР размещено в районах с разными климатическими условиями. Сумма активных температур в V рыбоводном поясе имеет колебания в пределах 3200-3400°C, в IV поясе – 2800-3000°C, III пояса – 2600-2800°C, II и I пояса – от 1800-2600°C до 800°C. Изменения температуры имеют сезонный характер и влияют на рост и развитие прудовых рыб, зоопланктона, зообентоса, на фауну паразитов и эколого-эпизоотический процесс паразитарных инвазий рыб, на видовую структуру промежуточных хозяев (моллюски, дафнии, копеподы, веслоногие рачки и др.).

2. Основными загрязнителями рыбохозяйственных прудов являются: органические вещества (БПК₅), аммонийный азот, фосфаты, анионные поверх-

ностно-активные вещества (АПАВ), нефтепродукты, фенолсодержащие вещества, металлы (медь, цинк, молибден и вольфрам), концентрации которых превышают 2,8-5,1 ПДК и снижают сопротивляемость организма рыб к паразитарным болезням, вызывают гибель до 60-90% мальков, 43-75% годовиков и 30-58% взрослых популяций.

3. Формирование фауны экто- и эндопаразитов рыб находится в прямой зависимости от сезонной изменчивости температурного режима, концентрации O_2 и CO_2 , водородных ионов, сероводорода, жесткости прудовых вод, которые в летне-осенний период обнаруживаются в пределах физиологических нормативов и благоприятствуют развитию эпизоотического процесса инвазий.

4. В прудах I - ого рыбоводного пояса (сумма температур 800-1800 $^{\circ}C$) фауна экто- и эндопаразитов рыб состоит из 29 видов, принадлежащих 7 классам; Flagellata - 1 вид; класс Cnidosporidia - 7; Ciliata - 5; Monogeneae - 9; Cestoidea - 2; Nematoda - 1; Acanthocephala - 3 вида. Среди возбудителей паразитозов рыбы в прудах наибольшим многообразием обладают классы Cnidosporidia 7 и Monogeneae - 9 видов. В неблагоприятных по инвазиям прудах средняя масса двухлеток белого амура не превышала 520-600 г, средняя длина 28,2-30,0 см, тогда как у не зараженных аналогов показатели составляли, соответственно, 659-795 г 35,3-36,7 см.

5. Паразитофауна карпа II рыбоводного пояса представлена 41 видом; сазана - 39, форели - 23, пестрого толстолобика - 34, белого амура - 36 видами при преимущественно средней и высокой ИИ. Наибольшим многообразием видов обладают представители классов Cnidosporidia - 9 и Monogeneae - 11 видов.

6. В интенсивно эксплуатируемых прудах III рыбоводного пояса (сумма температур 2600-2800 $^{\circ}C$) паразитарный комплекс рыб состоит из 64 видов, принадлежащих 8 классам. Паразитофауна карпа представлена 61 видом, сазана - 64, форели - 34, веслоноса - 53, белого амура - 56 видами, принадлежащими классам Sporozoa; Cnidosporidia; Ciliata; Monogeneae; Cestoidea; Nematoda; Acanthocephala; Copepoda.

7. У прудовых рыб IV рыбоводного пояса (сумма температур 2800-3000 $^{\circ}C$), паразитарный комплекс прудовых рыб состоит из 64 видов, 8 классов. Класс Sporozoa включает 2 вида; Flagellata 3; Cnidosporidia - 15; Ciliata - 10; Monogeneae - 17; Cestoidea - 4; Nematoda - 2; Acanthocephala - 6; Copepoda - 5 видов. Паразитофауна карпа включает 61 вид, сазана - 64, форели - 34, белого толстолобика - 53, белого амура - 56 видами. При системном анализе паразитов у сазана в водоемах выявлено паразитов класса Sporozoa - 1 вид, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 17, Ciliata - 9, Monogeneae - 16, Cestoidea - 4, Nematoda - 2, Acanthocephala - 6, Copepoda - 5 видов; у популяций веслоноса - выявлено паразитов класса Sporozoa 2 вида, Flagellata - 3, Cnidosporidia - 13, Ciliata - 8, Monogeneae - 14, Cestoidea - 4, Nematoda - 1, Acanthocephala - 4, Copepoda - 4 вида.

8. Паразитарный комплекс прудовых рыб V рыбоводного пояса (сумма температур 3200-3400 $^{\circ}C$) состоит из 52-70 видов паразитов, принадлежащих 8 классам. Наиболее распространен у карповых рыб класс Cnidosporidia - 16, Monogeneae - 17 видов.

9. В прудовых водоемах у карповых рыб преимущественно встречаются дактилогирозы, вызываемые представителями класса Monogeneoidea Bychow-sky, 1937. Их видовое разнообразие представлено 17 видами - *Dactylogyrus* sp., *D. aristichthys*, *D. stenopharyngodonis*, *D. extensus*, *D. minutus*, *D. hypophthalmichthys*, *D. lamellatus*, *D. nobilie*, *D. vistulae*, *Cyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *G. laevis*, *G. medius*, *G. stenopharyngodonis*, *G. truttae*, *Diplozoon bychowskyi*, *Diplozoon paradoxum*. Экстенсивность инвазии дактилогирозами рыб достигает 10,0-21,5 % при высокой ИИ (18-120 экз./особь). Наибольшую степень неблагополучия прудов дактилогирозами отмечается на равнинных прудах (81,5-100% неблагополучия).

10. Применение сорбентов приводило к снижению концентрации солей тяжелых металлов в воде. Пегассино-ирлитовая и бентонито-шивиртуиновая смеси, обеспечивая детоксикацию и санитарное качество воды, способствуют увеличению массы тела, длины рыб, коэффициента упитанности и основных биологически активных веществ.

У 2-х леток карпа бентонито-шивиртуиновая смесь по сравнению с контролем способствовала увеличению массы рыб на 7,8%, длины – на 1,9 см, белка – на 2,8%, жира – до 3,9% при стабильном содержании минеральных веществ – до 1,20-1,30%

Практические предложения

Материалы исследований положены в основу рекомендаций по эколого-эпизоотологическому мониторингу прудовых водоемов Кабардино-Балкарской Республики (2007); в методическое руководство «Методы санитарно-паразитологического контроля прудовых водоемов» (2008); в рекомендации по санации прудовых водоемов от яиц и личинок гельминтов (2009). Материалы изучения биоразнообразия рыб и их паразитов, по санитарной оценке водных ресурсов использованы при составлении ежегодного Государственного доклада «Мониторинг водных объектов и водохозяйственных систем и сооружений Кабардино-Балкарской Республики» (2009). Результаты ежегодного паразитологического мониторинга, паспортизации водных объектов используются для территориального прогнозирования и составления планов противопаразитарных мероприятий в прудах рыборазведения РГУ «Управление ветеринарии» (2007-2009 гг.). Теоретические положения диссертации по мониторингу прудовых водоемов, биоэкологии и распространенности паразитарных комплексов прудовых рыб рекомендуются использовать в учебном процессе в ВУЗах по курсам «Паразитология» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы».

Список научных статей, опубликованные по материалам диссертации

**** Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:***

1. Курманова М.К. Фауна экто – и эндопаразитов рыб в бассейне реки Терек/ Биттиров А.М., Иттиев А.Б., Казанчев М.Х, Мирзоева Н.М., Биттиров М.Б., Атабиев А.В., Курманова М.К. //Труды Всероссийского НИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина. – т. 45. – Москва. – 2007. - с. 53-61.

2.*Курманова М.К. Экологическая структура паразитарной фауны карповых рыб в магистральных реках Терек, Малка, Баксан, Черек и Чегем/ Курманова М.К., Биттиров А.М., Казанчев М.Х., Мирзоева Н.М., Иттиев А.Б. //Вестник КрасГАУ. - 2008. - № 2. - с. 85-92.

3.*Курманова М.К. Оценка содержания химических загрязнителей в бассейне р. Терек и Малка / Курманова М.К., Иттиев А.Б., Казанчев М.Х., Мирзоева Н.М.// Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2008. - № 5. - С. 95-98.

4.*Курманова М.К. Фауна экто- и эндопаразитов рыб бассейна реки Терек в верхнем течении/ Иттиев А.Б., Казанчев М.Х., Мирзоева Н.М., Биттиров М.Б., Атабиев А.В., Курманова М.К. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета (ОГАУ). - 2008. – том 1.- №17 - 1. - с. 197-202.

5.*Курманова М.К. Биоразнообразие паразитарного комплекса рыб бассейна р. Терек/ Курманова М.К., Иттиев А.Б., Казанчев М.Х., Мирзоева Н.М. //Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2009. – N1. - с. 62-66.

6.*Курманова М.К. Химизм воды бассейна р. Терек/ Курманова М.К., Иттиев А.Б., Биттиров М.Б.//Вестник КрасГАУ. – №1. – Красноярск. – 2008. - с. 114-119.

7. Курманова М.К. Гидрохимическая оценка реки Малка в устье с учетом антропогенного влияния/ Курманова М.К., Иттиев А.Б., Хачетлов Э.С.// Материалы докладов научно - практической конференции ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление».- Нальчик. – Выпуск 1. – 2005.- с. 35-40.

8. Курманова М.К. Краевые особенности эпизоотологии микроспоридиозов рыб/ Иттиев А.Б., Ногеров У.О., Курманова М.К.//Материалы докладов научно –практической конференции ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление».- Нальчик. – Выпуск 1. - 2005. - с. 79-84.

9. Курманова М.К. Динамика химических загрязнителей бассейна р. Малка/ Иттиев А.Б., Курманова М.К.// Материалы докладов научно–практической конференции ФАВР «Западно-Каспийское бассейновое водное управление» и ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия» «Актуальные проблемы экологии водного бассейна Кабардино-Балкарской Республики».- Нальчик. – Выпуск 1. – 2006. - с. 65-69.

10. Курманова М.К. Гидрохимический анализ реки Терек по содержанию железа, цинка, меди, вольфрама и нефтепродуктов/ Курманова М.К., Биттиров М.Б.// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАН «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.

11. Курманова М.К. Динамика концентрации химических загрязнителей бассейна р. Малка/ Курманова М.К., Мирзоева Н.М.//Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов «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.

12. Курманова М.К. Физико-химический состав воды реки Баксан/ Курманова М.К., Биттиров М.Б.// Сборник научных работ Кабардино-Балкарского отделения Всероссийского общества гельминтологов РАН «Теория и практика мониторинга паразитарных болезней животных и человека на Северном Кавказе». – Выпуск 1. - Нальчик. – 2006. – тир. 150 экз. – с. 70-75.

13. Курманова М.К. 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/ Биттиров А.М., Курманова М.К. и др.//ФГОУ «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия». - Нальчик. – 2005. - 17с.

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

Сдано в набор 02.11.2011. Подписано в печать 03.11.2011.
Гарнитура Arial. Печать трафаретная. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага писчая. Усл. п.л. 1. Тираж 100.

Типография ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная
сельскохозяйственная академия им. В. М. Кокова»
360030 г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а