



На правах рукописи

КУМЫКОВ МАГОМЕД ЗАЛИМХАНОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБОВОДНЫХ
ПРУДОВ ПУТЕМ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ
ПРИБРЕЖНОГО СЕВООБОРОТА**

Специальность 06.02.04 – частная зоотехния;
технология производства продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

19 НОЯ 2009

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Шахмурзов Мухамед Музакирович

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Козин Роберт Борисович

доктор биологических наук, профессор
Дзиев Руслан Исмагилович

Ведущая организация: ГНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»
(ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии)

Защита состоится «30» ноября 2009 года в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.033.02 при ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова» по адресу: 360030, г.Нальчик, пр. Ленина, 1в, ауд. 308.
Тел./факс: 8(8662) 40-50-20. официальный сайт: www.kbsha.ru
E-mail: kbsaa@mail.ru, kgbsha@rambler.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М.Кокова»

Автореферат разослан «29» ноября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент



Р.З. Абдулхаликов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Актуальность проблемы обеспечения населения России рыбной продукцией еще раз подчеркнута тем, что с 2007 года товарное рыбоводство, наряду с табунным коневодством, оленеводством и овцеводством, включено в приоритетный национальный проект "Развитие АПК", что, несомненно, послужит импульсом к активному развитию производства пресноводной рыбы.

Как известно, интенсивно эксплуатируемые пруды, расположенные в зоне сельскохозяйственного производства, часто переходят в категорию гипертрофных. Для них характерны нарушение гидрохимического режима воды, накопление значительной массы фитопланктона и увеличение органического загрязнения. В таких водоемах нарушается технология выращивания, часто отмечаются замедление роста, болезни и гибель рыбы.

В настоящее время существует несколько основных путей очистки воды и предотвращения эвтрофирования водоемов: первый – усиление проточности воды (Нусу et. al, 1980) и внесение в воду различных окислителей (М.М. Шахмурзов и др., 1991); второй – создание условий, стимулирующих процессы самоочищения воды (А.М. Наумова, 1996); третий – использование эффективных сорбентов, очищающих воду и повышающих резистентность организма (Р.М. Тлупов, 1997).

Однако, все эти методы дороги и не выполнимы в условиях сельскохозяйственных предприятий. Поэтому, в последние годы особенно актуальными стали исследования, связанные с изучением степени загрязнения водоемов отходами животноводства, средствами защиты растений и разработка приемов по их реабилитации и санации с использованием биологических особенностей различных сельскохозяйственных культур (М.З. Кумыков, 2007)

Вместе с тем исследования, связанные с профилактикой эвтрофирования небольших водоемов, носят отрывочный и бессистемный характер, что вызывает необходимость комплексного изучения степени загрязнения прудов и других водоемов, вызывающих изменения их качественных характеристик и их влияния на рост и развитие рыбы, получения продукции высокого качества, отвечающей санитарным, экологическим и иным нормам, предъявляемым к продуктам питания что определяет актуальность исследования.

Цель диссертационной работы. Изыскание способов повышения эффективности использования рыбоводных прудов, расположенных в зоне интенсивного сельскохозяйственного производства путем научно-обоснованного формирования прибрежных севооборотов.

Поставленная цель достигалась путем решения следующих задач:

- группировки и выбора достаточного числа типичных объектов для достоверной оценки результатов исследований;
- определения и оценка качественных и количественных характеристик различных факторов, вызывающих эвтрофирование прудов;

- изучения степени загрязнения прудов поллютантами и биогенными компонентами, в зависимости от вида культур в прибрежной зоне водоемов;

- изучение зависимости роста и развития карпа от степени эвтрофирования прудов;

- разработки и испытания приемов предупреждения эвтрофирования прудов и восстановления нормального роста и развития карпа;

- оценки экономической эффективности профилактики эвтрофирования водоемов технологическими и организационно-экологическими способами.

Экспериментальные исследования являются частью научно-исследовательских работ, выполняемых по кафедре товароведения и экспертизы товаров ФГОУ ВПО КБГСХА им. В.М. Кокова по теме "Безопасность и экологичность рыбной продукции". Номер государственной регистрации – 01870000219.

Научная новизна исследований заключается в разработке эффективных приемов профилактики загрязнений и санации прудов, расположенных в зоне интенсивного сельскохозяйственного производства; выявлении новых научных положений, обоснованных материалами исследований и их анализом. Впервые определены характер и степень загрязнения прудов в регионе в зависимости от структуры севооборота в прибрежной зоне; установлено влияние различных поллютантов и биогенных загрязнителей на рост, развитие и продуктивность карпа;.

Практическая значимость работы заключается в разработке эффективных способов повышения рыбопродуктивности и качества выращиваемой прудовой рыбы, улучшении экологического состояния водных бассейнов, увеличении продуктивности карпа в прудах степной зоны Центрального Предкавказья. Разработаны инновационные технологические приемы, внедрение которых позволит предупредить загрязнение прудов поллютантами и биогенными загрязнителями с использованием малозатратного механизма регулирования качества воды и товарной рыбы.

Основные положения, выносимые на защиту. Влияние прибрежного севооборота на:

- гидрохимические и гидробиологические особенности прудов;

- количественная оценка биопродукционных процессов;

- влияние видов выращиваемых в прибрежной зонсельскохозяйственных культур на продуктивность прудов и качество рыбной продукции.

Апробация работы. Результаты исследований обсуждены и одобрены на Международной конференции по проблемам устойчивого природопользования (Владикавказ, 2006, 2007), конференциях молодых ученых и аспирантов КБГСХА (Нальчик, 2007, 2008), ученых советах факультетов товароведения и коммерции, ветеринарной медицины и агрономического факультета КБГСХА (Нальчик, 2006, 2007, 2008), научно-производственных совещаниях и конференциях Минсельхоза КБР (2008, 2009). Результаты исследований автора используются в учебном процессе КБГСХА и его филиала "Терский сельскохозяйственный техникум".

Публикации. Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 9 научных работах, а также в ежегодных отчетах по научно-исследовательской работе КБГСХА в которых отражены основные положения и выводы диссертации.

Объем и структура диссертационной работы. Диссертация изложена на 130 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики, результатов исследований, выводов и предложений, включает 18 таблиц, 16 рисунков. Список литературы состоит из 165 источников, в том числе 18 зарубежных авторов.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В диссертационной работе рассматривается нагульный период развития двухлеток карпа при выращивании его в прудах постоянного регулируемого наполнения.

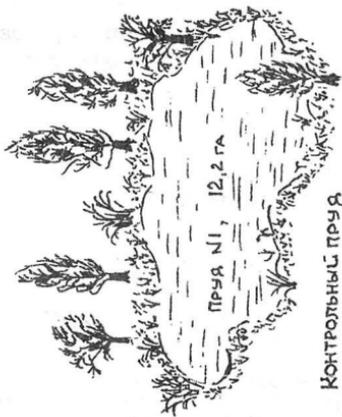
Зарыбление прудов производилось годовиками карпа во второй декаде апреля, при прогревании воды до температуры 14-17^оС. Плотность посадки составила 4,0-5,0 тысяч на гектар, средней массой 25-30 граммов. Для кормления рыбы использовали комбикорм, приготовленный в хозяйстве из зерна колосовых культур, подсолнечника и зольных микроэлементов. Кормили 1 раз в день, утром. Вылов рыбы осуществляли в октябре-ноябре этого же года.

Исследования проводились на 4 нагульных прудах, расположенных в пределах землепользования колхоза им. Петровых Прохладненского района КБР. Площади зеркала прудов составляют: 12,2; 13,1; 12,6 и 11,9 гектаров. За время проведения исследований по договоренности с руководством колхоза прибрежные земли использовались под различные сельскохозяйственные культуры (табл. 1), (рис. 1).

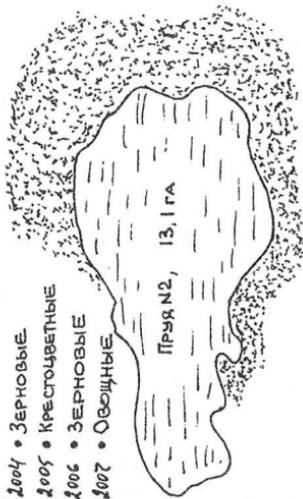
Таблица 1

Динамика изменений видов выращиваемых культур на прибрежных землях за годы проведения исследований

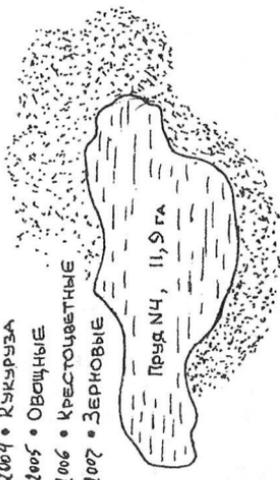
| Площади зеркала прудов, га | Выращиваемые культуры по годам на прибрежных землях | | | |
|----------------------------|---|---------------|---------------|---------------|
| | 2004 (исходный) | 2005 | 2006 | 2007 |
| 1. 12,2 | контроль | контроль | контроль | контроль |
| 2. 13,1 | зерновые | крестоцветные | зерновые | овощные |
| 3. 12,6 | овощные | зерновые | овощные | крестоцветные |
| 4. 11,9 | кукуруза | овощные | крестоцветные | зерновые |



- 2004 • Зерновые
- 2005 • Крестоцветные
- 2006 • Зерновые
- 2007 • Овощные



- 2004 • Кукруза
- 2005 • Овощные
- 2006 • Крестоцветные
- 2007 • Зерновые



- 2004 • Овощные
- 2005 • Зерновые
- 2006 • Овощные
- 2007 • Крестоцветные

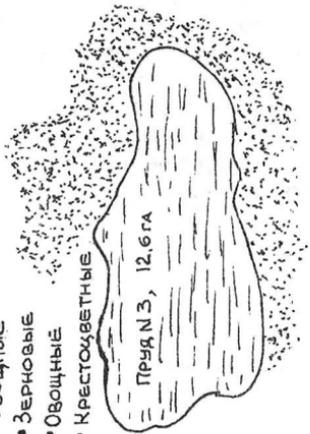


Рис.1 Схема прибрежного севооборота

Объем работы для получения необходимых результатов составил: взвешено более 1000 рыб. Обработаны 250 гидрохимических, 290 гидро-биологических и 70 биологических проб.

В поставленных опытах изучали температурный, гидрологический режим, гидрохимические показатели, проводили трофное исследование водоемов.

Химический и бактериологический анализы проводили по стандартным методикам (Лурье, 1973; И.С. Шестерин и соавт., 1980, 1984).

Температуру воды измеряли специальным водным термометром три раза в сутки – утром, в обед и вечером.

В качестве основных гидрохимических показателей определяли содержание кислорода в воде, CO_2 , концентрацию водородных ионов (pH) и окисляемость нефилтрованной воды (Согласно ГОСТ 15.372-88 «Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств, общие требования и нормы». М. 1988).

Для массовых анализов поллютантов в воде и биологических объектах применяли общепринятые в ихтиологии и ветеринарии методы спектрального анализа в модификации П.В. Микитюка (1989) и А.М. Сободаш (2006).

Отбор проб и обработку фитопланктона осуществляли осадочным методом (Т.И. Усачев, 1961). Количественную обработку проводили счетным методом. Биомассу определяли исходя из индивидуальных масс отдельных видов водорослей (Ю.А. Привезенцев, 1978; И.А. Киселева, 1969; В.Г. Гринь, 1963).

Для подсчета численности и биомассы зоопланктона и бентоса использовали камеру Богорова. Для этого из пробы брали выборку фиксированного объема (2 мл) и с помощью окуляр-микрометра подсчитывали длину каждого организма. Замеры проводили по общепринятым стандартам при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах (Г.Г. Винберг, 1982). Использовалась трехкратная повторность. Определение биомассы проводили по следующим формулам:

$$\text{— для коловраток} \quad W = q \cdot l^3$$

где: W – масса каждого живого организма, мг; q – табличный коэффициент; l – длина организма, мм,

$$\text{— для ракообразных} \quad W = q \cdot l^b,$$

где: q и b – табличные коэффициенты.

Содержание в воде ионов аммония определялось колориметрическим методом с реактивом Несслера, нитриты с реактивом Грисса, нитраты с салицилатом натрия (Ю.А. Привезенцев, 1973; И.С. Шестерин и соавт., 1985). Уровень нитратов и нитритов в органах и тканях рыб определяли спектрофотометрическим методом с использованием органических красителей (М.М. Шахмурзов и соавт., 1993; МУК 4.4.1.010-93).

При определении гидрохимических показателей использовались: фотоэлектродоксмориметр КФМ-2, pH-метрионетр ЭВ-74, весы аналитические.

Оценку физиологического состояния рыб проводили по клиническим и гематологическим показателям (В.В. Лиманский, 1986), состоянию жабрного аппарата (С.Б. Андроников, 1987).

Биологическая оценка рыб проводилась с использованием инфузорий тетрахимена пириформис в соответствии с методическими рекомендациями по токсико-биологической оценке рыбы и других гидробионтов (П.В. Микитюк, 1987).

Качество рыбы определялось лабораторным и органолептическим методами. Бактериологические исследования выполнялись в соответствии с ГОСТ 7269-54 и 2874-73. При этом из каждой партии рыбы (не менее 5% от объема выловленной и расфасованной в тару) отбирали от 1 до 7 наиболее типичных экземпляров, в зависимости от средней массы.

Санитарную оценку рыбы проводили в соответствии с требованиями ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы, изложенной в Справочнике под редакцией П.В. Микитюка (1989). При этом отобранные методом рендомизации, экземпляры рыбы, анализировали на бактериологическое загрязнение, содержание в мясе и печени остаточных количеств поллютантов. Кроме того, в отобранных особях (не менее 10 экземпляров) определяли качественные и питательные характеристики карпа. Для этого определяли долю мяса в особях, выход жира, энергетическую ценность мяса и жира, то есть съедобной части рыбы.

Для определения границ доверительного интервала в пределах каждой из выборок, а также между изучаемыми вариантами, данные учетов и измерений обрабатывали методом математической статистики с установлением параметров наименьшей существенной разницы для 95 % уровня вероятности (по Г.Ф. Лакину, 1995).

Расчетная часть работы выполнена на персональной ЭВМ типа Pentium IV по пакету прикладных программ Statistic.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Гидрохимическая характеристика прудов в зависимости от вида использования земель в прибрежной полосе

Измерениями, проведенными на постоянных реперах в период со времени зарыбления прудов годовиками карпа до начала октября, выявлено, что, независимо от условий теплого времени года, уровень воды в экспериментальных прудах колеблется в пределах ± 16 см (рис. 1), что не сказывается на их физических характеристиках.

Из приведенных данных видно, что минимальный уровень стояния воды в прудах отмечается в июне и августе месяцы. Такое положение связано с тем, что в этот период возрастают объемы воды, забираемой для орошения, и уменьшается поступление воды из реки Терек. Максимальный уровень воды в прудах отмечается в конце июля – начале августа, что сопровождается максимальным расходом воды в Тереке, вызванным активным таянием ледников.



Рис. 1. Уровень воды в прудах и площади мелководий по месяцам 2006 года

В обратной зависимости от уровня стояния воды в прудах находится площадь мелководий. Так, максимальная площадь мелководий отмечается в сентябре и занимает свыше 30% общей площади водного зеркала. В свою очередь, при малой глубине прудов и значительной площади мелководий в отдельные дни, в зависимости от погодных условий, отмечается различная ее мутность, достигающая в отдельные дни в прудах с выращиванием пропашных культур и овощей 110 мг/л, при средней за месяц 78 мг/л (рис. 2).

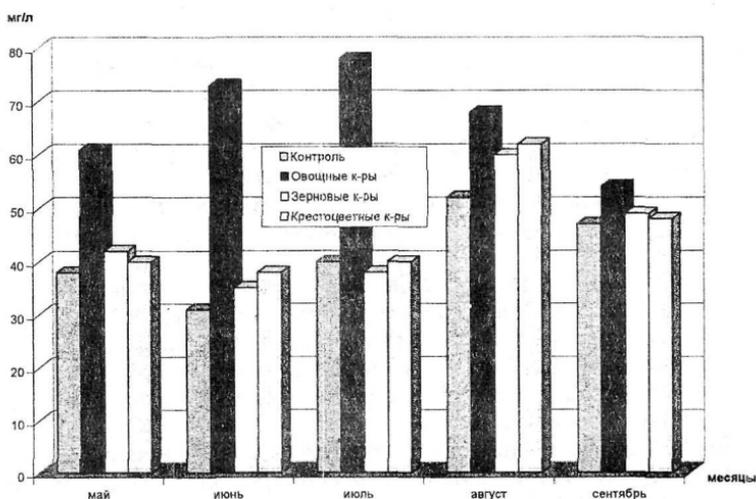


Рисунок 2 - Мутность воды в прудах в зависимости от прибрежного землепользования

Таким образом, по показателям уровня воды в прудах, площади мелководий и мутности воды наиболее критическими являются май, август и сентябрь месяцы. В свою очередь в прудах, прибрежные полосы которых используются для выращивания овощных культур, складываются неблагоприятные условия по мутности воды во все летние месяцы с июня по август включительно. Во все периоды наблюдений наиболее чистая вода отмечена в прудах с заросшими естественной растительностью прибрежной зоной.

3.2. Температурный режим прудов в зависимости от прибрежного севооборота

В результате измерения максимальных значений температуры воды в прудах с различными видами прибрежного землепользования выявлены достоверные различия по вариантам (табл. 2).

Таблица 2

Максимальная температура воды в прудах с различными вариантами прибрежного землепользования

| Варианты землепользования | Максимальная температура воды, °С, по периодам наблюдений | | | Средняя из 3х наблюдений |
|---------------------------|---|---------------|-----------|--------------------------|
| | август 2006 | сентябрь 2006 | июль 2007 | |
| 1. Контроль | 26,1 | 22,9 | 24,8 | 24,6 |
| 2. Овощи | 28,8 | 23,6 | 25,9 | 26,1 |
| 3. Зерновые культуры | 27,3 | 23,2 | 25,4 | 25,3 |
| 4. Озимый рапс | 27,4 | 23,1 | 25,5 | 25,3 |
| НСР ₀₅ | 1,4 | 0,6 | 0,9 | 0,9 |

Из данных таблицы видно, что наибольшее колебание температуры воды отмечено в августе 2006 года. В период с 15 по 21 августа включительно, максимальная температура воды в пруду, прибрежная часть которого использована под посевы овощных культур оказалась существенно, на 2,7° выше, чем на контрольном. При этом на двух других прудах максимальная температура воды была ниже, чем на втором пруду, но колебания практически не выходят за границы доверительного интервала по сравнению с контролем.

В остальные два срока наблюдений максимальная температура воды в варианте выращивания овощных культур в прибрежной части вызвало определенное повышение, по сравнению с контролем. Однако, разница в максимальной температуре воды между вторым вариантом, с одной стороны, и третьим и четвертым с другой, незначительна, равно как и между этими двумя вариантами и контролем.

Таким образом, выращивание на прибрежных землях овощных культур вызывает временные изменения температуры воды в рыбоводных прудах до уровня, вызывающего угнетение выращиваемой рыбы. Лучшие температурные условия складываются в прудах с заросшими естествен-

ной флорой берегами, несколько хуже – при выращивании на прибрежных землях зерновых и крестоцветных культур.

3.3. Поступление стока ливневых осадков в рыбоводные пруды в зависимости от вида выращиваемых культур на прибрежных землях

В результате измерения стоков отмечено, что объем обоих фаз стока на варианте посева овощных культур на прибрежных землях, существенно превысил аналогичные показатели на трех остальных вариантах (табл. 3).

Таблица 3

Сток ливневых осадков и смыв почвы с полей, занятых различными культурами

| Варианты выращиваемых культур | Фазы стока | Сток по датам учетов (м ³ /га) | | Сумма за 2 ливня (м ³ /га) |
|-------------------------------|------------|---|---------|---------------------------------------|
| | | 23 мая | 17 июня | |
| Контроль | сток | 6,4 | нет | 6,4 |
| | смыв | 0,7 | нет | 0,7 |
| Овощные культуры | сток | 19,5 | 11,3 | 30,8 |
| | смыв | 3,4 | 2,2 | 5,6 |
| Зерновые культуры | сток | 7,2 | нет | 7,2 |
| | смыв | 0,7 | нет | 0,7 |
| Крестоцветные культуры | сток | 5,8 | нет | 5,8 |
| | смыв | 0,4 | нет | 0,4 |
| НСП ₀₅ | сток | 4,4 | - | - |
| | смыв | 0,4 | - | - |

Из приведенных данных можно заключить, что сток с полей занятых овощными культурами (посевами огурцов) за ливень 23 мая оказался в 3 раза выше, чем на контроле, а посевами зерновых и крестоцветных культур практически равнозначный с контролем.

Исходя из площадей прилегающих полей по периметру прудов, нами рассчитан примерный объем поступающего стока в водоемы по вариантам выращиваемых культур на прибрежных землях (рис. 3).

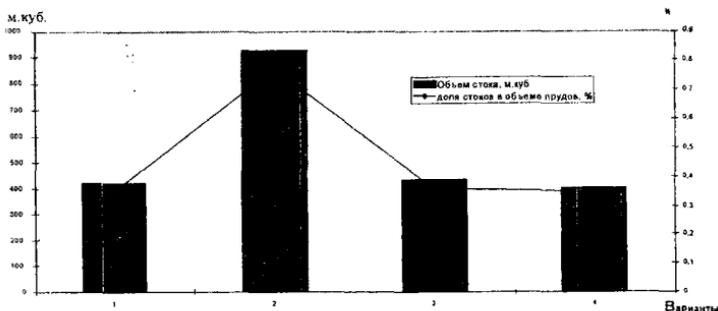


Рисунок 3 – Объем и доля поверхностного стока ливневых осадков

Из приведенных данных видно, что в случае использования прибрежных земель под посевы овощных культур годовой суммарный сток ливневых осадков почти в 3 раза превышает уровень отмеченный на контроле и достигает 0,77% по отношению к общему объему прудов.

Таким образом, выращивание на прибрежных землях зерновых или крестоцветных культур способствует значительному, более чем в 2 раза сокращению жидкой и твердой фаз поверхностного стока, доля которого оказывается менее 0,5% от общего объема прудов. В то же время при выращивании овощных культур эти показатели значительно выше и достигают около 1000 м³, что составляет без малого 1% от объема водоемов.

3.4. Гидрохимические свойства прудовой воды в зависимости от видов прибрежного землепользования

Результаты исследований показали, что остаточные количества пестицидов в рыбоводных прудах в значительной степени связаны с их химическим составом, сроками использования и видом выращиваемых культур на которых они используются (табл. 4).

Таблица 4

Содержание остатков пестицидов в прудовой воде в зависимости от использования прибрежных земель

| Варианты землепользования | Содержание пестицидов по их видам, мг/л | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|---------|-----------|--------|
| | атразин | аминная соль 2,4 Д | севин | прометрин | цинеб |
| <i>май</i> | | | | | |
| 1. Контроль | <0,0001 | нет | <0,0001 | нет | нет |
| 2. Овощные к-ры | 0,006 | 0,0005 | 0,0005 | 0,03 | 0,001 |
| 3. Зерновые к-ры | 0,002 | 0,002 | 0,0003 | следы | 0,0003 |
| 4. Крестоцветные | <0,0001 | 0,0005 | <0,0001 | следы | 0,0003 |
| <i>июнь</i> | | | | | |
| 1. Контроль | нет | 0,002 | <0,0001 | нет | следы |
| 2. Овощные к-ры | <0,0001 | 0,006 | 0,0008 | 0,06 | 0,0005 |
| 3. Зерновые к-ры | то же | 0,08 | 0,0008 | следы | 0,0001 |
| 4. Крестоцветные | то же | <0,001 | <0,0001 | следы | 0,0002 |
| <i>июль</i> | | | | | |
| 1. Контроль | нет | <0,001 | <0,0001 | следы | следы |
| 2. Овощные к-ры | нет | 0,002 | 0,001 | 0,008 | 0,0007 |
| 3. Зерновые к-ры | нет | 0,01 | 0,0004 | следы | 0,0002 |
| 4. Крестоцветные | нет | <0,001 | <0,0001 | следы | 0,0001 |
| <i>август</i> | | | | | |
| 1. Контроль | нет | нет | <0,0001 | следы | следы |
| 2. Овощные к-ры | нет | нет | 0,0004 | 0,002 | 0,0004 |
| 3. Зерновые к-ры | нет | <0,001 | <0,0001 | следы | следы |
| 4. Крестоцветные | нет | нет | <0,0001 | следы | следы |
| МДУ (по Главрыбводу СССР, 1981) | 0,005 | 0,1 | 0,0005 | 0,05 | 0,0004 |

Результаты исследований показали, что в среднем за 3 года наблюдений содержание кислорода в контрольном пруду было существенно выше, чем в пруду, прибрежная зона которого занята овощными культурами. В мае насыщенность воды растворенным кислородом на контроле была существенно выше, чем в 4-м варианте. В июне разница показателей превышена между контрольным вариантом, с одной стороны, и вторым и третьим, с другой. При этом на последних трех вариантах не выявлено существенной разницы по анализируемым показателям. Наоборот, в июле и сентябре отмечена достоверная разница в содержании растворенного кислорода между контролем и вторым вариантом, а также между вторым и двумя последними вариантами.

Таблица 5
Содержание поллютантов в прудовой воде по срокам и местам наблюдений в зависимости от вида выращиваемых культур в прибрежной полосе (2006 год)

| Виды землепользования в прибрежной полосе | Сроки наблюдений | Содержание химических веществ, мг/1 л воды | | | | | |
|---|------------------|--|-----------------|-----|-----------------|---------|---------------|
| | | CO ₂ | SO ₃ | Cl | NH ₃ | фосфаты | сухой остаток |
| Естественные заросли | Май | 2,2 | 14 | 6 | 0,01 | 0,1 | 164 |
| | Июнь | 3,0 | 21 | 8 | 0,01 | 0,2 | 152 |
| | Июль | 3,2 | 24 | 8 | 0,02 | 0,2 | 88 |
| | Сентябрь | 4,1 | 21 | 8 | 0,01 | 0,1 | 32 |
| Поле под овощными культурами | Май | 4,8 | 22 | 8 | 0,05 | 0,7 | 512 |
| | Июнь | 6,6 | 26 | 12 | 0,08 | 1,1 | 544 |
| | Июль | 7,2 | 26 | 12 | 0,09 | 1,4 | 206 |
| | Сентябрь | 8,4 | 26 | 12 | 0,02 | 0,5 | 58 |
| Поле под зерновыми культурами | Май | 3,6 | 15 | 8 | 0,02 | 0,4 | 236 |
| | Июнь | 4,4 | 15 | 11 | 0,04 | 0,4 | 182 |
| | Июль | 4,8 | 20 | 12 | 0,06 | 0,2 | 114 |
| | Сентябрь | 5,2 | 22 | 14 | 0,02 | 0,1 | 56 |
| Поля под крестоцветными культурами | Май | 3,4 | 15 | 8 | 0,02 | 0,3 | 216 |
| | Июнь | 4,5 | 20 | 9 | 0,02 | 0,3 | 166 |
| | Июль | 4,6 | 20 | 10 | 0,02 | 0,2 | 92 |
| | Сентябрь | 5,4 | 18 | 12 | 0,01 | 0,1 | 52 |
| МДУ | | 10 | 30* | 15* | 0,1 | 1,0 | <1500 |

* выше приведенного уровня вода считается загрязненной.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что выращивание на прибрежных землях овощных культур вызывает существенное и устойчивое снижение содержания растворенного в воде кислорода. И, хотя абсолютное среднее содержание кислорода остается на уровне, достаточном для роста и развития карпа, все же в период его активного функционирования в пруду, на прибрежных участках которого выращиваются

овощные культуры, анализируемый показатель опускается до критических значений. Такое снижение содержания кислорода особенно заметно в июле и сентябре, что связано с периодом наиболее активного нарастания биомассы карпа.

Нами установлено, что наиболее благоприятное положение с насыщенностью прудовой воды растворенным кислородом складывается в прудах, прибрежные участки которых заняты естественной растительностью, а также крестоцветными и зерновыми культурами.

3.5. Естественная трофическая база водоемов

Особенности прибрежного севооборота, а также физико-химические показатели качества воды оказывают существенное влияние, как на жизнедеятельность водных организмов, так и на развитие трофической базы водоемов, определяя во многом их эвтрофикацию.

В результате проведенных учетов в структуре фитопланктона зарегистрировано 41-108 видов водорослей, представленных 40-150 таксонами, принадлежащих к 7-9 систематическим группам. Состав фитопланктона и соотношение таксонов в 4-х вариантах имели определенные особенности, из них 32-36 форм относились к зеленым водорослям, 27-31 – к синезеленым. Остальные группы водорослей представлены единичными видами.

Среднесезонные показатели биомассы планктонных водорослей представлены в таблице 6.

Таблица 6

Содержание воздушно-сухих водорослей в прудовой воде в зависимости от видов землепользования на прибрежных территориях по месяцам 2006 и 2007 годов (по состоянию на третью декаду)

| Виды землепользования | Годы | Содержание биомассы водорослей, мг/л | | | |
|--|------|--------------------------------------|------|------|--------|
| | | май | июнь | июль | август |
| Контроль | 2006 | 0 | 0 | 0,7 | 0,9 |
| | 2007 | 0,3 | 0,8 | 1,6 | 3,7 |
| Среднее | | 0,15 | 0,4 | 1,15 | 2,3 |
| Овощные культуры | 2006 | 0 | 0 | 2,2 | 9,5 |
| | 2007 | 0,5 | 0,9 | 4,1 | 8,5 |
| Среднее | | 0,25 | 0,45 | 3,15 | 9,0 |
| Зерновые культуры | 2006 | 0 | 0,4 | 1,8 | 4,4 |
| | 2007 | 0,6 | 0,6 | 2,9 | 3,3 |
| Среднее | | 0,3 | 0,5 | 2,35 | 3,35 |
| Крестоцветные культуры | 2006 | 0 | 0 | 0,4 | 1,6 |
| | 2007 | 0,2 | 0,9 | 1,6 | 2,6 |
| Среднее | | 0,1 | 0,45 | 1,0 | 2,1 |
| НСР ₀₅ для средних по вариантам | | 0,2 | 0,15 | 1,4 | 1,9 |

В течение 4-х месяцев 2006 и 2007 годов, установлено, что на их обилие в значительной мере влияет температура воды, а также вид землепользования на прибрежных землях.

В сезонной динамике фитопланктона наблюдалось 1-2 максимума, первый из них был самым высоким и приходился на июль.

Качественный состав фитопланктона прудов при различных вариантах опытов сходен и представлен всеми группами планктонных водорослей. Однако в количественном отношении доминируют сине-зеленые водоросли – *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena scheremetievi* и др.

Заметное увеличение сине-зеленых водорослей в мае-июне 2007 года по нашему мнению, связано, главным образом, с повышением температуры воды в эти месяцы, что подтверждается фактом развития их в контрольном пруду, а также недостоверностью разницы, поэтому показателю между опытными вариантами. В пользу вывода о тесной зависимости между развитием сине-зеленых водорослей с одной стороны, и температурой воды – с другой, говорит и значение коэффициента корреляции, достигающего 0,73 + 0,17 (коэффициент детерминации 53%).

Зоопланктон в опытных прудах в основном представлен широко распространенными формами, характерными для эвтрофных водоемов. Нами выявлено 43-65 видов гидробионтов принадлежащих к трем основным группам - *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в зоопланктоне прудов в 1 и 4 опытах (51-63 видов). Ведущее место занимают коловратки – 10-20 видов, ветвистоусые насчитывали 3-15 видов, веслоногие – 7-9 видов.

В опытных прудах (2 и 3) выявлено 55-62 видов зоопланктона: коловратки 12-29 видов, ветвистоусые рачки – 5-9 видов, веслоногие 3-5

Количественные характеристики сообществ зоопланктона и зообентоса прудов представлены в таблице 7.

Таблица 7
Среднесезонная численность биомассы зоопланктона и зообентоса в нагульных прудах

| Виды землепользования | Плотность посадки, тыс.экз./м ³ | Зоопланктон | | Зообентос | |
|-----------------------|--|-------------|------------------|-------------------------|------------------|
| | | тыс.экз./м | г/м ³ | тыс.экз./м ³ | г/м ³ |
| Контроль | 4Д | 207 | 5,2 | 50 | 1,1 |
| Овощные | 4,1 | 354 | 9,6 | 54 | 1,4 |
| Зерновые | 4,1 | 250 | 6,1 | 61 | 1,7 |
| Крестоцветные | 4,1 | 296 | 7,3 | 58 | 1,5 |

Эти данные показывают, что севооборот прибрежный и другие интенсификационные мероприятия оказывают существенное влияние на количественные показатели зоопланктона и зообентоса в прудах.

Содержание поллютантов в донных отложениях прудов

По результатам исследований отмечено повышенное содержание нитратного и аммиачного азота в верхнем 5 см слое ила, который представляет собой основную массу донных отложений (табл. 8).

Таблица 8

Результаты химического анализа донных отложений в прудах с различными вариантами использования прибрежных земель, август 2007 года

| Варианты землепользования | Содержание элементов в сухих донных отложениях, % | | | | | |
|---------------------------|---|-----------------|-----------------|---------------|---------|------|
| | Азот общий | В том числе | | Органич. в-во | Фосфаты | Са |
| | | NO ₃ | NH ₄ | | | |
| Контроль | 3,3 | 1,4 | 1,9 | 16,8 | 0,06 | 0,12 |
| Овощные культуры | 4,2 | 1,9 | 2,3 | 16,4 | 0,09 | 0,13 |
| Зерновые культуры | 4,4 | 1,8 | 2,6 | 17,2 | 0,07 | 0,12 |
| Крестоцветные культуры | 4,0 | 1,7 | 2,3 | 17,8 | 0,04 | 0,11 |
| НСР ₀₅ | 1,0 | 0,4 | 0,5 | 1,7 | 0,03 | 0,03 |

В расчете на 1 кг сухой массы донных отложений приходится до 18% органических веществ, в которых содержится 16-22% азота, из которого свыше 60% приходится на аммиачный азот. Сравнительный анализ показал, что в прудах, где на прибрежных землях выращивали овощные и зерновые культуры, содержание в донных отложениях нитратного азота существенно больше, чем в контрольном.

Таким образом следует констатировать, что по гидрохимическому составу воды изучаемые пруды достаточно благоприятны для выращивания карпа прудового на всех стадиях его развития, включая нагульный возраст.

Нами установлено также, что вид выращиваемых сельскохозяйственных культур и, связанная с ними технология возделывания в значительной мере влияет на состояние водных ресурсов: их мутность, обеспеченность кислородом и различного рода поллютантов. Отмеченные колебания уровней содержания вредных веществ и элементов свидетельствует о нежелательных тенденциях нарушения водной среды, которые, при определенных условиях температурного режима, могут достигнуть критического уровня.

Влияние видов выращиваемых культур на продуктивность водоема и качество рыбной продукции

Динамика изменения массы карпа по вариантам опыта свидетельствует о том, что во все годы весной (май) самый низкий прирост ихтиомассы был в пруду, прибрежные земли которого были заняты под овощные культуры (табл. 9). Такое положение можно объяснить тем, что при этом варианте применялись повышенные дозы почвенных гербицидов и минеральных удобрений, которые смывались в воду. Ситуация осложнялась тем, что после посева овощных культур в стадии развития 4х настоящих листьев проводились опрыскивания растений инсектицидами, что на фоне слабого прогревания воды, несомненно в определенной степени, сказалось на режиме питания рыбы. Высказанный тезис

Таблица 9

Рыбоводные показатели опытов по выращиванию двухлетков карпа с различными вариантами прибрежного севооборота

| Варианты | Зарыбление | | Выловлено | | |
|------------------|------------------|--------------|------------------|-----------------|---------------------------|
| | средняя масса, г | тыс. экз./га | средняя масса, г | выживаемость, % | рыбопродуктивность, кг/га |
| 1. Контроль | 25,0-30,0 | 5,0 | 390±11,1 | 92,1±5,31 | 1420±4,2 |
| 2. Овощные | 25,0-30,0 | 5,0 | 330,9±9,5 | 71,3±1,9 | 1200,1±21,3 |
| 3. Крестоцветные | 25,0-30,0 | 5,0 | 461±16,9 | 87,8±4,1 | 1391±39,1 |
| 4. Зерновые | 25,0-30,0 | 5,0 | 422±6,3 | 91,1±7,3 | 1915±11,1 |

подтверждается тем фактом, что в 2007 году, при достаточно высоком прогревании воды, разница между вариантами в приросте рыбы составила не более 11,1%, в то время как в два других года, она доходила до 14%.

В то же время нельзя не отметить и факт отрицательного влияния загрязнения прудов на темп роста рыб в период сильного нагрева воды (до 30°C в августе 2006 года) на процесс нагула рыбы. В этот период нарастание массы тела карпа на втором варианте составило всего 68 г за месяц, что на 15 граммов (22%) ниже, чем на третьем варианте и на 10 г (14,7%) меньше, чем в контроле.

Подобная ситуация наблюдалась и летом 2005 года, когда после двухмесячной жары, прогревание воды в июле-августе достигало 28°C.

Во все годы наиболее высокое нарастание массы тела по отдельным периодам, а также в среднем за 3 года отмечено на третьем варианте, где на прибрежных землях выращивали зерновые культуры. Незначительно и не существенно (на 18-20 граммов или на 2-3%) меньше конечная (в период осеннего отлова) масса карпа в варианте выращивания на прибрежных землях крестоцветных культур (табл. 9).

Таким образом, оптимизация землепользования на прибрежных землях прудов, используемых для нагула карпа является фактором, способным в определенной степени влиять на его массу. По этому показателю следует выделить варианты использования прибрежных земель под зерновые и крестоцветные культуры. Целесообразно оставлять полосу земли шириной 50-70 метров, примыкающую к урезу воды, под естественной растительностью, желательна древесно-кустарниковой или многолетними кормовыми культурами.

Представляет интерес изменение продуктивности единицы площади зеркала прудов не только по средней массе особей карпа, но и в целом его стада. Такие данные получены нами в результате осеннего отлова товарной рыбы и последующего пересчета ее общей массы к площади прудов.

Из этих данных видно, что наиболее высокий прирост икhtiомассы и высшая продуктивность прудов отмечена на варианте посева зерновых и крестоцветных культур в прибрежной зоне. Достаточно высокой, но усту-

пающей третьему и четвертому вариантам получена продуктивность контрольного пруда.

Средняя масса товарной рыбы и продуктивность прудов, при выращивании на прилегающих землях овощных культур была ниже, чем на контроле и на любом из других вариантов.

Анализ материалов статистической обработки данных по продуктивности прудов показывает, что достоверность различий на 5% ном уровне значимости отмечена только в 2006 году между контролем, третьим и четвертым вариантами, с одной стороны, и вторым, с другой. В остальные годы, а также в среднем за 3 года разница между названными вариантами не выходит за границы доверительного интервала.

Характерно, что в 2005 и 2007 м годы достоверная разница отмечена между продуктивностью прудов, прибрежная территория которых использовалась под зерновые культуры в сравнении с овощными. Эта закономерность проявилась и в среднем за 3 года наблюдений.

Качественных показатели биохимической характеристики карпа в зависимости от видов выращиваемых культур на прибрежных землях

Анализ воды в мае-июне показал, что 46% проб содержат нитраты и нитриты в превышающих ПДК концентрациях. Уровень токсикантов, в основном, зависит от объемов применения в водосборной площади пестицидов, азотных минеральных удобрений и использования навоза. Наибольшее количество нитратов (2,5-17,5 мг/л) и нитритов (0,3-8,0 мг/л) обнаружены в воде пруда, прибрежная полоса, которого была занята овощными культурами. Уровень метгемоглобина в крови рыб в этих водоемах был высок на протяжении всего опыта и составлял 12-30%. В водоемах, где для засева прибрежной зоны использованы крестоцветные культуры, уровень метгемоглобина снизился с 40% до 5-7% в 1 декаде июня (рис. 4).

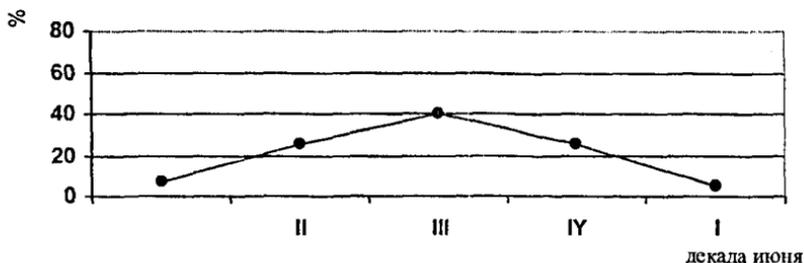


Рис. 4. Изменение метгемоглобина в крови карпов при проведении комплексных мероприятий

Такой результат, видимо, связан со свойством этих растений связывать соединения азота и за счет этого предупреждать их проникновение в водоем и организм рыб.

Вид выращиваемых в прибрежной полосе культур существенно влияет на массу тела карпа и содержание в нем жира, а в мышечной ткани – нитритов. Так, в варианте выращивания овощей экологичность карпа находится на значительно низшем уровне, чем в контроле (табл. 10).

Таблица 10

Характеристика двухлетнего карпа, выращенного в прудах с различными видами выращиваемых культур в прибрежной полосе, (по состоянию на 1 декаду октября 2006 г.)

| Виды культур на прибрежных землях | Характеристика двухлеток карпа | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------|
| | Уровень Мтq | Содержание нитратов в воде, мг/л | Масса печени рыб, г | Содержание нитритов мясе рыб | |
| | | | | мг/кг | в % к контролю |
| Контроль | 7,0 | 2,6 | 3,3 | 1,7 | 100 |
| Овощные | 18,1 | 7,4 | 5,2 | 8,8 | 571,6 |
| Зерновые | 5,4 | 3,9 | 4,6 | 3,5 | 205,9 |
| Крестоцветные | 3,1 | 2,3 | 3,1 | 1,2 | 70,5 |

Технологический анализ тушек двухлеток показал, что чем выше вес карпов тем больше выход съедобных частей тела (табл. 11).

Таблица 11

| Характеристика двухлеток карпа | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------|--------------------------------|
| Варианты опыта | Средняя навеска двухлеток, г | Выход съедобных частей, % | Жир, % | Энергетическая ценность, кДж/г |
| Контроль | 390 | 45,8 | 8,9 | 8,31 |
| Овощные | 320 | 39,6 | 12,8 | 6,31 |
| Крестоцветные | 429 | 48,1 | 4,1 | 8,67 |
| Зерновые | 401 | 47,2 | 6,2 | 9,27 |

Практически не выявлено отклонений в массе тела, печени и жира, а также в содержании нитратов в мышечной ткани на варианте использования прибрежных земель для выращивания крестоцветных культур (озимого рапса). Такое явление связано с высокой степенью выноса питательных веществ и, особенно азотистых, крестоцветными культурами при формировании урожая.

Результаты исследований показали, что ОБЦ мяса рыб в контроле и в вариантах с крестоцветными и зерновыми культурами составила, соответственно, 93, 95 и 92,8%, в то время как в мясе рыб, выращенных в опыте с овощными культурами он составил 77,7%, что, видимо, связано с содержанием нитритов на уровне 6,0-8,8 м²/кг.

Таким образом, в производственной деятельности хозяйств, имеющих рыбоводные пруды, необходимо подбирать культуры, поглощающие макроэлементы и поллютанты из почвы, предупреждая, тем самым, загрязнение воды и загрязнение рыб. Наиболее оптимальными для этих целей являются озимый и яровой рапс, редька масличная, горчица другие. Эти растения хорошо связывают нитратный азот почвы, предотвращая его проникновение в водоемы и организм рыбы через жабры.

Вместе с тем, для оптимизации гидрохимического режима воды, профилактики эвтрофирования водоемов и получения экологически чистой рыбной продукции формирование научно-обоснованного севооборота в прибрежной зоне не достаточно. Необходимо проведение мероприятий способствующих очистке воды и повышению способности организма рыбы утилизировать токсичные соединения. К ним относятся выполнение общих ветеринарно-санитарных мероприятий, использование сорбентов (цеолитов, бентонитов), добавление в корм рыбы лечебно-профилактических кормовых добавок (цеометин и др.).

ВЫВОДЫ

1. Существующие для классических рыбоводческих хозяйств методы очистки воды и профилактики загрязнений не применимы для небольших сельскохозяйственных водоемов из-за специфики расположения и дороговизны мероприятий. Наиболее прогрессивным способом профилактики эвтрофирования таких водоемов является научно-обоснованный подбор сельскохозяйственных культур на площади водосбора и прибрежной зоне.

2. В условиях степной зоны региона по показателям уровня воды, площади мелководий и мутности воды, наиболее неблагоприятными для роста и развития рыб являются месяцы: май, август и сентябрь.

В течение всего периода выращивания неблагоприятные для роста и развития рыб условия по мутности воды отмечены в прудах прибрежная зона, которых засеяна овощными культурами. Наиболее чистой вода оставалась в прудах с естественной растительностью в прибрежной зоне.

3. Выращивание на прибрежных зонах овощных, зерновых и крестоцветных культур вызывал кратковременное повышение температуры воды, не вызывающее существенных отклонений в развитии рыб. Наиболее благоприятный для выращивания рыб термический режим воды отмечен в прудах с заросшей естественной растительностью в прибрежной зоне.

4. Использование под посевы в прибрежной зоне овощных культур приводит к резкому увеличению годового суммарного стока в пруды (в 2-3 раза превышал уровень других вариантов опыта) и достигает 0,77% по отношению к общему объему пруда, а также вызывает существенное (до 5,0 мг/л) снижение концентрации кислорода в воде, особенно в июле и сентябре (период активного нарастания биомассы карпа), что отрицательно сказывается на приросте рыб.

5. Характер прибрежного севооборота оказывает влияние на развитие фитопланктона в пруду. Выращивание овощных культур способствует усилению, а зерновых и крестоцветных - задержке их развития.

6. Характер землепользования в прибрежной зоне оказывает достоверное влияние на рыбопродуктивность водоема. Наиболее высокая рыбопродуктивность (1915 кг/га) отмечена при посеве зерновых и крестоцветных культур, наиболее низкая (1200 кг/га) – при посеве овощных культур.

7. Уровень токсикантов в прудах зависит от объемов применения в водосборной площади пестицидов, азотных минеральных удобрений и использования навоза. Наибольшее количество нитратов (2,5-17,5 мг/л) и нитритов (0,3-8,0 мг/л) обнаружено в воде пруда, прибрежная полоса которого была занята овощными культурами. Уровень метгемоглобина в крови рыб в этих водоемах был высок на протяжении всего опыта и составлял 12-30%, в то время как в водоемах, где для засева прибрежной зоны использованы крестоцветные культуры, уровень метгемоглобина к третьей декаде июня снизился до нормы.

8. Средняя масса двухлетков карпа колеблется от 330,9 до 461 г, и зависит от характера прибрежного севооборота. При посеве в прибрежной зоне зерновых она составила 422 г, крестоцветных – 461 г, естественной растительности – 390 г, в то время как при посеве овощных культур – 330,9 г, что на 15,2% ниже контроля.

В вариантах с овощными культурами в прибрежной зоне отмечена не только задержка в росте и высокий уровень жира в мясе (12,8%), но и более низкий выход съедобных частей (39,6%).

9. На основании анализа литературных данных и результатов собственных исследований выявлены закономерности изменения состояния водоемов и выращиваемых рыб под влиянием интенсификационных мероприятий в прибрежной зоне. Обоснован, разработан и внедрен в производство комплекс рыбоводных и лечебно-профилактических мероприятий, включающих ветеринарно-санитарные требования при выращивании рыб в условиях загрязнений, а также рекомендации по подбору и выращиванию сельскохозяйственных культур в водосборной и прибрежной зоне.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований предложены доступные приемы профилактики эвтрофирования водоемов, расположенных в зоне интенсивного сельскохозяйственного производства.

Сущность метода состоит в научно-обоснованном регулировании прибрежного севооборота с одновременным выполнением общих ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий в водоеме.

Выполнение предложенных мер позволяет оптимизировать условия выращивания и получать экологически чистую рыбную продукцию. Полученные данные используются Республиканской ветеринарной экспертной

лабораторией при обследовании рыбоводческих хозяйств, а также в учебном процессе КБГСХА по курсам "Рыбоводство", "Экология", "Ветсанэкспертиза".

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Кумыков, М.З. Детоксикация почвы и водной среды с использованием биологических особенностей сельскохозяйственных культур / М.З. Кумыков // Материалы Международной конференции "Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий". – Владикавказ, 2007. – С. 545-546.

2. Кумыков, М.З. Влияние выращиваемых в прибрежной зоне культур на состояние рыбоводных прудов и карпа в условиях степной зоны КБР / М.З. Кумыков // Материалы научной конференции аспирантов и студентов. – Нальчик, 2007. – С. 105-107.

3. Шахмурзов, М.М. Аквакультура КБР – как перспективное направление улучшения эффективности использования сельских территорий / М.М. Шахмурзов, А.А. Камбиев, М.З. Кумыков // Сб. научных трудов "Актуальные проблемы научного обеспечения животноводства КБР". – Нальчик, 2008. – С. 5-8.

4. Шахмурзов, М.М. Влияние близкородственного спаривания на качество потомства при разведении карпов / М.М. Шахмурзов, С.Ч. Казанчев, М.З. Кумыков // Сб. научных трудов Международной научно-практической конференции "Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных". – Краснодар, 2008. – С. 67-69.

5. Ахматова, А.И. Токсико-химическая характеристика прудового бассейна равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики / А.И. Ахматова, М.Т. Казанчев, А.А. Камбиев, М.З. Кумыков // Материалов докладов межрегиональной научно-практической конференции. – Нальчик, 2008. – С. 242-245.

6. Кумыков, М.З. Эвтрофирование рыбохозяйственных водоемов и пути его профилактики / М.З. Кумыков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - Вып. 3(19). – Оренбург, 2008. – С. 216-217.

7. Кумыков, М.З. Температурный режим прудов в зависимости от видов использования прибрежных полос / М.З. Кумыков, М.М. Шахмурзов // Материалы научной конференции студентов и аспирантов, посвященной Дню Российской науки.- Ч. 2. – Нальчик: КБГСХА, – 2009. – С.7-9.

8. Кумыков, М.З. Влияние прибрежных севооборотов на качество воды и рыбной продукции / М.З. Кумыков // Материалы научной конференции студентов и аспирантов агрономического факультета, посвященной 120-летию со дня рождения Н.И.Вавилова. – Нальчик: КБГСХА, 2009. – С. 115-118.

9. Говоров, С.А. Качество стока в зависимости от вида культур, возделываемых на водосборе / С.А. Говоров, М.З. Кумыков // Материалы Международной научно-методической конференции «Методы изучения продуктивного процесса растений и фитоценозов». – Нальчик: Полиграфсервис и Т. – 2009. –С. 52-54.

Сдано в набор 22.10.2009 г. Подписано в печать 26.10.2009 г.
Гарнитура Ариал. Печать трафаретная. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага писчая. Усл.п.л. 1,0. Тираж 100.

Типография ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская
государственная сельскохозяйственная академия
им. В.М. Кокова»

360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1в