

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА**

На правах рукописи



УЛЬЯНОВА МАРИЯ ВЛАДИМИРОВНА

**ПРОДУКТИВНЫЕ И ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА КАРПА
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА
СОРБИРУЮЩЕЙ ПРЕ- ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ
«БИОКОРЕТРОН ФОРТЕ»**

06.02.08 - Кормопроизводство,
кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
доктор сельскохозяйственных наук,
заслуженный деятель науки РФ,
профессор Улитко В.Е.

УЛЬЯНОВСК - 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Физические и химические свойства воды как среды, определяющей жизнеспособность и продуктивность рыбы.....	11
1.2. Потребность рыбы в кормах и питательных веществах.....	14
1.3. Кремнийсодержащие минералы и препараты на их основе в кормлении карпа.....	24
1.4. Пре-пробиотические добавки в рыбоводстве и животноводстве	33
1.5. Тяжелые металлы в организме животных.....	40
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	54
3.1. Физико-химические свойства воды и естественная кормовая база в прудах с подопытной рыбой.....	54
3.2. Пре-пробиотическая добавка «Биокоретрон Форте» как средство повышения уровня реализации биоресурсного потенциала продуктивности карпа.....	56
3.2.1. Изменения живой массы, абсолютной и относительной скорости роста карпа.....	56
3.2.2. Морфологические и биохимические показатели крови карпа.....	60
3.2.3. Убойные показатели карпа и товарные качества тушек.....	65
3.2.4. Химический состав мяса карпа.....	68
3.2.5. Содержание тяжелых металлов в печени карпа.....	71
3.2.6. Содержание токсических металлов в мясе карпа.....	72
3.2.7. Экономическая эффективность применения пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте».....	74
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	77
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	78
6. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	79
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	80
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	102

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Основным поставщиком рыбной продукцией в РФ является морское и океаническое рыболовство. Однако морское и океаническое рыболовство не удовлетворяет население в рыбной продукции на уровне медицинских норм (20 кг на человека в год). Проблема обеспечения населения качественными пищевыми продуктами, является наиболее важной для агропромышленного комплекса России. Одним из главных условий повышения эффективности такой отрасли сельского хозяйства, как рыбоводство, стало сбалансированное, полноценное кормление, которое достигается за счет оптимального соотношения в рационах необходимых компонентов и улучшения качества кормов. В последние годы в рационах рыб все шире используются различные кормовые добавки, содержащие биологически активные вещества и микроэлементы, позволяющие повысить их продуктивность (Гусаров Г.Н., 2000; Богданов Н.И., 2011; Васильев А.А., Гусева Ю.А. и др., 2008, 2016; Васильев А.А., Гусева Ю.А., Хандожко Г.А., 2011; Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А., 2016; Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. и др. 2016, Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н., 2016).

В связи с тем, что в последние годы резко сократился улов океанической и морской рыбы, возрастает роль наращивания её темпа за счет аквакультуры, которая развивается и управляется под контролем человека. Только за последние годы производство аквакультуры в живом и охлажденном виде ежегодно увеличивается на 10-15%. Эта отрасль позволяет резко увеличить производство рыбы в местах ее потребления при небольших затратах кормовых средств.

Поэтому можно утверждать, что аквакультура, как отрасль рыбоводства, имеет хорошие перспективы повсеместного развития в России. Следует, однако, подчеркнуть, что для успешного развития прудового рыбоводства требуется создание оптимальных условий для жизни рыбы, так как она очень чувствительна к качеству воды, прежде всего к содержанию в ее составе аммония, образующегося при распаде остатков корма и прочей органики (Карасев А.А., Гуркина О.А., Хандожко Г.А. и др., 2014; Гусева Ю.А., Китаев И.А., Васильев

А.А., 2016; Чернышов Е.В., Максим Е.А., Юрина Н.А. и др., 2016; Поддубная И.В., Васильев А.А., 2017).

В связи с этим, в нашей стране, как и за рубежом, для повышения качества воды в прудах и других рыбных водоемах используют природные адсорбенты - цеолиты, вермикулиты и другие. Наряду с этим интенсивно проводятся исследования по эффективности скармливания рыбе комбикормов, обогащенными местными природными сорбирующими минералами. По данным А.Н. Канидьева, В.Г. Лабутина (1985); А.К. Кондратьева (1990) и других, скармливание карпу и форели кормовой смеси, обогащенной природными цеолитами, ускоряет рост и резистентность, что существенно повышает рыбопродуктивность на единицу площади водоема. Об эффективности применения цеолитов в прудовом производстве доказывают исследования, проведенные А.Н. Канидьевым, В.Г.Лабутиным (1985); И.Н. Остроумовой, Г.Т. Бузмаковым, С.А. Арсеновым (1991); А.С. Дуваровой, Л.И. Амбарцумяном, А.Б. Ваньянцем (1994); В.А. Таратухиным (1984), В.Н. Сорокиной (1994); М.А.Щербиной, Е.А. Гамыгиным, Н.В. Рекубратским (1999) и др. Можно утверждать, что природные цеолиты будут весьма эффективны в различных технологических процессах разведения и выращивания рыбы. Еще в 2000 году академик Л.К. Эрнст в книге «Цеолиты» подчеркнул: «Учитывая исключительное значение перспективного применения цеолитов в сельском хозяйстве, перерабатывающей и других отраслях промышленности, охране окружающей среды и природопользовании с помощью этого минерала, в значительной степени будет повышено качество животноводческой продукции, отличающейся экологической чистотой и санитарной безопасностью, восстановлено экологическое равновесие, особенно в районах с интенсивным развитием промышленности и отраслей агропромышленного комплекса».

Потребность карпа в основных питательных веществах в настоящее время хорошо изучена, на основе чего разработаны рецепты комбикормов, обеспечивающие хорошую рыбопродуктивность. Однако, увеличение эффективности комбикормов и методов кормления по-прежнему остается главной задачей. По-

мимо баланса основных питательных веществ, все большее значение приобретает использование в составе комбикормов различных добавок - ферментных, витаминных, минеральных, введение которых значительно повышает продуктивность комбикормов (Гмыря И.Ф. 1984, Ермакова С.В., Аршавский Д.С., 1987, Гусаров Г.Н., Корягина В.Н., 1999; Щербина М.А., Гамыгин Е.А., 2006, Карасев А.А., Васильев А.А., Гуркина О.А., 2015). Роль микроэлементов в организме рыб сходна с их ролью у других животных. Изучение минерального питания рыб ведется давно, но внимание к нему особенно возросло с развитием индустриального рыбоводства (Кулаев С.Н., 2002; Юрина Н.А., Максим Е.А., Чернышов Е.В. и др. 2015; Васильев А.А., Гуркина О.А., Поддубная И.В., Карасев А.А., Тукманбетов И.А., 2015; Максим Е.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И. и др., 2016; Ленина О.А., Пономарев С.В., Металлов Г.Ф., 2016).

Диссертационная работа является разделом научных исследований, выполняемых на кафедре кормления и разведения животных Ульяновской ГСХА (ныне Ульяновский ГАУ), в соответствии с государственной и региональной научно-технической программы (номер государственной регистрации АААА-А16-116041110207-2).

Степень научной разработанности темы. В настоящее время накоплен обширный научный и практический материал по изучению эффективности сорбирующих пре-пробиотических добавок в кормлении сельскохозяйственных животных, изучены некоторые механизмы их действия на организм животного, установлены положительные эффекты.

Наряду с изученностью эффективности использования в рыбоводстве цеолитов, нет фундаментальных исследований по применению в рационе карпа, кормовых добавок на основе природного минерала диатомита. Испытательной лабораторией качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы Ульяновской ГСХА (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина) совместно с ООО «Диамикс» создана на его основе комплексная кормовая биодобавка «Биокоретрон Форте» (В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е.

Ерисанова и др. 2012), содержащая в своем составе хелатированные микроэлементы, витамины и бактерии пробиотической направленности.

Теоретической предпосылкой использования при кормлении карпа сорбирующей добавки «Биокоретрон Форте» послужили исследования, проведенные на бройлерах (Ерисанова О.Е., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., 2011), свиньях (Улитко В.Е., Корниенко А.В., Савина Е.В. 2014; Семёнова Ю.В., 2009) и крупном рогатом скоте (Стенькин Н.И., Мулянов Г.М., Десятов О.А., 2012), которые показали, что эта кормовая биодобавка обезвреживает комбикорм от микотоксинов, обогащает его минеральными веществами и витаминами с высокой биологической доступностью, активизирует ферментные системы организма и снижает токсическую нагрузку на организм и, как следствие, повышает переваримость и использование питательных веществ, улучшает химический состав и экологическую безопасность продукции.

Актуальным является изучение и накопление научных и практических материалов по изучению эффективности применения сорбирующих пре- пробиотических добавок в кормлении карпа. В связи с недостаточностью данных в вопросе изучения эффективности использования сорбирующих пре- пробиотических добавок при выращивании карпа необходимы дополнительные исследования для повышения уровня проникновения сельскохозяйственной биотехнологии в рыбоводство, в связи с чем изучение эффективности применения «Биокоретрон Форте» в кормлении карповых рыб и разработка технологии рационального его использования в рыбоводстве является актуальным, что и определило направленность наших исследований.

Цель и задачи исследований. Цель – теоретически и экспериментально обосновать эффективность применения адсорбционной пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в рационе карпа, установить его оптимальную дозу и выяснить влияние препарата на повышение продуктивных и товарных качеств карпа. Поставленная цель решалась следующими задачами:

- изучить влияние биодобавки на уровень реализации потенциала продуктивности карпа и конверсию корма;

- определить влияние использования пре – пробиотической биодобавки в комбикорме на показатели морфо – и биохимического состава крови карпа, характеризующие у него состояние гемопоэза, окислительно-восстановительных процессов, белково- и альбуминсинтезирующую функции печени;

- оценить состояния резистентности и сохранности карпа, как резерва его генетических возможностей при скармливании в составе комбикорма пре- пробиотической биодобавки в различных дозах;

- выяснить влияние пре – пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» на детоксикационную функцию печени и экологическую чистоту мяса;

- определить экономическую оценку эффективности применения пре- пробиотической биодобавки «Биокоретрон Форте» при выращивании карпа для повышения уровня реализации его генетического потенциала и продуктивности;

- по результатам данных научно-хозяйственных и физиологических опытов разработать предложение рыбоводству по вопросу применения в составе комбикорма для карпа пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте».

Научная новизна. Впервые экспериментально доказана возможность увеличения продуктивности и товарных качеств карпа, детоксикационной активности печени и экологической чистоты его мяса посредством усиления у него процессов обмена веществ, резистентности организма при скармливании гранулированного комбикорма, содержащего в своем составе пре-пробиотическую добавку «Биокоретрон Форте». Установлена оптимальная доза включения этой добавки в состав комбикорма. Доказано, что биодобавка повышает сохранность поголовья, обуславливает изменение морфологического состава тела карпа за счет более интенсивного нарастания съедобных частей, способствует увеличению содержания внутримышечного жира, как проявления усиления эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой, уменьшению накопления в мясе и печени свинца и кадмия, повышает абсолютную и относительную массу съедобной части тушек карпа и весьма значительно конверсию корма. Выявле-

но, что наибольшая эффективность проявляется при скармливании добавки «Биокоретрон Форте» карпу в дозе 1 и 2% от массы комбикорма.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, целесообразность включения в состав комбикорма для карпа сорбирующей пре- пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в дозе 1-2% от массы комбикорма.

При этом применение в рационе карпа, в оптимальных дозах сорбирующей пре-пробиотической добавки, обуславливает повышение его иммунного статуса и сохранности (на 4,4 и 8,0%), увеличение на 3,1 и 15,7% абсолютного и на 1,00 и 2,6%, относительного прироста, улучшает конверсию корма (на 12,87 и 18,29%) – что обеспечивает увеличение мясной продуктивности - выхода съедобных частей карпа на 2,00% и 3,45%. Кроме того, в мышечной ткани карпа опытных групп аккумуляция токсических металлов по отношению к контрольной группе существенно уменьшается: свинца в 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 2,72 и 2,88 раза.

Методология и методы исследования. Научно-хозяйственные и физиологические опыты проведены по методическим рекомендациям А.И. Овсянникова (1976) и в соответствии с общепринятыми методиками в зоотехнии, на достаточном поголовье рыбы. Предметом исследования являлось установление оптимальной дозы скармливания в составе гранулированного комбикорма сорбирующей пре- пробиотической добавки «Биокоретрон Форте». При постановке и проведении опытов были использованы современные методы анализа и оборудования. Применение статистических методов анализа (с использованием программного пакета MS Excel) позволило установить достоверность полученных результатов исследования.

Положения, выносимые на защиту:

- потребляемая биодобавка в составе комбикорма повышает уровень реализации потенциала генетической продуктивности карпа и улучшает конверсию корма;

- адсорбирующая пре-пробиотическая кормовая добавка улучшает у карпа кроветворные и иммунные белково- и альбуминсинтезирующие функции печени;

- потребление карпом комбикорма, обогащенного кремнийсодержащей пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон Форте», улучшает его сохранность, как резерв увеличения производства рыбной продукции;

- изучаемая биодобавка положительно влияет на морфологический состав тушек карпа - выход съедобных частей;

- применение биодобавки к основному рациону карпа повышает эффективность и рентабельность отрасли.

Степень достоверности и апробация результатов. Все показатели, учитываемые в научно-хозяйственном и физиологическом опыте, статистически обработаны по Н. Плохинскому (1970) с использованием программы Microsoft Excel. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных отчетных научно-теоретических и методических конференциях профессорского – преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина) (2012-2016 г.г.) международных научно - практических конференциях «Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства» (Брянская область, 2016 г.); Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы, пути их реализации (Ульяновск, 2016 г.); «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (ФГБНУ ВНИИОК, Ставрополь, 2016 г.); «Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» (Саратов, 2016); «Изменение продуктивных и интерьерных показателей карпа при скармливании комбикорма, обогащенного пре- и пробиотиком» (Новосибирск, 2016).

Реализация результатов исследований. Результаты исследований внедрены в ООО «Рыбхоз» Ульяновской области и использованы Министерством сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области при

разработке мероприятий, направленных на дальнейшее увеличение производства продукции рыбоводства. Используются в учебном процессе на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 9 научных работ в журналах и сборниках международных научно-практических конференций, в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура работ. Работа изложена на 128 страницах компьютерной верстки и состоит из введения, обзора литературы, материала и методики, результатов исследований и их обсуждение, предложений производству, перспективы дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы, приложения. В работе содержится 13 таблиц, 2 рисунка, 3 фотографии. Список использованной литературы состоит из 190 наименований, в том числе 23 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Физические и химические свойства воды как среды, определяющей жизнеспособность и продуктивность рыбы

Повышение уровня загрязнения пресных водоемов актуализирует проблему объективных методов биомониторинга качества воды, а также разработки эффективных протекторов против воздействия различных токсикантов и средств коррекции обмена веществ у гидробионтов. Решение этой проблемы требует учета компенсаторно-адаптивных реакций гидробионтов на приемлемые факторы воздействия внешней среды.

Главными факторами, влияющими на состояние водных организмов, являются температура воды, ее газовый состав, светопроницаемость и минеральный состав. Все эти факторы по воздействию на водные организмы и состояние их жизни взаимосвязаны. Связь гидробионтов с элементами внешней среды взаимосвязана, и изменение одного его фактора неминуемо вызывает изменение другого. Поэтому, рассматривая влияние отдельных компонентов гидрохимического режима на жизнедеятельность гидробионтов, необходимо иметь ввиду условность такого вычисления, поскольку в природе все отношения организма и среды взаимосвязаны.

В естественных и искусственных водоемах температура воды колеблется в очень широких пределах, и ее изменения играют главнейшую роль в жизни рыб и других обитателей водоемов, в том числе тех, которые прямо или косвенно служат им пищей. Большинство рыб, являющихся объектами прудового рыбоводства, относятся к группе водных. Для них наиболее благоприятная летняя температура воды 22 – 29 °С.

Температура воды обуславливает не только развитие, но и, по утверждению Привезенцева Ю.А. и Власова В.А. (2003), влияет на скорость морфогенеза гидробионтов. Чем больше отклонения её от оптимальных параметров в сторону понижения, тем хуже идет развитие из икры эмбрионов. Однако, исследованиями установлено, что одна и та же температура воды оказывает неоднознач-

ное воздействие на рост разного возраста рыб. Чем старше рыба, тем шире для нее температурный диапазон. Если для успешного роста молоди карпа оптимальной является температура 25–30 °С, то для более взрослого карпа – 23–28°С (Привезенцев Ю.А., Власов В.А., 2003).

Привезенцев Ю.А. и Власов В.А., (2003) утверждают, что различная скорость роста карпа раннего возраста, в зависимости от температуры воды, связана с тем, что она оказывает воздействие на пищеварительные, обменные процессы у рыб, что колебание температуры воды вызывает необходимость адаптации всех функций организма.

В виду этого температуру воды в прудах следует определять регулярно. Одновременно нужно регистрировать и метеорологические условия: температуру воздуха, облачность, осадки. В летних прудах температуру необходимо определять три раза в сутки: утром, днем и вечером.

О состоянии прудов необходимо судить не только по температуре воды, но и по ее прозрачности. Прозрачность зависит от насыщенности ее фито и зоопланктоном, от чего в основном и зависит уровень жизни водных организмов, так как от распределения солнечного света (лучистой энергии в толще воды) зависят процессы фотосинтеза, а следовательно, и кислородная обеспеченность водной среды.

Газовый режим водоема во многом обусловлен не только растворимостью газов, но и температурой воды, величиной ее минерализации и атмосферного давления в воде. Углекислый газ растворяется в воде лучше, чем кислород. С повышением температуры воды растворимость газов уменьшается. Увеличение минерализации воды также понижает их растворимость.

Наибольшее значение для жизни гидробионтов имеют кислород, углекислый газ и сероводород. Фотосинтез водной растительности основной источник обогащения воды молекулярным кислородом, от концентрации которого в воде зависит жизнедеятельность рыб.

Чем ниже опускаются его показатели, тем сильнее замедляется рост рыбы, интенсивность питания и использования пищи. При уменьшении до 45-50%

содержания кислорода в водоеме, более чем в 2 раза снижается скорость роста рыбы, а потребление ею пищи уменьшается почти в 2 раза и ее усвояемость снижена на 40-50 % (Привезенцев Ю.А., Власов В.А., 2003).

Жизнедеятельность рыб угнетается при большой концентрации углекислого газа. Он ядовит для гидробионтов, они хуже используют кислород, растворенный в воде, и погибают.

Для карпа опасным является соотношение кислорода и углекислого газа на уровне 0,02. При этом он хуже использует корм, и рост его замедляется.

Очень важным фактором водной среды является концентрация водородных ионов, т.е. (рН). Его значение в водоеме должно быть близким к нейтральному. При сдвигах рН водоема в кислую или щелочную сторону у рыб ослабляются дыхательные процессы. На сдвиг рН воды в щелочную сторону сильно влияет аммиак и токсичность водоемов.

Из всех видов пресноводных рыб наиболее вынослив карп, он переносит колебания рН от 4,3 до 10,8.

Важную роль в жизни гидробионтов имеет солевой состав водоема. В частности, содержание в нем таких биогенных элементов как фосфор, кремний, железо, кобальт, селен, марганец, медь и цинк. Источником поступления этих элементов является растительность, естественный и искусственный корм. От биогенных элементов зависит развитие фитопланктона и интенсивность биопродукционных процессов в водоеме.

Из выше изложенного следует, что основными факторами, обуславливающими жизнедеятельность гидробионтов, являются такие параметры воды, как: температура, свет, газовый состав, ее прозрачность, биогенные элементы. При выращивании в прудах и водоемах комплексного назначения, особенно при пастбищной аквакультуре необходимо создавать благоприятные условия для развития естественной кормовой базы, что содействует увеличению выхода рыбной продукции с единицы водной площади. В связи с тем, что вода является универсальным растворителем и даже в самом чистом ее виде в ней содержится более 800 химических веществ (солей, газов, нефтепродуктов, гербицидов и

других веществ), о пригодности водоемов для рыбопроизводства судят по их соответствию требованиям Государственного стандарта (табл. 1).

Таблица 1 - Нормативы качества воды для карпового прудового хозяйства

Показатель	Технологическая норма	Допустимые значения
Кислород, мг/л	6...8	Кратковременное понижение до 2
Водородный показатель (рН)	7...8,5	6,5...9,5
Свободная углекислота, мг/л	До 10	До 30
БПК, мг O ₂ /л	1...6	8
Бихроматная окисляемость, мг O ₂ /л	35...70	100
Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л	10...15	30
Агрессивная окисляемость, %	40...65	85
Азот аммонийный, мг/л	до 1	2,5
Нитраты, мг/л	0,2...1	3
Нитриты, мг/л	0,2	Не более 0,3
Фосфаты, мг/л	0,2...0,5	2
Железо общее, мг/л	до 2	2...5

Гидрохимическая характеристика воды (рН, жесткость, количество растворенного кислорода, концентрация углекислого газа и др.) оказывает значительное влияние на токсичность растворенных в ней веществ. Так, например, тяжелые металлы выпадают в осадок в жесткой воде, что снижает их токсичность. Температура и содержание растворенного кислорода влияют на скорость вентиляции жабр, а следовательно, на скорость движения воды и растворенных в ней токсических веществ через жабры, обуславливая различную интенсивность воздействия на организм.

1.2. Потребность рыбы в кормах и питательных веществах

В России аквакультура составляет всего 3% от всей российской рыбодобычи, в то время как в мире на аквакультуру приходится 44%, по прогнозам этот мировой показатель увеличивается до 62%.

Спрос на рыбу с течением времени повышается (употребление в год: 1960 г. - в среднем 10 кг, 2012 -19 кг), а запасы Мирового океана истощаются. В планах правительства к 2020 году увеличить производство аквакультуры вдвое, т.е. до 300 тыс. тонн.

Продуктивность рыбы по сравнению с сельскохозяйственными животными выше практически в шесть раз при употреблении одинакового количества кормов. В условиях введения продовольственного эмбарго, наращивание темпов производства рыбной продукции решит проблему импортозамещения и укрепит продовольственную безопасность.

Искусственное воспроизводство рыбы способствует восстановлению популяции ценных видов рыб в естественных водоемах.

Основные проблемы, тормозящие развитие аквакультуры, это:

- несовершенство законодательной базы (Закон об аквакультуре вступил в силу только в январе 2014 г и требует доработок);

- недостаточная финансовая поддержка государства;

- слаборазвитая с устаревшим оборудованием комбикормовая промышленность и зависимость аквакультуры от импортных кормов;

- низкая степень разработки и внедрения новых технологических приемов воспроизводства и выращивания рыбы и переработки рыбной продукции;

- слабое позиционирование и ребрендинг рыбной продукции. Необходимо позиционировать рыбу, как незаменимый элемент здорового и правильного питания, включающего в себя все жизненно необходимые питательные вещества (Васильев А.А, Поддубная И.В., Акчурина И.В. и др., 2014; Вилутус О.Е., Васильев А.А., Акчурина И.В. и др., 2013; Зименс Ю.Н, Васильев А.А., Акчурина И.В. и др., 2014).

Для обеспечения высокой рыбопродуктивности и экономного расхода искусственных кормов при выращивании рыбы в разных условиях содержания необходимо знать потребности ее в протеине, жире, углеводах, энергии, витаминах, макро- и микроэлементах (Арюкова Е.А., Мунгин В.В., 2013; Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н., 2016).

Потребность рыб в кормах и питательных веществах зависят не только от её живой массы, возраста, но и от других факторов, наиболее существенным, из которых является окружающая водная среда с ее многообразием изменения от различных факторов воздействия (температура воды, содержание в ней кислорода и биогенных элементов).

Разработка научно обоснованного кормления рыбы, прежде всего, связана с изучением потребностей в корме и питательных веществах на протяжении всего периода их выращивания и изменениями параметров окружающей среды. Поэтому потребность рыбы в них для каждого изменения в среде, особенно температуры воды и содержания в воде растворенного кислорода, будет изменяться (Васильев А.А., Гуркина О.А., Карасев А.А. и др., 2015; Карасев А.А., Васильев А.А., Гуркина О.А., 2015; Васильев А.А., Гусева Ю.А., Косарева Т.В. и др., 2016).

Потребность рыб в корме и питательных веществах в них обычно складывается из количества, идущего на поддержание жизни, и количества, идущего на создание продукции прироста массы рыбы и половых продуктов. Изучение количества потребности каждого в отдельности процесса по разграничению питательных веществ, которые идут на поддержание жизни и продукцию, определяется по специальным физиологическим методам.

Вместе с тем необходимо отметить, что такое разграничение определить сложно, и, по всей вероятности, будет весьма приближенным, поскольку происходящие обменные процессы организма взаимосвязаны и их трудно разделить.

Имеются более упрощенные методы определения количественных потребностей в корме и питательных веществах. В этом случае составляется комбикорм, кормосмесь или берется отдельно корм и скармливается рыбе. Если при скармливании этих кормов рыба по физиологическим показателям в норме дает хорошую продуктивность, значит, этот корм полноценный по питательным веществам и его можно считать оптимальным. Химический состав этих изученных кормов и содержание в них питательных веществ можно принимать по по-

казателю потребности (Гуркина О.А., Васильев А.А., Карасев А.А., 2015; Косарева Т.В., Васильев А.А., 2015).

Установлено, что таким способом по определению потребности в корме и питательных веществах можно проводить на других составах комбикормов, кормосмесей и отдельных кормах по ранее установленным потребностям рыб. Если у выращенной рыбы все физиолого-биохимические показатели будут в норме, то можно считать, что потребности в кормах и питательных веществах определены правильно и ими можно пользоваться в дальнейшем.

Потребности молоди рыб определяются по приросту массы и химическому составу содержания протеина, жира, энергии и других показателей за определенное время их выращивания, при этом учитываются экологические показатели и количество съеденного корма и естественной пищи, а также возможности усвоения в них питательных веществ. Прирост масс молоди рыб может давать чистую потребность, а отношение чистой потребности к усвоенным веществам и энергии их усвоение. Эталонем потребности корма и питательных веществ для выращивания рыбы является естественная пища, зообентос и зоопланктон, при скармливании которых, отдельно или в совокупности, и накапливается максимальная масса рыбы и создаются физиологически нормальные ее показатели (Косарева Т.В., Васильев А.А., Пальцева А.А., 2012; Арюкова Е.А., Мунгин В.В., 2013; Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н., 2016; Кияшко В.В., Гуркина О.А., Васильев А.А. и др., 2016).

В естественной пище и сформированных комбикормах или кормосмесях необходимо определить такие показатели, как их состав, содержание питательных веществ в них, количество скармливаемого корма, которое определяется взвешиванием заданного корма и его остатков за период проведения выращивания, анализ питательных веществ, как в опытах, так и на производстве; сравнительная оценка, физиолого-биохимическое состояние и прирост массы рыбы на протяжении всего периода, особенно в конце выращивания, и возникающие признаки внешних и внутренних изменений органов, заболевания и другое от недостатка или избытка питательных веществ; результаты анализов, требуемых

при определении потребности рыбы в кормах и питательных веществах. К ним относятся исследования кормов, крови, мяса и других показателей.

Нормальное обеспечение рыб кормами и питательными веществами можно определить по физиолого-биохимическим процессам, которые под воздействием того или иного корма могут изменяться. Изменения в обменных процессах по причинам недостатка протеина, жира, энергии, минеральных веществ, биологических стимуляторов роста в кормах влияют на низкое массонакопление рыбы, недостаточную скорость роста, повышение затрат корма, прирост массы, но когда идет высокая скорость роста и активное массонакопление с наименьшими затратами корма на прирост, то это признак хорошо сформированного состава комбикорма, кормосмеси, в которых учтены все составные питательных веществ и витаминно-минеральных обогатителей. По содержанию и мышц рыб, отдельных элементов веществ можно судить об эффективности кормления рыб (Логина Л.Н., Мунгин В.В., 2012; Мунгин В.В., Арюкова Е.А., 2013; Васильев А.А., Гуркина О.А., Поддубная И.В. и др. 2015; Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., 2016; Rothlin E. 1956; Schafer K.N., 1959).

Таким образом, при проведении кормления разных видов и возрастов рыб, потребности рыб в кормах и питательных веществах необходимо контролировать многочисленные показатели организма рыбы в возрастном аспекте, а также внешней среды. Для получения объективных показателей по потребностям рыб в кормах и питательных веществах необходимо, во-первых, доставлять извне определенное количество корма, а с ним сухих веществ; во-вторых, определенное количество органических, минеральных веществ и витаминов. С органическими веществами должны поступать в требуемых количествах протеин, жир, аминокислоты, углеводы, энергия, из минеральных веществ — макро- и микроэлементы. При этом особое внимание необходимо уделять содержанию кальция и фосфора.

Протеин является пластическим материалом, из которого идет построение тканей тела рыб. В питании рыб он является незаменимым веществом и входит в состав ферментов, без которых не может осуществляться обмен ве-

ществ в организме. Нормальное поступление протеина с кормом в организм рыб обеспечивает его нормальную жизнедеятельность, изменений в обмене веществ не наблюдается, рыба накапливает массу, иммунная система работает в пределах нормы, заболеваниям не подвержена. При длительном недостатке протеина, поступающего с кормом, наблюдаются изменения в обменных процессах, это вызывает снижение продуктивности у выращиваемых рыб, задержку роста, ожирение, возникает истощение, что приводит к ослаблению иммунной системы и к заболеванию рыбы. Длительный избыток протеина, который поступает с кормом, так же вреден, как и недостаток, к тому же происходит перерасход его, это неэкономно, поскольку наиболее дорогостоящими кормами являются высокобелковые, особенно животного происхождения.

Потребность протеина у рыб определяется количеством отложенного или разрушенного азота в организме, который пополняется за счет кормов с разным содержанием протеина. Протеины бывают различной биологической ценности и потребность в них, безусловно, для выращивания рыбы будет различная. Нормальная обеспеченность потребности в протеине для получения высокого прироста определяется по физиолого-биохимическим показателям рыбы, по повышению прироста массы, по балансу использования питательных веществ.

Наиболее эффективно протеин корма используется, когда имеется достаточное количество в корме протеина, аминокислот, жира и углеводов. Если количество в корме жира и углеводов недостаточно, протеин в корме может использоваться как источник энергии. Необходимо отметить, что потребность рыб в протеине значительно больше, чем сельскохозяйственных животных и поэтому с кормом его должно доставляться значительно больше, чем в 2 раза.

При этом основную роль в составе протеина играют такие незаменимые аминокислоты как треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан, гистидин, аргинин. Эти аминокислоты должны поступать с кормом.

Недостаток или отсутствие хотя бы одной из незаменимых аминокислот ведет к нарушению обменных процессов, повышаются затраты корма на еди-

ницу прироста массы рыбы, увеличивается предрасположенность к заболеваниям. Установлено, что молодь рыб более требовательна к незаменимым аминокислотам и что в кормах совместно с незаменимыми должны быть и заменимые в определенном количестве, поскольку нельзя допускать, чтобы заменимые синтезировались из незаменимых (Желтов Ю.А., 2006).

Жир в организме используется как источник энергии и как вещество, в котором содержатся витамины А, Д и Е. При сгорании в организме 1 г жира образуется 9,5 ккал энергии. В комбикормах для рыб используются растительные жиры (подсолнечное масло, фосфатиды, животные жиры, рыбий жир). В жирах содержатся насыщенные и ненасыщенные кислоты, которые необходимы рыбе для процесса нормального обмена веществ. Особенно важное значение жир имеет при прохождении молодь рыб зимовки. При этом качество его имеет большое значение. Наиболее важными кислотами являются пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, стеариновая, накопление которых перед началом зимовки имеет существенное значение для сохранности молоди карпа и для дальнейшего выращивания ее до товарной массы. Выход истощенного карпа - годовика из зимовки в результате недостаточного количества жира будет в дальнейшем влиять на прирост массы рыбы и затраты корма в сторону увеличения.

При выращивании разных возрастов рыбы недостаток жира и незаменимых жирных кислот нарушает некоторые функции организма, происходит замедление роста, повышаются затраты корма на прирост массы, наблюдается перерождение печени и почек, отмечается смертность рыбы, поэтому с кормом должен доставляться жир высокого качества.

Недостающий жир в кормах пополняется за счет растительного масла, фосфатидов и растительного жира.

Жир в комбикормах способен в процессе хранения их окисляться и становиться токсичным для рыб за счет увеличения перекисного и кислотного чисел. Допустимый уровень перекисного числа в кормах и комбикормах должен быть не больше 0,3% кислотного, для комбикормов - не больше 50 мг КОН, для

компонентов животного происхождения - 30, жира - не больше 20, растительного - не больше 50 мг КОН.

Продукты окисления жира в корме вызывают разрушения витаминов, действуют как канцерогенное вещество. У карпа характерным продуктом является симптом «усыхание спины», мышцы деформируются и разрушаются, происходит изменение в крови и печени.

Углеводы рыба использует неэффективно из-за особенности пищеварительной системы. Рыба, как известно, слабо выделяет инсулин, который в углеводном обмене может усиливать синтез гликогена в печени за счет глюкозы крови.

При избытке углеводов или несбалансированности питательных веществ и витаминов в кормах наблюдается ожирение печени, которое влияет на рост рыб и затраты корма. У карповых рыб углеводы усваиваются в среднем на 70-80% (по Канидьеву А.Н., 1985).

Потребность рыбы *в минеральных веществах* изучена еще недостаточно. Установлено, что рыбы в период жизнедеятельности нуждаются в тех же макро- и микроэлементах, что и сельскохозяйственные животные. При минеральном питании у рыб имеется особенность: - значительную часть неорганических веществ использует из воды через жабры, слизистые покровы ротовой полости и кожу.

Недостаточное или избыточное содержание минеральных веществ в организме рыб может приводить к развитию патологических изменений, в органах и тканях, снижению интенсивности роста и развития. Установлено, что недостаточное поступление с кормами минеральных солей вызывает снижение пищевой активности, развивается остеодистрофия, выражающаяся в редукции жаберных крышек, искривление позвоночника, недоразвитие верхних остистых отростков и ребер. Такие изменения костного скелета отмечены при выращивании рыбы в воде с низким содержанием соли (фосфора, кобальта, магния, марганца, цинка). Это, прежде всего, относится к выращиванию рыбы в садках и бассейнах на подогретых сбросных водах электростанций.

При выращивании рыбы в прудах баланс макро- и микроэлементов пополняется, кроме воды, за счет фито- и зоопланктона, зообентоса и других кормовых объектов.

Потребность *в витаминах* при интенсивном выращивании рыбы в прудах и индустриальных рыбных хозяйствах в основном определена в достаточно полной мере.

Недостаток витаминов в кормах при длительном выращивании рыбы в условиях высокой плотности посадки в прудах, особенно в садках и бассейнах вызывает у рыб авитаминоз. Происходит нарушение обменных процессов в организме рыб и нарушается синтез их, задерживается синтез ферментов, нарушается усвоение пищи, в результате чего развиваются заболевания рыб, повышаются затраты кормов на прирост, наблюдается остановка роста. Предупредить начало авитаминоза можно только соответствующими витаминами.

Рыбы, которые выращиваются в замкнутых системах (лососевые, осетровые, карповые и др.), при выращивании наиболее чувствительны к недостаткам витаминов, а выращиваемые в прудах - менее чувствительны.

Корма и *их энергия*, как естественная, так и искусственная, в питании рыб незаменимы и должны регулярно, в определенных количествах поступать и организм рыб для получения нужной продукции. С кормом поступают органические и минеральные вещества, которые находятся в различных соединениях, и это определяет требования к количеству его в период кормления разновозрастных групп и разных видов рыб.

Количественное потребление рыбой корма и энергии зависит от интенсивности обмена питательных веществ у рыб, питательности корма, возраста и биологических особенностей рыб.

Карповые могут потреблять до 20 % от массы собственного тела. Потребность в пище рыб зависит от возраста и размера ее. С возрастом потребность в пище уменьшается по отношению к своей массе. Потребность в количестве корма во многом также зависит от его питательности, чем корм питательнее и имеется достаточное количество энергии, тем меньше его требуется рыбе.

Основными факторами, которые влияют на потребность в корме рыбы и интенсивность обмена, являются физико-химические факторы водной среды. Среди разнообразия факторов одним из самых сильных можно назвать содержание в воде кислорода и её температуру.

Температура воды - это фактор, от которого зависит потребность рыбы и в корме, и в энергии на протяжении всей своей жизни. Для каждого выращиваемого вида рыб существуют определенные границы температуры воды, при которых наиболее интенсивно происходит питание и пищеварительные процессы. От температуры воды зависит количество пищи потребляемой рыбой. Потребность в кормах теплолюбивых (карповые, сомовые и др.) при очень низких или высоких температурах может падать из-за несвойственной для данного вида температуры воды, нужно прекращать кормление. Но в пределах эффективных температурных границ, когда рыба начинает активно питаться, потребность в корме и энергии возрастает, а затем, при достижении критических температур, питание или уменьшается, или прекращается.

Потребность в корме и энергии, а также питание рыбы наряду с температурой воды, зависит от содержания, растворенного в воде кислорода. Минимальным пределом содержания растворенного в воде кислорода для карповых рыб является 4 мг/л, а с уменьшением минимального количества растворенного в воде кислорода снижается потребность в корме и энергии, угнетаются обменные процессы организма рыбы.

Установлено, что для выращивания карпа массой от 25 до 500 г требуется за вегетационный период энергии в пределах 2400-4100 Ккал

Следовательно, для выращивания товарного карпа массой 500 г потребность в энергии составляет 4100 Ккал, 1000 г - 8200 Ккал, а потребность корма на 1 кг прироста массы карпа составит 2,2-2,4 кг.

1.3. Кремнийсодержащие минералы и препараты на их основе в кормлении карпа

В настоящее время нанотехнологии признаны основной движущей силой науки XXI века, и их начинают использовать в животноводстве и, в частности, в рыбоводстве. Нанотехнологии основаны на манипуляции отдельными атомами и молекулами. Научно-производственные исследования по изучению эффективности использования наноструктурированных материалов являются весьма актуальными. Наноматериалы и наночастицы обладают комплексом физических, химических и биологических свойств, которые радикально отличаются от свойств этого же вещества в форме сплошных фаз или макроскопических дисперсий. Наноматериалы имеют очень высокую удельную поверхность (в расчете на единицу массы), что увеличивает их адсорбционную способность и каталитические свойства. Поэтому, они обладают свойствами высокоэффективных адсорбентов. Синтез минералов и модификационной поверхности, создание на их основе веществ с заданными свойствами положили начало целому научному направлению. Изменение структуры и состава вещества позволяют создавать принципиально новые материалы, например, биологические активные кормовые добавки и сорбенты с высокой степенью адсорбции.

Диатомит (от позднелатинского – *Diatomeae*- диатомовые водоросли) - инфузорная земля, кизельгур, горная мука, осадочная горная порода, состоящая преимущественно из раковин диатомовых водорослей, обычно рыхлая или слабо сцементированная, светло-серого или желтоватого цвета. В различных количествах в диатомите встречаются шарики (глобулы) опала, не имеющие органогенной структуры, а также обломочные и глинистые минералы. Химически диатомит на 96% состоит из водного кремнезёма (опала). Он обладает большой пористостью, способностью к адсорбции, плохой тепло- и звукопроводимостью, тугоплавкостью и кислотостойкостью. Часто диатомиты перемешаны с глинами, карбонатными породами или песком. Средняя плотность диатомитов в сухом состоянии колеблется в пределах от 0,15 до 0,6 г/см³. Истинная

плотность диатомитов - 1,8-2,0 г/см³. Диатомит образуется из диатомового ила, накопившегося в морях и озерах.

Главное достоинство диатомита в пищевой промышленности состоит в его адсорбции вредных веществ, а также способности обогащать рационы минеральными веществами, что особенно важно в кормлении животных и рыбы. Энтеросорбция - это перспективный метод очистки организма от всевозможных экзо- и эндотоксинов (ксенобиотиков, тяжелых металлов, продуктов метаболизма патогенной микро- и микофлоры и пр.)

Наряду с диатомитом в природе существует и ряд других различных энтеросорбентов: цеолиты, бентониты, вермикулиты. Все они представляют вид полезных ископаемых, выполняя двоякую роль, являясь источником минералов, одновременно обладая адсорбционными, ионообменными и буферными свойствами (Ордынев Р.Н., Асанбеков О.Э., 1990; Кулаев С.Н., 2002; Цоциев Р., 2005; Давтян Д.А., 2005; Рахимкулов Д.Р., 2006; Садакова Р.В., 2015; Vrzgula Z. 1986; Halmagean P., Carpan F., Milos M., 1986; Herron N., 1989).

Токсины представляют реальную угрозу и для здоровья людей, поскольку некоторые, например, афлатоксины, охратоксины и другие, могут аккумулироваться в тканях сельскохозяйственных животных, делая опасной получаемую от них продукцию (Зудилина С.Н., Толпекин А.А., 2006 Sova Z., Slamova A., 1989).

Многие токсины, микробного и грибкового происхождения, являются иммунодепрессантами, вызывают уменьшение глобулинов в крови (Вейсман И.А. и др., 1983; Хайтов Р.М., Пинегин Б.В., 1999; Гречухин А.Н., Душек Н., Островский М.В. и др., 2005; Мезенцев С.В., 2006). Доказана прямая корреляция между содержанием микотоксинов в продуктах питания и частотой возникновения раковых заболеваний (Гогин А.Е., 2005; Николаенко Л., Бойко Л., 2005).

Ученые во всем мире ищут эффективные способы своевременного выявления и обезвреживания загрязненных микотоксинами кормов, сырья и готовых продуктов. Применялись различные способы обеззараживания: физические, химические, биологические тепловые, ультрафиолетовые и гамма-излучение,

озонирование, обработка аммиаком, концентрированными щелочами и т.д. однако, они незначительно обеззараживают продукт, одновременно и многократно уменьшая его питательную ценность и поедаемость. Кроме того, все эти методы требуют времени и больших финансовых затрат. В связи с этим, особую актуальность приобретает поиск способов детоксикации компонентов рациона и предотвращения отрицательного влияния микотоксинов на обмен веществ, продуктивность животных и птиц и качество продукции.

В этом плане использование в рационе животных сорбционных препаратов (цеолиты, бентониты, вермикулиты и другие) является реальной возможностью понижения токсического воздействия на организм животного и накопления в их продукции, адсорбенты обладают бактерицидными свойствами, и является источником жизненно важных минеральных элементов (Дистанов У.Г. и др., 1990; Ордынцев Р.Н., Садыков Р.Э., Асанбеков О.Э., 1990; Салимов Т., 2004; Хамидуллин Т.Н. и др., 2004; Цоциев Р., 2005; Давтян Д.А., 2005; Рахимкулов Д.Р., 2006; Походня Г.С., Шапошников А.А., Манохина Л.А., 2006; Cairns J., Scheier A., 1957; Barrer R.M., 1980; Bodriguez M., Rodriguez., 1988; Carrazana R.L., Animal P.N., 1993).

Из природных минералов выделяется своими адсорбционными свойствами вермикулит – минерал из групп гидрослюдов, вспучивающейся при температуре 400-1000 °С с увеличением объема в 7 и более раз. Насыпная масса вспученного вермикулита составляет 100-200 кг/м³. Он отличается термической и биологической стойкостью, химической инертностью, способностью к избирательному ионному обмену.

Благодаря высоким адсорбентным свойствам (200-300% от своей массы), вермикулит используется в качестве носителей жидких питательных веществ, что позволяет получать сыпучий концентрат, содержащий 70% жира и 30% вермикулита. Его также часто используют в качестве носителей органических кислот, витаминов, мелассы, холин-хлорида и других лекарственных веществ на жидкой основе.

Перспективными являются работы по использованию ионообменных свойств вермикулита для выведения радионуклидов (цезий, стронций и др.) из организма животных. Есть основания считать, что вермикулит в этом не имеет себе конкурентов (Имангулов Ш., Игнатова Г., 2004; Carr E., Cann G., Wartmann T., 1952; Castro M., Mas E., 1989; Dawkins T., Wallase J., 1990).

На сегодняшний день все чаще говорят о применении в сельском хозяйстве новых, нетрадиционных методов повышения урожайности картофеля и овощей. И в первую очередь речь ведут о диатомитах – осадочной горной породе, состоящей из раковин диатомовых водорослей. Порода эту еще называют кизельгур – горная мука. Известно крупнейшее в стране месторождение диатомитов в Ульяновской области (Ерисанова О.Е., 2011).

В Ульяновской области выявлено более 70 месторождений диатомита, из которых пока обстоятельно подвергнуто геологическому изучению девять.

Запасы диатомита в области оцениваются в 80 млн м³, что составляет приблизительно четвертую часть от общероссийских ресурсов.

Уникальные по масштабам запасы диатомита Ульяновского региона и активное их использование в мире давно вызывают интерес для использования их в качестве абсорбентов в производстве экологически безопасной продукции (Семёнова Ю.В., 2009).

Значит, каждый регион должен эффективно использовать местные возможности. В частности, нетрадиционные минерально-сырьевые ресурсы. Это, прежде всего, породы с высоким содержанием кремния: диатомиты, трепелы, опоки, цеолиты.

Испытательной лабораторией качества биологических объектов УГСХА (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина), совместно с ООО «Диамикс» Инзенского района Ульяновской области на основе диатомита путём его термомеханической обработки созданы новые препараты «Коретрон» и «Биокоретрон форте», обладающие высокой химической реактивностью и оптимальной электропроводимостью. Минерал состоит, главным образом, из микроскопических панцирей диатомитовых водорослей, многие сотни миллионов лет назад

осаждавшихся на дно теплого моря-океана и содержащих до 88% растворимого кремнезема, около 12% таких минералов, как: алюминий, железо, калий, натрий, кальций, магний, титан, барий и др. Но основное достоинство этого минерала в том, что он очень, на нанометрическом уровне, пористый. Диаметр его пор в 80 тысяч раз тоньше человеческого волоса. Суммарная поверхность мельчайших пор, «упакованных» в 1 кг минерала, равна около 40 га в 1 кг препарата. Биологическое действие препаратов и обеспечивается его большими адсорбционными свойствами и поверхностной активностью, обусловленными нанопористой кремниевой структурой наполнителя, что позволяет адсорбировать широкий спектр содержащихся в кормах микотоксинов, пестицидов, токсических металлов, радионуклидов и одновременно усиливать активность ряда его ферментных систем (Улитко В.Е, Пыхтина Л.А., Ерисанова О.Е. и др. 2011).

Но основное достоинство, как указывают Улитко В.Е, Пыхтина Л.А., Ерисанова О.Е. и др. (2011), состоит в том, что в отличие от препарата «Коретрон», биосорбент «Биокоретрон Форте» обладает антиоксидантной активностью, интенсивно повышает и общий иммунитет организма, поскольку в его состав входят хелатированные микроэлементы (Zn, Cu, Mn), витамины В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, К₃, кальций пантеонат и бактерии пробиотической направленности (*Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в соотношении 1:1 в концентрации $1,6 \times 10^{12}$ спор/г). Она обладает пре- и пробиотическими свойствами, выраженной антиоксидантной активностью и интенсивно повышает общий иммунитет организма (Улитко В.Е, Пыхтина Л.А., Ерисанова О.Е. и др. 2011; Улитко В.Е., 2014). В проведенном ими опыте установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров препарата «Биокоретрон Форте» положительно сказывается на реализации биологического потенциала птицы и конверсии корма.

Более того, бройлеры опытных групп превосходили контрольных и по скорости нарастания их живой массы, которая у них была равной 190,79 и – 190,97%, тогда как у контрольных бройлеров она равнялась 189,13%. Поэтому, контрольные бройлеры к концу откорма (40 дней) имели живую массу 1583,67 г,

тогда как у бройлеров опытных групп она была на 267,25 г и на 315,83 г больше.

Потребление бройлерами комбикорма, обогащённого биосорбентом «Коретрон» и «Биокоретрон Форте», существенно улучшило у них конверсию корма. Если у контрольных бройлеров конверсия корма была равна 2,215 кг, то у бройлеров, потреблявших комбикорм, обогащенный «Коретрон» и «Биокоретрон Форте», она была меньше на 13,72 и 15,93% соответственно.

Лучшей была и сохранность бройлеров в опытной группе при этом 100% сохранность поголовья бройлеров, была в группе, потреблявшей комбикорм, обогащенный «Биокоретрон Форте» в дозе 30 кг на тонну комбикорма.

Следовательно, использование адсорбентов в комбикормах при выращивании и откорме бройлеров дает возможность улучшить их сохранность, повысить коэффициент продуктивного действия питательных веществ, потребление кормов, а следовательно, получить от бройлеров большие приросты живой массы. Наиболее эффективным в этом плане оказалась биодобавка «Биокоретрон Форте».

Ерисанова О.Е. (2012), Улитко В.Е. (2014) изучали влияние препарата «Биокоретрон Форте» не только на увеличение массы цыплят-бройлеров, но и на проявление продуктивности кур-несушек.

Ими установлено, что яйценоскость кур увеличилась на 3,75% по отношению к контрольным курам. В валовом производстве яиц от кур опытных групп возросло до 49,5% количество высшей и отборной категории. Тогда как в общем производстве у контрольных кур таких яиц было 20,5%. Существенно улучшилось и качество яиц, полученных от кур опытной группы, в них существенно больше содержалось сухого вещества, что очень важно при переработке яиц на сухой яичный порошок. Более того, при исследовании яиц в разные периоды яйцекладки отмечается недостаток каротиноидов в желтке яиц кур контрольной группы. Однако, при добавлении в рацион препарата «Биокоретрон Форте» содержание витаминов в желтке опытных яиц больше, чем в контроле,

что характеризует лучшую усвояемость витаминов, в частности, витамина А и витаминов группы В (Ерисанова О.Е, 2012).

Потребление несушками комбикорма, необработанного и обработанного «Биокоретрон Форте», по утверждению Ерисановой О.Е. оказывает неоднозначное влияние и на содержание белка в его фракционный состав в сыворотке крови. Так, если в сыворотке крови кур опытной группы содержалось белка 57,18 г/л в первый период яйцекладки, то в контрольных группах 52,60 г/л. При этом в общей концентрации белка в сыворотке крови у кур опытных групп существенно возросло количество альбуминов и глобулинов. Ерисанова О.Е. делает заключение, что у кур опытной группы белковообразующая и альбумин-синтезирующая функции печени, как и ретикуло-эндотелиальной системы, были интенсивнее, что связано с достоверно высокой перевариваемостью и использованием протеина потребляемого комбикорма.

Также применение препарата обуславливает усиление дыхательной и защитной функции крови, увеличение в ней концентрации лейкоцитов, общего белка и изменение в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов, глобулинов и иммунных белков. Все это свидетельствует о положительном влиянии добавки на усиление в организме обменных процессов, иммунного статуса, что в итоге обуславливает повышение реализации генетического потенциала и продуктивности. Полученные данные убеждают в целесообразности применения этого препарата, как препарата высокой биологической активности (Ерисанова О.Е., 2011; Улитко В.Е., 2013).

Стенькин Н.И., Мулянов, Г.М., Десятков О.А. (2012) изучали применение препарата «Биокоретрон Форте» в дозе 80 г на голову в рационах бестужевских телок, что оказывало позитивное влияние на скорость увеличения массы тела.

За все время исследования животные опытной группы, по сравнению с контрольной, имели повышенные среднесуточные приросты. Если среднесуточные приросты телок контрольной группы составили 727,44 г, то в опытной группе - 834,54 г, что больше, чем в контрольной соответственно на 107,12 г или на 14,73%. Преимущество телок опытных групп проявилось и в интенсив-

ности их роста. Относительная скорость роста животных контрольной группы равнялась 54,37%, а в опытной группе 59,26%, или больше, чем у телок контрольной группы на 4,89%. В силу различий в темпах скорости роста, телки опытной группы достигали к концу откорма живой массы 438,82 кг, что больше, чем в контрольной группе на 29,09 кг, или на 7,10%.

Масса туши животных в контрольной группе составляла 210,1 кг, а в опытной группе 235,2 или больше, чем в контрольной на 11,95%. Телки опытной группы по сравнению с контрольной, отличались и большим содержанием внутреннего жира, в опытной группе превышение составляло 2,4 кг или 21,82%. Более высокие показатели массы туши и внутреннего жира у телок опытных групп сказались и на величине убойного выхода. Если в контрольной группе убойный выход был на уровне 54,44%, то в опытной 56,06%, или больше, чем в контрольной соответственно на 1,62%.

Таким образом, препарат, скармливаемый бестужевским телкам при откорме в составе сенажного рациона, оказал влияние на интенсивность формирования тканей организма через большее отложение белка и меньше жира, а это повлияло соответственно на показатели мясной продуктивности. Также усиливаются функционирование обменных процессов, что способствует повышенному нарастанию живой массы и улучшению качественных показателей говядины.

Применение препарата «Биокоретрон Форте» при откорме свиней в дозах 10, 20 и 30 грамм на голову, снизила её кислотосвязывающую способность в контрольной группе с 4,0 до 2,5; 2,4 и 2,2 единиц, что способствовало расходу соляной кислоты на улучшение переваримости питательных веществ потребляемого корма и подавлению развития энтеропатогенных микроорганизмов. Наряду с этим создавались условия для лучшего размножения лакто- и бифидобактерий и в конечном итоге это обеспечивало лучшие среднесуточные приросты живой массы (Савина Е.В., Семенова Ю.В., Улитко В.Е. 2015).

Если свины контрольной группы ежедневно увеличивали массу тела на 499,80 г, то у свиней в опытных группах её увеличение было на 2,94%...11,91%

больше. Более того, свиньи, потреблявшие обогащенный комбикорм с препаратом «Биокоретрон Форте», отличались от контрольных лучшей скороспелостью. Они 100 кг живой массы достигали на 5 - 19 суток быстрее, чем контрольные. Поэтому, на 100 кормовых единиц скормленного комбикорма от них получено 25,22...26,81...24,19 кг прироста живой массы, тогда как контрольные свиньи на это количество корма дали всего 22,54 кг.

При контрольном убое свиней живой массой 100 кг было установлено, что убойный выход опытной группы свиней на 1,23...3,71...0,72% больше, чем у контрольных аналогов.

Непосредственным выражением мясной продуктивности свиней являются соотношение в ней мышечной, жировой и костной тканей. С туш свиней, потреблявших комбикорм, обогащенный биосорбентом «Биокоретрон Форте», получено 86,09%...87,26% съедобных частей (мяса и шпика), тогда как от контрольных - 85,89%. В туше свиней опытных групп содержание мяса было больше на 2,93...11,96...1,70%, соответственно, достоверных различий по содержанию сала и костей установлено не было.

В проведенном эксперименте было проанализировано мясо и печень на содержание тяжелых металлов. Анализ полученных данных показал, что введение в рацион свиней биосорбента существенно уменьшило аккумуляцию в мясе кадмия на 67,27% и в печени до 55,56%, свинца в мясе на 77,82 - 92,95%; в печени - на 34,21...75,79%, что позволяет более полно реализовать их биологические ресурсы.

По данным Корниенко А.В. (2014), введение в рацион «Биокоретрон Форте» супоросных и подсосных свиноматок кремнийсодержащей добавки «Биокоретрон» обуславливает улучшение морфологического состава крови и биохимических показателей ее сыворотки, в том числе иммуноглобулинов класса А, М и G. Это, несомненно, сказалось на их репродуктивных функциях и улучшении внутриутробного развития плодов, что проявилось в их многоплодии, крупноплодности, уменьшения мертворождаемости и делового выхода поросят.

Таким образом, скармливание свиноматкам в период супоросности и лактации в составе рациона кремнийсодержащих кормовых добавок «Коретрон» и «Биокоретрон» повышает сохранность, массу гнезда при рождении и отъёме поросят, а также способствует повышению полноценности их кормления и экономичности обмена веществ, что, соответственно, приводит к большему резервированию в супоросный период питательных веществ в их организме и в то же время обеспечивает значительно меньшие потери их живой массы за наиболее напряженный период их лактации. Этому способствовало повышение полноценности кормления животных за счёт обеззараживания кормов кремнийсодержащими добавками и подавления нежелательной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте свиноматок (Корниенко А.В., 2014).

Теоретической предпосылкой использования при кормлении карпа сорбирующей добавки «Биокоретрон Форте» послужили исследования, проведенные на бройлерах, свиньях и крупном рогатом скоте, которые показали снижение токсичной нагрузки на организм и, как следствие, повышение уровня реализации потенциала их продуктивности и жизнеспособности. Поэтому, изучение эффективности применения «Биокоретрон Форте» в кормлении карповых рыб и разработка технологии рационального использования этого кормового средства в рыбоводстве является актуальным.

1.4. Пре- пробиотические добавки в рыбоводстве и животноводстве

Рыбное хозяйство внутренних водоемов располагает значительным природным и производственным потенциалом. Рыбохозяйственное значение имеют 22,5 млн. га озер, 4,4 млн. га водохранилищ, 553 тыс. км. рек, 1 млн. га водоемов комплексного назначения, 150 тыс. га прудов, свыше 300 тыс. м² садковых и бассейновых выростных площадей (Мамонтов Ю.П., 2006).

Пробиотики - это биологически активные добавки или лекарственные средства, содержащие в своем составе живые микроорганизмы нормальной микрофлоры кишечника или микроорганизмы, которые способствуют ее фор-

мированию. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики помогают в усвоении питательных веществ, способствуют послестрессовой адаптации, повышают резистентность макроорганизма к послестрессовой адаптации, повышают резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам и, в целом, улучшают работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте. Применение пробиотиков в животноводстве помогает уменьшать кормозатраты, что делает корма более эффективными, а применение пробиотиков выгодными. Перспективным направлением является использование в рыбоводстве готовых кормов с включением спорообразующих пробиотических культур, а также пробиотиков на основе спорообразующих бактерий, при этом некоторые пробиотические штаммы могут существенно улучшать эпизоотическую и экологическую обстановку водоемов, повышая конкурентоспособность хозяйств, в том числе, за счет получения экологической чистоты продукции (Пышманцева А.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И., др. 2014; Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., 2016; Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А., 2016).

В странах Евросоюза, как и в РФ, введен закон, запрещающий использовать антибиотики в составе кормов для животных. Широкое применение антибиотиков в прошлые года убедило в том, что они приводят к существенному изменению микробиоценоза в пищевом тракте, вызывает дисбактериоз и антибиотикорезистентность у патогенной микрофлоры, а также накоплению остаточного количества антибиотиков в животноводческой продукции (Соколенко Г.Г., 2015).

Использование же антибиотиков в кормлении животных нормализует микробиоценоз кишечного тракта и способствует улучшению переваримости питательных кормов, повышение продуктивности животных и получение безопасной животноводческой продукции. Тем более, что в России усилены санитарно-гигиенические требования к продуктам животноводства. В связи с этим, усилен спрос и на пробиотики (Киянова Е.В., 1997; Мирошниченко О.Н., 2008; Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. 2016).

Биодобавка содержит культуру живых микроорганизмов, что улучшает микробный профиль кишечника, а также обменные процессы и иммунный статус организма. Они не имеют отрицательных и гигиенических последствий и безвредны в использовании, так как созданы из видов нормальных микроорганизмов пищеварительного тракта. Вот почему применение пробиотиков в кормлении животных способствует развитию полезной микрофлоры, которая заселяет кишечный тракт и способствует улучшению процессов пищеварения и использования питательных веществ. Более того, они, по мнению Соколенко Г.Г. (2015), обеспечивают синтез витаминов, группы В, С, D, Е, К и аминокислот, бактериоцинов, угнетающих развитие патогенных микроорганизмов, участвуют в обеззараживании токсинов.

После попадания в организм, пробиотические микроорганизмы, выделяя биологические активные вещества, уничтожают патогенную микрофлору и активизируют специфические и неспецифические системы организма животного. Пробиотики оказывают многообразное действие. Молочнокислые бактерии оказывают полезное действие посредством образуемых органических кислот, оказывают полезное действие изменения рН среды. К пробиотикам нового поколения относятся биопрепараты на основе рекомбинантных штаммов микроорганизмов с заданными свойствами, которые получены методами генной инженерии.

Также пробиотики могут применяться для повышения продуктивности животных посредством повышения продуктивного действия питательных веществ потребляемых кормов, а следовательно, снижения затрат кормов на произведенную продукцию (Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., 2016).

По мнению Ушакова Н.А., Пономарева С.В., Правдина В.Г. и др. (2013); Соколенко Г.Г. (2015); Shim S.B. (2005), в качестве биологически активных кормовых добавок наиболее часто используются пробиотики, содержащие бактерии вида *Bacillus subtilis*.

Bacillus subtilis выделяют в кишечнике животного биологически активные вещества, продуцируют различные пищеварительные ферменты. В результате

повышается усвоение корма, увеличивается прирост живой массы. Многие заболевания желудочно-кишечного тракта либо полностью купируются, либо протекают в более легкой форме и в более короткие сроки (Ходжатоллах А., 2013; Чарыев А.Б., 2014; Teuber M., 2001).

Штаммы рода *Bacillus* в стадии споры устойчивы к высокотемпературным воздействиям и могут перенести процессы экструдирования, гранулирования и др. Покоящаяся споровая стадия позволяет данным пробиотикам иметь более длительные сроки хранения, без опасности потери свойств. В коммерческих препаратах используют, в основном, штаммы, относящиеся к видам *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Свойствами этих видов являются стабилизация естественной микрофлоры организма, ингибирование роста болезнетворных бактерий, способность к продуцированию аминокислот и витаминов (Егорова Д.О., Фарофонова В.В., Андреев Д.Н. и др., 2017).

В настоящее время применение различных кормовых добавок с пробиотической активностью в составе комбикорма положительно отразилось на приросте массы рыбы, морфо-биохимическом статусе крови, выходе личинок из икры.

Буяров В.С. и Юшкова Ю.А. (2016) установил, что выход личинок, после обработки икры пробиотиками «Пролам», «Моноспорин», «Бацелл», был выше на 3, 5 и 4% соответственно (по сравнению с контрольной), что свидетельствует о положительном влиянии пробиотических препаратов на развитие эмбрионов рыбы. При этом установлено снижение поражения икры сапролегниозом на 4-6%.

Ушакова Н.А, Пономарев С.В., В.Г. Правдин В.Г. (2013) при испытании комплектного препарата «ПроСтор» на гибридах ленского и сибирского осетра, в пробиотическую композицию которого входят клетки *B. subtilis* в качестве основного компонента, а также *B. licheniformis*, комплекс молочнокислых бактерий и микроорганизм рода *Cellulomonas*, который способен синтезировать ферменты, расщепляющие целлюлозу, и продуцировать незаменимую аминокислоту лизин. В опытной группе, получавшей данный препарат, показатели

среднесуточного прироста и среднесуточной скорости роста также были выше у рыб из опытной группы и составили 1,95 г и 0,72 %. В то время как, в контрольной группе значения этих показателей оказались ниже соответственно на 0,63 г и 0,22 %.

Таким образом, по данным продуктивности ленского и сибирского осетра можно утверждать о позитивном воздействии синбиотика при добавлении его в корма для осетровых рыб.

Группы опытных рыб, потреблявших корм с добавлением пробиотика, гемоглобина увеличилось в крови с $57,28 \pm 2,9$ до $78,05 \pm 5,73$ г/л. Тогда как у рыбы контрольной группы существенных изменений уровня гемоглобина не отмечено. Одновременно установлено повышение содержания липидов в крови опытной молодежи осетров: 6,06 г/л (в контроле – 3,7 г/л), что, очевидно, связано с активизацией липидного обмена у рыб этой группы. В сочетании с повышением уровня гемоглобина – это, как считают Ушакова Н.А., Пономарев С.В., В.Г. Правдин В.Г. (2013), следует рассматривать, как благоприятный фактор, обеспечивающий интенсивный рост и развитие осетров.

Положительный опыт применения в рыбоводстве некоторых антиоксидантов и пробиотиков показал их важную роль в поддержании здорового баланса кишечной микрофлоры рыб и укреплении их иммунитета. Отмечено положительное влияние пробиотиков на свободнорадикальные процессы (Герасименко В.В., 2005; Руденко Р.А., 2009; Шевченко А.И., 2009). Вместе с тем, в доступной литературе сведений о комплексном воздействии селенита натрия и пробиотиков на организм рыб нет (Металлов Г.Ф., Григорьев В.А., Ковалёва А.В. и др., 2013).

В результате проведенных работ доказана эффективность применения пробиотика «Бацелл» и его комплекса с селенитом натрия, как катализатора жизненно важных процессов. Выявлена положительная тенденция увеличения гемоглобина в крови, на фоне применения селенита натрия и пробиотика. Достоверно увеличился транспорт белка в крови у рыб при наличии в корме комплекса биологически активных веществ и пробиотика. Вероятно, это связано с

увеличением усвояемости белка в кишечнике за счет ожидаемого улучшения состояния микробиоценоза при применении пробиотика. Микроорганизмы, которые входят в состав микрофлоры, принимают активное участие в синтезе аминокислот и при лизисе сами могут являться источником белка (Максим Е.А., 2013).

Исследование влияния совместного применения пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» с препаратом «Ганаминовит» в кормах для осетровых на рыбоводно-биологические показатели при выращивании рыбы в садках установило, что применение пробиотиков и препарата «Ганаминовит» позитивно изменило продуктивность и выживаемость объектов рыбоводства, способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста, что обусловило экономический эффект.

Показатели интенсивности роста в обеих группах также превысили контрольные значения. Затраты корма на единицу прироста массы тела были меньше в опытных группах: у ленского осетра на 10,40%, у гибрида - на 9,35% по сравнению с контрольной. Выживаемость во всех подопытных группах, независимо от того, получала ли рыба комплекс пробиотиков с «Ганаминовитом» или нет, составила 100%.

В результате проведенных исследований установлено, что увеличение продолжительности периода до 30 дней, в течение которого в корма вводили пробиотики, и витаминно - аминокислотный комплекс, дало ощутимый положительный результат. Во всех опытных группах, включая выращивание стерляди, установлено достоверное превышение средней конечной массы над контрольной. Затраты корма на единицу прироста массы тела были меньше в опытных группах: у стерляди на 5,74%, ленского осетра на 10,37, у гибрида (русско-ленского осетра) - на 9,35 по сравнению с контрольной.

Введение в состав комбикорма пробиотиков «Моноспорин» и «Пролама» одновременно с Ганаминовитом, безусловно, оказывает положительное влияние на рост рыбы. Результаты оценки эффективности препаратов «Моноспорина» с «Проламом», совместно с препаратом «Ганаминовит», показали, что по

истечении 15 дней кормления стерляди средняя масса рыб в опытной группе была на 3,07 больше, чем в контрольной, однако, различие между выборочными средними было статистически недостоверными. В опытных группах ленского и русско-ленского осетров установлено достоверное превышение средней массы над контрольными значениями на 4,18% и 3,60% соответственно ($P < 0,5$).

Также возможно, что препарат сочетает в себе сразу две группы бактерий – *B. subtilis* и *B. Licheniformis*.

Особенность пробиотиков Субтилис - сочетание в них аэробной *B. subtilis* и анаэробной *B. Licheniformis* бактерий. Бактерии *B. subtilis* являются источником пищеварительных ферментов – липазы, протеазы и др., *B. Licheniformis* проявляет выраженное антагонистическое действие в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, в том числе *E. Coli* и *B. Colostridium*. Кроме того, продукты метаболизма одной бактерии являются пищевыми субстратами для другой, и наоборот. Все это создает мощный стимулирующий эффект для развития организма.

При использовании препарата Субтилис скорость роста молодняка карпа увеличилась на 18%, а затраты корма снизились на 15%, по сравнению с контрольной группой.

В процессе кормления были выявлены изменения соотношения качественного состава микробиоценоза кишечника молоди карпа. У молоди, получавшей препарат, на фоне значительного сокращения общего количества энтеробактерий увеличилось присутствие бактерий рода *Bacillus* и дрожжей. Эти группы бактерий играют весьма существенную роль в усилении неспецифических иммунных реакций.

При использовании пробиотических препаратов необходимо учитывать не только исходное физиологическое состояние выращиваемых объектов, но и наследственные потенции к росту родительских пар, и возможность возникновения кумулятивных и антагонистических эффектов при использовании кормов, содержащих в своем составе эти компоненты (Руденко Р.А., 2009)

1.5. Тяжелые металлы в организме животных

При избыточном поступлении в организм даже необходимых ему веществ могут стать токсичными. Почти любое вещество в избытке становится опасным. Организм животных поддерживает концентрацию вещества в оптимальном интервале посредством комплекса физиологических процессов, называемых гомеостазом. Организм животных, как и человека, обладает механизмами детоксикации, которые не только ограничивают, но даже устраняют из него токсические вещества. Токсические металлы в кишечном тракте преобразуются в нерастворимые комплексы; транспортируются кровью в печень и почки, где превращаются или в свободную форму, или могли быть им мобилизованы в костную ткань, как один из механизмов их детоксикации (Vasak M., Kagij H.R., 1983).

Медь является необходимым элементом для организма животных и человека. Ее концентрация регулируется гомеостазом и оптимальные концентрации в органах находятся в широких пределах. Она – необходимый фактор для нескольких ферментов, катализирующих разнообразные окислительно - восстановительные реакции. Медь необходима для нормального развития скелета. При недостатке меди в кормах животные могут страдать остеопорозом и заболеванием, напоминающим рахит. Избыточное количество меди, поступающей в организм, ведет к остановке роста, гемолизу и низкому содержанию гемоглобина, а также к нарушению тканей печени, почек, мозга.

Так, надежным показателем обеспеченности коров медью служит ее содержание в мозге. Концентрация меньше 0,7 мг/кг указывают на дефицит меди (Хенниг А., 1976). Печень также является индикатором обеспеченности организма этим микроэлементом. Содержание меди в печени может колебаться от 5 до 12 мг/кг органа (Самохин В.Т., 1981). При длительном и резком дефиците, когда исчерпаны все резервы микроэлементы из костной ткани, когда уровень в печени стал ниже критических величин (менее 3 мг/кг), падает ее содержание в крови.

Медь в организме животного катализирует микроэлемент железо в составную часть гемоглобина. Свыше 90% всей меди в сыворотке крови содержится в металлоферменте - церулоплазмине, обуславливает образование белков плазмы и ускоряет созревание в красном костном мозге эритробластов в эритроциты (Полина И. Н., 2012; Теплая Г.А., 2013; Шагинян С.М., Саргсян М.А., 2015; Elvehjem С.А. 1929; Elvehjem С.А., 1935, Kendrew G.G., 1961; Vogt Н., 1991).

Уровень обеспеченности рыб медью зависит от биогеохимического профиля среды обитания и физиологического состояния её организма.

Ион цинка входит в состав свыше 20 металлоферментов, включая участвующие в метаболизме нуклеиновой кислоты. Будучи связанными с ферментами, гормонами и витаминами, цинк значительно влияет на основные жизненные процессы: кроветворение, размножение, рост и развитие организма, обмен углеводов, белков, жиров, окислительно-восстановительные реакции, энергетический обмен (Коломийцева М. Г., Габович Р. Д., 1970). Уровень Zn^{2+} находится под контролем гомеостаза. Диапазон между биотической и токсической дозами цинка очень широк, поэтому, в практических условиях избыток цинка в рационах маловероятен.

В организме животных нет тканей с преимущественной локализацией цинка. Элемент распределяется в них довольно равномерно. Тем не менее, наиболее насыщены цинком костная ткань (60...120 мг/кг), печень (40...80 мг/кг). На уровень цинка в организме в наибольшей степени реагирует кровь, печень, поджелудочная железа. В цельной крови животных концентрация цинка в среднем составляет 0.25...0,60 мг, в плазме – 0,1...0,2 мг/100 мл с возрастными и видовыми колебаниями (Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т., 1979). При этом, по мнению Vallea В. (1959) 85% всего цинка в крови рыб содержится в эритроцитах, 3% в лейкоцитах и 12% в сыворотке крови.

Велика роль цинка в функционировании органов размножения и активизировании гонадотропных гормонов рыб (Войнар А.И., 1960; Holterman Н., Berg Н., Heier А., 1952; Reed H.S., 1942).

Избыток или недостаток цинка в окружающей среде во всех случаях ведет к нарушению у рыб физиологических процессов и, прежде всего, функций ферментативных систем, в которые входит цинк, и к угнетению функционального состояния различных барьерных аппаратов организма (Владимиров В.И., Сабодаш В.М., 1968)

В силу сходства химических свойств, цинк, кадмий конкурируют между собой при образовании комплексов с белками. В связи с этим Schroeder в 1958 году выдвинул гипотезу о накоплении у человека с возрастом кадмия и вытеснения им цинка из цинкосодержащих ферментов, что приводит, по его мнению, к развитию ряда заболеваний (Москалев Ю.И., 1989). В то же время цинк успешно конкурирует с кальцием при взаимодействии с тканью кости, в которой содержится до 20% всего цинка организма. Предположительно, цинк активно участвует в процессах роста кости, его всегда находят в участках кальцификации.

Никель широко распространен в природе, однако, относится к числу «новых» микроэлементов. Рассматривая жизненную необходимость никеля для животных и человека, следует различать два главных аспекта: его косвенное воздействие на организм через симбиотические микроорганизмы и экзогенные ферменты пищеварительного тракта, а также прямое участие в метаболизме.

Населяющая желудочно-кишечный тракт микрофлора содержит целый ряд ферментов, в составе которых обнаружен никель. Эти ферменты, принимающие участие в пищеварительных процессах, могут оказывать заметное влияние на физиологическое состояние организма. Особую роль они играют у жвачных животных, у которых интенсивные микробиологические процессы совершаются в слепой кишке (Castro M., Mas E., 1989; Dawkins T., Wallase J., 1990). К числу микроорганизмов, нуждающихся в никеле, относятся, в частности, метанобактерии и ацетобактерии.

Содержание никеля выше в растительных продуктах в сравнении с продуктами животного происхождения. Это связано с тем, что микроэлемент присутствует в РНК. Значительно выше концентрируется никель в почках и расте-

ниях, чем в тканях и жидкостях животного организма. Пастбищные растения содержат его 0,5...3,5 мг/кг воздушно-сухого вещества (Москалев Ю.И., 1985). Никель обнаружен в некоторых растительных ферментах, в частности, в уреазе-первом ферменте, получаемом в кристаллическом виде из бобов канавалии мечевидной.

Биологическое действие никеля, по-видимому, связано с тем, что он участвует в функционировании многих метаболических систем организма. Основная его функция в клетке определяется тем, что он входит в активный центр металлоферментов и способствует активации некоторых других ферментов. У животных никель активизирует аргиназу, карбоксилазу, трипсин, дезоксирибонуклеазу, ацил-КоА-синтеазу, фосфоглюкомутазу, активность кислот фосфотазы в системе *in vitro*.

Имеется много сообщений об антагонистических взаимоотношениях между никелем и медью. Между ними не только конкуренция за общие белки – носители, но и способность никеля изоморфно замещать медь в различных метаболитах клетки.

Ионы никеля легко образуют комплексы с различными аминокислотами. Как и другие тяжелые металлы, никель очень реакционно способен и быстро реагирует со многими биологически важными молекулами, включая белки и ДНК.

Не менее важным элементом жизни рыб является железо. Рыба, как и другие животные и растения, способны аккумулировать железо из окружающей среды. Его содержание в гемоглобине (дыхательный белок), по утверждению П.А. Коржуева, Г.Н. Глазовой, 1966, 1968), достигает 0,34...0,48%.

К дыхательным белкам относится красный пигмент мышечной ткани. Миоглобин млекопитающих не содержит сульфгидрильных групп (Kendrew G.G., 1961). Миоглобин рыб так же, как и гемоглобин, имеет две свободные сульфгидрильные группы (Dollar A.M., 1959). По современным представлениям, миоглобин играет в мышцах рыб роль кратковременного резерва (депо) ки-

слорода и, кроме того, оказывает влияние на скорость проникновения кислорода в клетки, являясь внутриклеточным катализатором.

В организме рыб трансферритин обеспечивает перенос железа плазмой крови (Верболович П.А., Утешев А.Б., 1967). Железо сыворотки крови является пластическим обменным фондом организма. Под влиянием внешних факторов в организме рыб происходит изменение содержания сывороточного железа (Верболович П.А., Утешев А.Б., 1967).

Резервное железо, депонированное в печени и селезенке в виде сложных железо-белковых комплексов ферритина и гемосидерина, расходуется прежде всего на образование пигмента крови. Оно не стимулирует эритропоэз, а служит лишь исходным материалом для синтеза гемоглобина (Rothlin E., 1956).

Железо выводится из организма в основном через желудочно-кишечный тракт и почки. Незначительная часть элемента выделяется с желчью. Вполне вероятно, что у рыб в обмене железа между средой обитания и организмом определенную роль играют жабры и кожа (Берман Ш.А., Илзинь А.Э., 1975).

Хром относится к числу классических микроэлементов. Его токсическое действие установлено более 160 лет назад, вскоре после открытия этого металла, а жизненно важная роль для животного организма только в конце пятидесятых годов XX в (Кокорев В.А. и др., 1999). До сего времени остается невыясненным механизм физиологического действия данного металла. Механизм действия хрома сложен из-за различного валентного состояния, которое и определяет особенности поведения его в организме. Валентность хрома (3^+ или 6^+) влияет на степень всасывания его соединений. Исследования с радиоактивным хромом показали, что шестивалентный хром усваивается лучше, чем трехвалентный, что связано с более высокой растворимостью шестивалентного хрома при физиологических значениях pH. В теле животных и человека присутствует только трехвалентный хром.

Хром способен аккумулироваться в организме человека, легко проникать в ткань легких и накапливаться в них. Соединения шестивалентного хрома, по сравнению с трехвалентным, обладают наиболее выраженными общетоксиче-

скими, нефротоксическими, гепатоксическими, мутагенными и канцерогенными действиями.

Кадмий существует в литосфере в самых разнообразных формах. Мало доказательств необходимости кадмия для животных, по крайней мере, не установлен его дефицит в организме. Одним из путей вовлечения дополнительного кадмия в цепь почва - корм- животное является внесение суперфосфатных удобрений, так как в фосфатных залежах, служащих сырьем, присутствует значительное количество этого металла. При фоновых концентрациях кадмия в организме животных он накапливается, в первую очередь, в почках, печени и семенниках. Имеются сведения, что он в значительных количествах концентрируется и в мышечной ткани животных (Устенко В.В., Таланов Г.А., Чупахина О.П., 1994). При повышенном содержании кадмия в среде его концентрация в поисках клинически здоровых животных может возрасти в десятки и сотни раз и достигать у крупного рогатого скота 116 мг/кг воздушно-сухого вещества.

Кадмий – элемент первого класса токсичности. Он опасен в любой форме: доза в 30...40 мг, принятая внутрь, может оказаться для человека смертельной. Поскольку кадмий выводится из организма очень медленно (1% в сутки), может наступить хроническое отравление.

Свинец был известен, как ядовитый металл, еще со времен греков, но и в настоящее время механизм как токсического, так и физиологического действия свинца изучены весьма слабо и раскрыты значительно хуже, чем в других микроэлементах (Мусаев Б.С., Мурадова Г.Р., Рабаданова А.И., 2009).

Свинец содержится как у беспозвоночных, так и у позвоночных животных в качестве нормального компонента органов и тканей. Содержание этого микроэлемента в органах и тканях свиней (в печени, почках, легких, скелете) находится в пределах 0,0002...2,04 мг/кг натурального вещества и зависит от степени загрязнения окружающей среды.

Распределение свинца по органам и тканям животных и человека неравномерно. Наиболее обеспеченными данным микроэлементом являются почки, печень и костная ткань. По данным Москалева Ю.И (1985), через один час по-

сле введения крысам радиоактивного свинца в почках обнаружено 8,29%, в печени – 2,2%, в крови – 1,45 и в диафизе бедренной кости – 1,35% введенной дозы, а через сутки – 6,34; 0,71; 0,4; 3,22% соответственно.

Острая стрессовая ситуация, вызванная у обезьян, вызывала увеличение свинца в крови на 25...30%. В последующие четверо суток уровень свинца возрастал вдвое против первоначального, а затем довольно долго держался, вызывая разрушение гемоглобина (Бондарев Л.Г., 1984).

На обмен свинца оказывает влияние множество факторов и, прежде всего, элементы, близкие к нему по своим физико-химическим свойствам. К их числу относятся, в первую очередь, кальций и железо, в меньшей степени, цинк, медь, магний, кадмий. Всасывание свинца снижается при высоком содержании кальция и железа в корме, и наоборот. Это снижение объясняется, главным образом, конкуренцией металлов (Kostial K., 1971). Другим физиологическим антагонистом свинца является цинк, который ослабляет токсическое действие свинца и снижает содержание его в тканях животных. Уменьшение токсического действия свинца цинком объясняется, по-видимому, его способностью индуцировать синтез металлотioniона, который связывает избыток свинца, чем способствует его детоксикации.

Ртуть находится в природе в виде паров металла Hg° , образующихся при ее испарении из земной коры, в виде неорганических солей и монометил- и диметилпроизводных. Ртуть в элементарном виде плохо поглощается в желудочно-кишечном тракте (порядка 1%), но очень легко это происходит при ингаляции ртутных паров, тогда как метилртуть, являющаяся продуктом жизнедеятельности микроорганизмов, сорбируется организмом на 95%, независимо от способов поступления в организм.

Наиболее чувствительны к ртути почки, они наиболее аккумулируют ртуть. Неорганические соли двухвалентной ртути вызывают нарушение почек, в то время как Hg° и CH_3Hg^+ в основном нарушают периферийную и центральную нервную систему. Именно такое воздействие легко объяснимо с учетом дифференциального распределения ртути в теле человека: Hg° и $\text{CH}_3\text{Hg}^{\circ}$.

Stacey N.H., Karpus H. (1982), считают что двухвалентная ртуть вызывает окисление липидов в изолированных гепатоцитах (клетках печени) у крыс в зависимости от принятой дозы. Такой действие связано со степенью высвобождения лактатдегидрогеназы из данных клеток (токсичность на уровне клетки). Острые ингаляционные отравления ртутью характеризуются признаками острого бронхита, пневмонии, язвенно-некротического гастроэнтерита, а хронические отравления органическими соединениями ртути – энцефалопатией, мозжечковой атаксией, нарушением зрения и слуха, парестезией (Авцын А.П., Жаворонков А.А., Михалева Л.М., 1990).

В целом, характерной способностью микроэлементов является их способность функционировать в организме в качестве катализаторов и активаторов, участвующих в реакциях гормонов, витаминов и ферментных систем. Избыток или недостаток эссенциальных (жизненно необходимых) организму минеральных элементов вызывает у животных ряд специфических заболеваний, снижает продуктивность, ухудшает репродуктивные свойства.

Природные минералы (цеолиты, вермикулиты, диатомиты и др.) обладают высокими адсорбционными и ионообменными свойствами, удаляют из организма вредные газы и токсические элементы (кадмий, свинец, ртуть и др.), а также способны обогащать организм калием, кальцием, железом, медью, цинком и другими необходимыми минеральными веществами (Калачнюк Г. И., 1989).

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные и лабораторные исследования проводились в период с 2013 по 2016 г. в ООО «Рыбхоз» с. Большие Ключищи Ульяновского района Ульяновской области и в аккредитированной испытательной лаборатории «Качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы», кафедры кормления и разведения УГСХА им. П.А. Столыпина (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина). В качестве объекта исследования было отобрано 1000 особей карпа, воспроизводимых в хозяйстве. Отобранные особи карпа разделили по принципу аналогов на 4 группы, которых разместили в 4 изолированных друг от друга пруда по 250 особей в каждом.

В опыте, проведенным методом групп аналогов, изучали эффективность выращивания карпа при включении в состав гранулированного комбикорма кремнийсодержащей пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в дозе 0,5% во II группе, 1% в III группе и 2% в IV группе от его массы. Рыба контрольной группы потребляла такой же комбикорм, но без про- пребиотической добавки. В таблице 2 представлена схема научно-хозяйственного опыта, а на рисунке 1- объем и направление экспериментальных исследований.

Таблица 2 - Схема опыта

Группа	Количество карпа	Условия кормления
I-контрольная	250	Гранулированный комбикорм (кормовая смесь) не обогащенный кормовой биодобавкой «Биокоретрон Форте»
II-опытная	250	Гранулированный комбикорм (кормовая смесь) с добавлением 0,5% «Биокоретрон Форте» от массы корма
III-опытная	250	Гранулированный комбикорм (кормовая смесь) с добавлением 1% «Биокоретрон Форте» от массы корма
IV-опытная	250	Гранулированный комбикорм (кормовая смесь) с добавлением 2% «Биокоретрон Форте» от массы корма

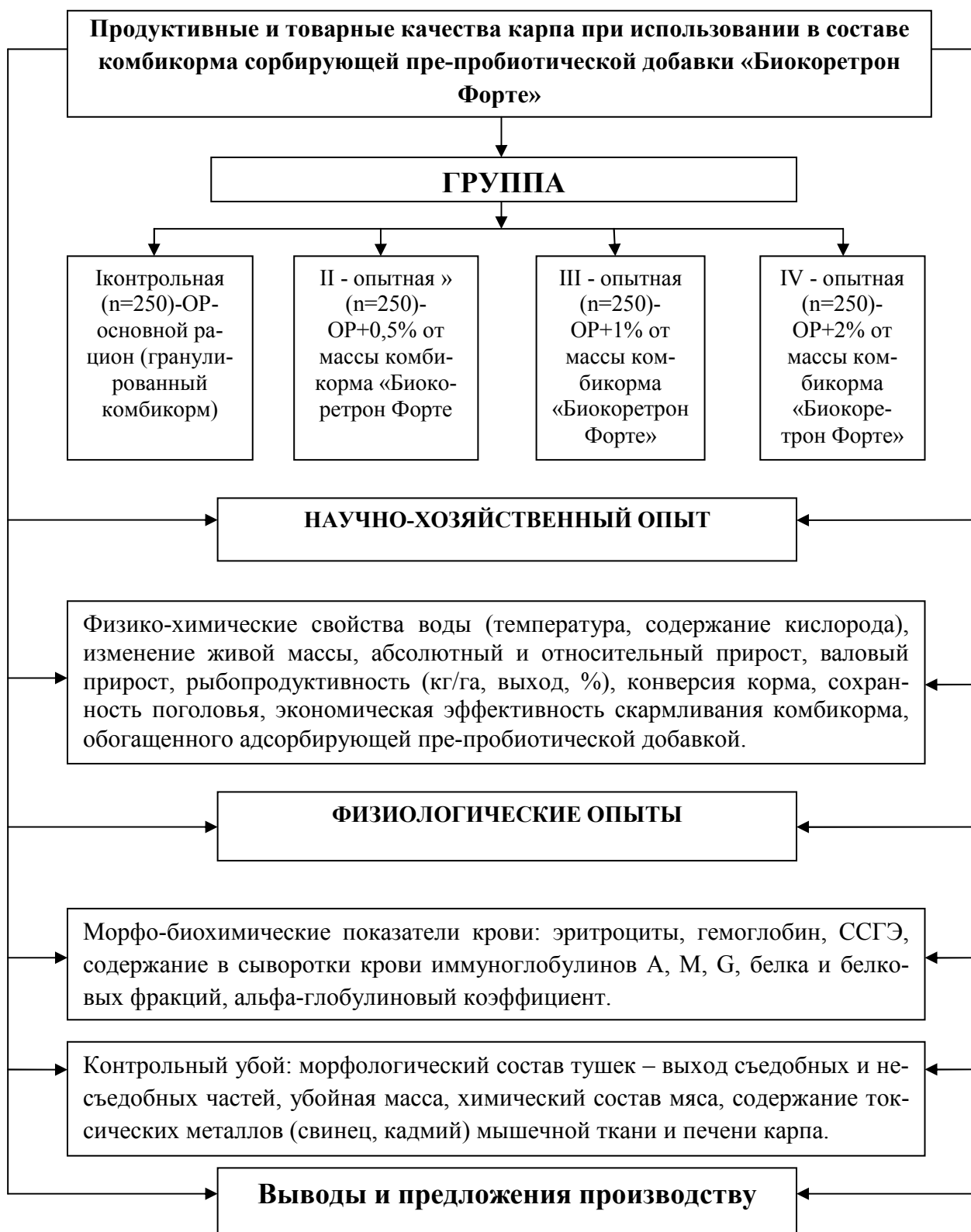


Рис. 1 Направление и объем экспериментальных исследований

Комплексная кормовая биодобавка «Биокоретрон Форте» создана испытательной лабораторией «Качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы» ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина» совместно с ООО «Диамикс» в 2012 г. В рецептуру кормовой добавки входят биологические активные вещества (витамины В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, К₃, кальций пантеонат, хелатированные микроэлементы Zn, Cu, Mn и бактерии пробиотической направленности (*Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в соотношении 1:1 в концентрации $1,6 \times 10^{12}$ спор/г). Она обладает пре- и пробиотическими свойствами, выраженной антиоксидантной активностью и интенсивно повышает общий иммунитет организма. Биологическое действие добавки обеспечивается не только её адсорбционными и ионообменными свойствами, но и способностью соединений кремния усиливать активность ряда ферментных систем организма и выводить из него различные токсические вещества и соли тяжелых металлов.

За ростом карпа в течение всего периода наблюдали, проводя контрольный облов каждую неделю. При этом за изменением живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного прироста карпа сравниваемых групп следили по данным их индивидуального взвешивания. Относительную скорость роста карпа рассчитывали по формуле S.Brody(1945).

$$\frac{W_T - W_0}{(W_T + W_0) / 2} * 100$$

где W_0 — масса карпа в начале опыта; W_T — масса карпа в конце опыта.

Выращивание карпа проводили в оптимальных для данной рыбоводной зоны условиях. Температурный режим водоема отслеживали один раз в неделю с помощью термометра. Содержание растворенного в воде кислорода и водородный показатель определяли один раз в неделю. Воду из водоема для анализа на содержание кислорода отбирали из разных мест оксиметром. Отбор проводили в утреннее время суток. Кормление рыбы проводилось два раза в светлое время суток, с использованием кормовых столиков. Суточную норму комбикорма рассчитывали с учетом массы рыбы, содержания в водоеме кислорода и

температуры воды по нормам, рекомендуемым И. Н. Остроумовой (1979) (Таблица 3).

Таблица 3 - Количество сухого корма в сутки для карпа в зависимости от массы тела и температуры воды, %

Масса рыбы, г	Температура воды, °С			
	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30
5 - 20	6	8	10	13
20 - 50	4,5	5,5	7	8,5
50 - 100	3,3	4,5	6,2	7,5
100 - 200	2,3	3,7	5,0	6,3
200 - 500	1,8	2,7	3,5	4,5
500- 1000	1,5	1,9	2,2	2,4

Все особи четырех групп карпа получали высокопитательный гранулированный комбикорм, состоящий из пшеницы, ячменя, отрубей пшеничных, жмыха подсолнечного, сои полножирной, дрожжей, мясокостной муки, муки известняковой и премикса с комплексом микроэлементов (таблица 4).

Различия в кормлении карпа сравниваемых групп заключались в том, что карп второй, третьей и четвертой группы получали в составе гранулированного комбикорма кормовую биодобавку «Биокоретрон Форте» в дозе соответственно 0,5; 1 и 2% за счет уменьшения содержания известняковой муки на 0,5% во II группе, 1% в III группе и в IV группе за счет исключения известняковой муки и уменьшения в составе гранулированного комбикорма содержания ячменя на 1%. Данные комбикорма были приготовлены в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99.

Химический состав корма определяли общепринятыми в зоотехнии методами, применяемыми в зооанализе, изложенным в руководствах П.Т. Лебедева, А.Т. Усович (1969); Е.А. Петуховой и др. (1981): первоначальную влагу — высушиванием навески корма до постоянного веса при температуре 60-65 °С; гигроскопическую влагу -высушиванием воздушно-сухого вещества при температуре 100-105 °С до постоянной массы согласно ГОСТ 9793-74; общий азот - по

Таблица 4 – Состав и питательность гранулированного комбикорма, %

Компонент	Группа			
	I-К	II-О	III-О	IV-0
Пшеница	20,5	20,5	20,5	20,5
Ячмень	22,5	22,5	22,5	21,5
Соя полножирная	3,0	3,0	3,0	3,0
Отруби пшеничные	13,0	13,0	13,0	13,0
Белковая кормовая смесь	4,0	4,0	4,0	4,0
Жмых подсолнечный	34,0	34,0	34,0	34,0
Известняковая мука	1,0	0,5	–	–
Мука мясокостная	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс	0,5	0,5	0,5	0,5
Биокоретрон-Форте	–	0,5	1,0	2,0
В 1 килограмме комбикорма содержится:				
Обменной энергии, МДж	11,0	11,0	11,0	10,9
Сырого протеина, г	242,0	242,0	242,0	241,0
Сырого жира, г	48,3	48,3	48,3	48,0
Сырой клетчатки, г	77,2	77,2	77,2	76,6
Лизина, г	9,6	9,6	9,6	9,6
Метионина, г	3,9	3,9	3,9	3,9
Цистина, г	3,6	3,6	3,6	3,7
Фосфора, г	7,4	7,4	7,4	7,3
Натрия, г	0,8	0,8	0,8	0,8

методу Кьельдаля (для пересчета азота на протеин использовали коэффициент 6,25) по ГОСТ23327-78; сырую клетчатку - методом Геннеберга и Штомана; сырую золу - сжиганием навески корма в муфельной печи по ГОСТ 15113.8-77; сырой жир - экстрагированием с помощью CCl_4 в аппарате Сокслета по ГОСТ 23042-86.

Конверсию корма рассчитывали путем деления фактически съеденного корма на количество полученной массы карпа.

Для изучения влияния кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» на физиолого-биохимический статус организма рыб был проведен анализ их крови. Кровь для изучения *морфологического и биохимического её состава* брали из сердца от 5 тушек карпа из каждой группы (в конце опыта) и на анализаторе жидкостей акустическом БИОМ-01, определяли количество гемоглобина, эрит-

роцитов, а в сыворотке крови - белок и его фракции, иммуноглобулины А, М, G и А/Г-показатель.

После завершения научно-хозяйственного опыта и полного облова карпа провели его убой и анализ эффективности выращивания в контрольном и опытных водоемах, с этой целью от 5 голов из каждой группы с живой массой, близкой к среднему значению по группе отбирали средние пробы мышечной ткани и печени для биохимического исследования и на содержание тяжелых металлов.

Анализ химического состава мышечной ткани карпа проводили по методикам, изложенным А. М. Шепелевым и О. И. Кожуховой (2001).

Влагу определяли высушивание мяса в сушильном шкафу при температуре 100-105°C до постоянной массы согласно ГОСТ 9793-74; общий азот по методу Кьельдаля. Для пересчета азота на протеин мяса использовали коэффициент 6,25 по ГОСТ 23327-78; жир - методом Сокслета по ГОСТ 23042-86; золу – путем сжигания навески в муфельной печи при температуре 450-500 °С по ГОСТ 15113.8-77.

Содержание тяжелых и токсических металлов в мышечной ткани определяли методом абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией химических элементов на приборе «Квант – Z – ЭТА». Подготовку проб проводили по методике Б.Д. Кальницкого (1988) сухим озолением. Все исследования проведены в испытательной лаборатории ФГБОУ ВО «Ульяновской ГСХА им П.А. Столыпина» (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина).

Эффективность выращивания карпа определяли по рыбоводно - биологическим и физиолого-биохимическим показателям. Для этого определяли соотношение съедобных и несъедобных частей тела и химический состав мышечной ткани карпа по принятым в рыбоводстве методикам (Кудряшева А. А., Саватеева Л. Ю., Саватеев Е. В., 2007).

На основании полученных данных была рассчитана экономическая эффективность влияния пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» на продуктивность и товарные качества карпа. Экономическая эффективность

учитывалась на основании учета затраты кормов и их стоимости, труда и материальных средств на приобретение посадочного материала, реализационной цены карпа.

Для статистической обработки материалов научно-хозяйственных и физиологических опытов применены алгоритмы, изложенные Н.А. Плохинским (1979), с применением пакета программ Microsoft Excel 2003. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Физико-химические свойства воды и естественная кормовая база в прудах с подопытной рыбой

Между водной средой и организмом рыб осуществляется постоянный обмен ионами тяжелых металлов. Такие металлы, как марганец, медь, цинк, кобальт, железо и др., в малых количествах в живых организмах участвуют в регуляции и нормализации метаболических процессов. При этом баланс их поддерживается в организме в результате поступления из корма. В организме металлы аккумулируются в различных органах и тканях и по мере необходимости используются для обеспечения физиолого-биохимических процессов. При этом токсическое действие может проявляться на органном, тканевом, клеточном и др. уровнях. Вследствие этого существенно нарушается белковый и липидный обмен. Степень токсического действия тяжелых металлов зависит от уровня накопления их в тканях (В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов, 2005).

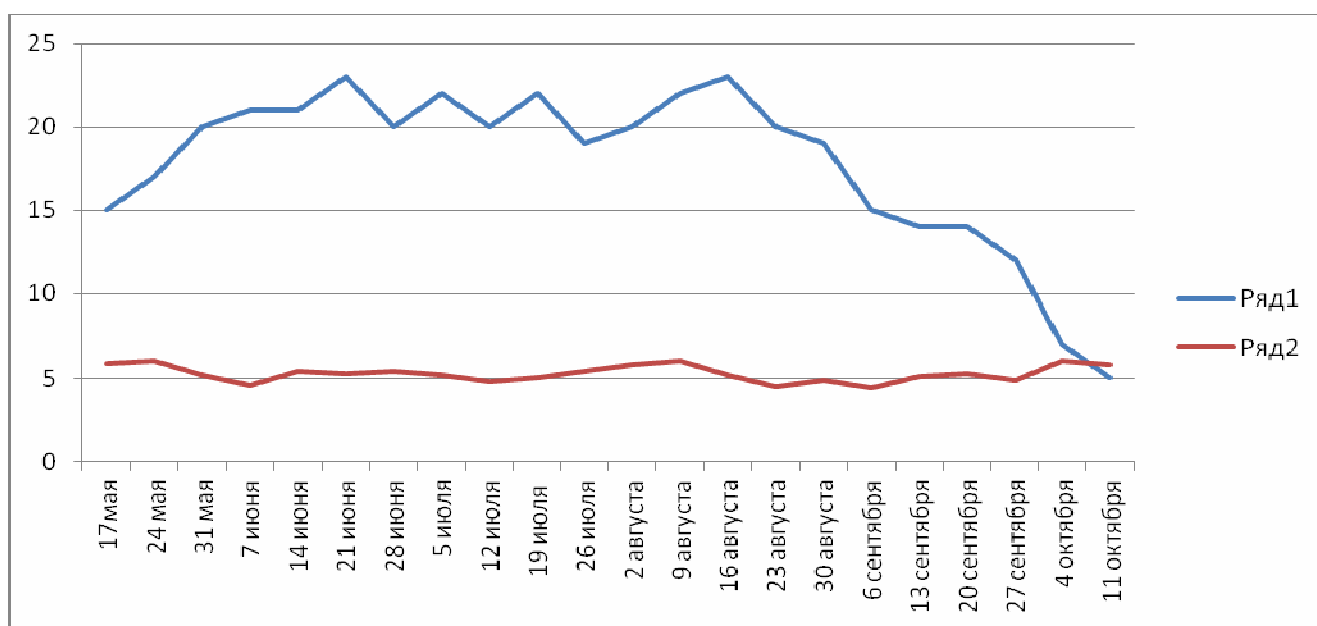
Такие физико-химические показатели воды прудов, в которых находилась подопытная рыба, как окисляемость, аммиак, нитриты, нитраты, фосфаты, сероводород, железо, сульфаты и хлориды соответствовали допустимым нормам (ОСТ 15-372-87). Данные физико-химических показателей приведены в (таблице 5).

А уровень растворенного в ней кислорода был несколько больше минимальной нормы. Этот фактор позитивно повлиял на потребление карпом корма, а следовательно, и на его интенсивность роста.

Таблица 5 - Результаты исследований воды в прудах с подопытной рыбой

Показатель	Результаты исследований в прудах (мг/л)	Нормы НД (мг/л); Приказ №20 от 18.01.2010
Растворенный кислород	5,6	6,0
Реакция рН	7,2	6,5-8,5
Окисляемость	12,2	10
Аммиак	1,68	0,5
Нитриты	0,76	3
Нитраты	3,75	40
Фосфаты	0,08	0,2
Сероводород	Отсутствует	Не допускается
Общее железо	1,9	0,1
Сульфаты	2,1	100
Хлориды	69,8	300

В исследуемых прудах температура воды за весь период была на уровне - 20-22 °С (рис.2).



— содержание кислорода; — температура воды.

Рисунок 2-Температура воды (°С) и содержание кислорода (мг О₂/л)

Для жизни гидробионтов основным фактором является насыщенность водоема кислородом. Его оптимальное содержание должно быть в пределах 6 мг/л. Снижение его концентрации ниже оптимального уровня ухудшает по-

требление рыбой корма и требует увеличение кормового коэффициента. При проведении научно-хозяйственного опытов во всех 4-х прудах содержание в воде растворенного кислорода было в пределах 5,6 мг/л, а концентрация водородных ионов рН воды в них составлял 7,2.

Колебания величины рН воды в бассейнах имеют суточный характер. Оптимальные величины водородного показателя для выращивания карпа находятся в пределах 7,0-8,5. Во время научно-хозяйственного опыта рН воды составлял 7,2.

Физико-химические показатели воды во время исследования в период проведения научно-хозяйственного опыта соответствовали требованиям ГОСТ 15.312.87. «Охраны природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы» для выращивания карпа».

Основное кормление карпа осуществлялось полнорационным комбикормом, изготовленным ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99, состав и питательность которого приведена в таблице 4. Что касается естественной кормовой базы, в водоемах сравниваемых прудов, то она была скудной, но одинаковой. Зоопланктон в сравниваемых водоемах по количественному и качественному составу представлен 12 видами, в том числе коловратки, ветвистоусые ракообразные, веслоногие ракообразные.

3.2. Пре-пробиотическая добавка «Биокоретрон Форте» как средство повышения уровня реализации биоресурсного потенциала продуктивности карпа

3.2.1. Изменения живой массы, абсолютной и относительной скорости роста карпа

Скармливание карпу гранулированного комбикорма, обогащенного кормовой биодобавкой «Биокоретрон Форте», оказывает положительное воздействие на абсолютный и относительный прирост его живой массы (фотография 1).

При практически одинаковой массе карпа, при посадке контрольной и опытных групп (27,2...27,7 г), интенсивность прироста их живой массы была неоднозначной (таблица 6, приложение 1, 2). Если за 120 дней выращивания карп контрольной группы дал 512,5 г прироста, то карп II, III, IV группы соот-

ветственно: 524,5 г или на 2,3%; 532,9 г или на 3,1%; 593,0 г или на 15,7% больше.

Таблица 6 – Результаты выращивания карпа

Показатель	Группа			
	I-К	II-О	III-О	IV-О
На начало опыта:				
карпа, штук	250	250	250	250
Масса: одной особи, г	27,7	27,6	27,2	27,4
всех особей карпа, кг	6,93	6,9	6,8	6,85
В конце опыта:				
- карпа, штук	206	211	226	217
- карпа, кг	111,3	116,45	126,6	134,6
Валовый прирост, кг	104,4	109,55	119,8	127,75
% к контрольной	–	104,93	114,75	122,36
Среднештучная масса в конце опыта, г	540,2±3,71	551,9±3,99 ^x	560,1±6,57 ^{xx}	620,4±5,76 ^{xxx}
Абсолютный прирост, г	512,5±3,73	524,3±4,04 ^x	532,9±6,68 ^{xx}	593±5,76 ^{xxx}
% к контрольной	–	102,3	103,1	115,7
Среднесуточный прирост, г	4,271	4,396	4,441	4,942
Относительный прирост, %	180,5	180,95	181,5	183,1
Скормлено корма, кг	256,3	256,3	256,3	256,3
Затраты на 1 кг прироста:				
комбикорма, кг	2,455	2,339	2,139	2,006
% к контрольной	-	95,27	87,13	81,71
Рыбопродуктивность, кг/га	1113	1164,5	1266	1346
% к контрольной	-	104,63	113,75	120,93
Сохранность, %	82,4	84,4	90,4	86,8

^x-P < 0,05; ^{xx} P < 0,01; ^{xxx} P < 0,001

Ежесуточно карп контрольной группы увеличивал свою живую массу на 4,271 г, а карп II опытной группы на 4,369 г; III на 4,441 г; IV на 4,942 г. Обращает на себя внимание тот факт, что по отношению к контрольной группе испытуемые в рационе II, III, IV опытных групп дозы «Биокоретрон Форте» (0,5; 1 и 2%) оказывали соответственно на 2,3; 3,1; 15,7% более эффективное воздействие на увеличение абсолютного прироста их живой массы, чем в контрольной

группе. Преимущество карпа опытных групп проявилось и в интенсивности скорости нарастания их живой массы (фотография 2). Так, если в целом за весь период выращивания относительная скорость роста карпа контрольной



Фото 1. Процесс расфасовки гранулированного комбикорма для кормления карпа разных групп

группы равнялась 180,5%, то у карпа опытных групп она была заметно большей и соответственно равной во II группе – 180,95%, в III группе – 181,5% и в IV группе – 183,1%. В силу того при практически одинаковой посадочной массе карпа к концу опыта его живая масса в контрольной группе достигла 540,2 г, а живая масса карпа II опытной группы была на 11,7 г ($P < 0,05$), III – на 19,9 г ($P < 0,01$) и в IV – на 80,2 г ($P < 0,001$) больше.



Фото 2. Контрольное взвешивание карпа

Различия в абсолютной и относительной интенсивности роста карпа сравниваемых групп сказалось и на конверсии корма. Так, на килограмм прироста живой массы карпа, потребляющих гранулированный комбикорм, обогащенный разными дозами «Биокоретрон Форте», его затраты составили – соответственно 2,339...2,139...2,006 кг, что на 4,73...12,87...18,29% меньше по сравнению с карпом контрольной группой, потребляющими необогащенный биодобавкой гранулированный комбикорм (2,455 кг).

Приведенные данные убеждают, что из всех апробированных доз добавления «Биокоретрон Форте» в состав гранулированного комбикорма наиболее оптимальной является доза 1 и 2%.

Оценку эффективности применения кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» при выращивании карпа проводили по его продуктивности, как по показателю, имеющему первостепенное значение для роста и развития рыбы.

Анализ результатов выращивания карпа - при плотности его посадки 2500 шт/га площади пруда показывает, что в контрольной группе рыбопродуктивность составила 1113 кг/га, во второй опытной группе с дозой препарата 0,5% рыбопродуктивность была больше на 51,5 кг, в третьей опытной группе с дозой препарата 1% рыбопродуктивность была больше на 153 кг, в четвертой группе с дозой препарата 2% рыбопродуктивность была больше на 233 кг.

Из полученных данных видно, что карп III и IV опытной группы показывает достоверно большую разницу в приростах, по сравнению с контрольной

группой. Это свидетельствует о положительном влиянии кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» на рост и развитие рыб.

В связи с поддержанием оптимальных условий выращивания карпа его сохранность в контрольной группе составила 82,4%, а в опытных группах, в результате использования в составе комбикорма адсорбирующей биодобавки, сохранность карпа была большей и составила 84,4...90,4...86,8%.

Применение в составе комбикорма различной дозы кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» оказывает положительное влияние на увеличение средней штучной массы карпа и конверсию корма. Наиболее высокую продуктивность и наилучшую конверсию корма наблюдали у карпа III и IV опытной группы, получавшей гранулированный комбикорм с дозой кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» 1 и 2% от массы корма.

3.2.2. Морфологические и биохимические показатели крови карпа

Физиолого-биохимический статус крови организма животных, в том числе и рыбы, принадлежит ведущая роль, обуславливающая гомеостатический уровень метаболитов, имеющих существенное значение в регуляции обмена веществ, соотношении ассимиляционных и диссимиляционных процессов и формировании адаптации рыбы к внешней среде.

У разных видов рыб, в соответствии со средой их обитания и образцов жизни, морфо-биохимический состав крови неоднозначен. Но даже внутри одного и того же вида рыб морфо-биохимический показатель крови изменяется в зависимости от их возраста, пола, корма, условий кормления, содержания и времени года. Даже кратковременные изменения уровня полноценности кормления вызывает изменения в составе крови.

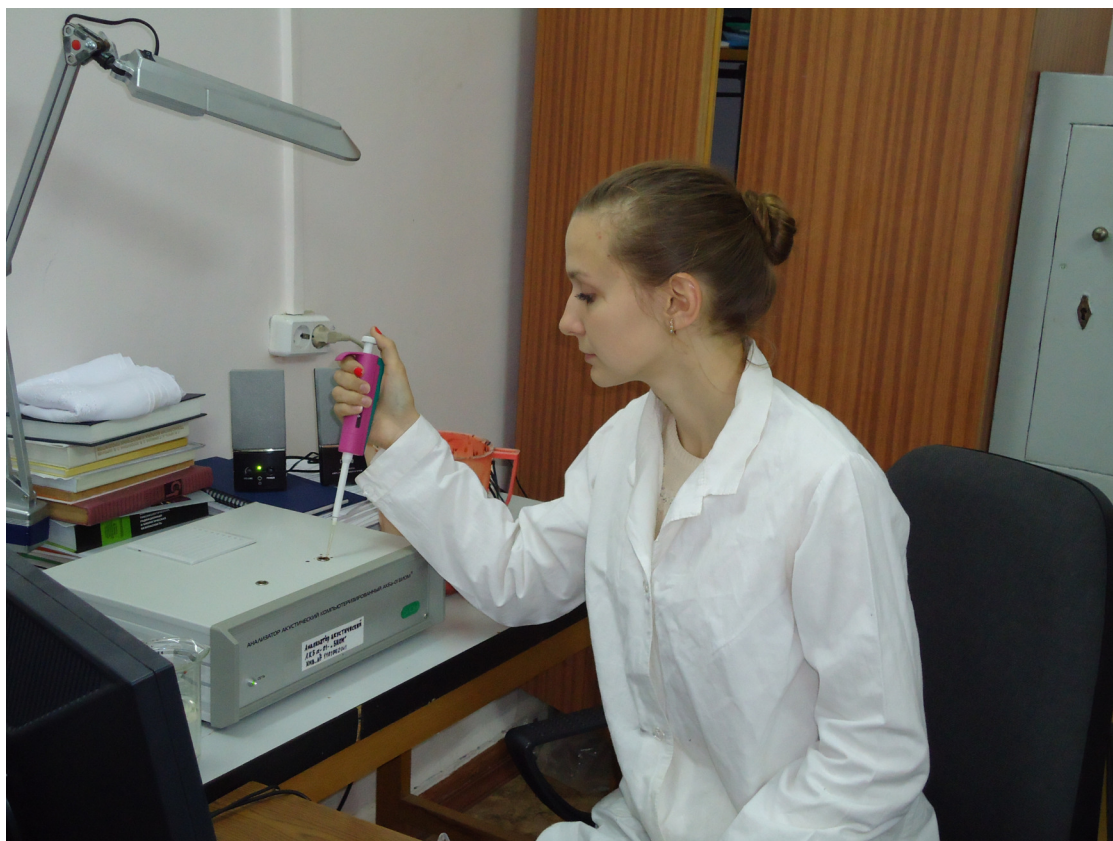


Фото 3. Исследование морфо-биохимических показателей крови карпа на акустическом анализаторе жидкостей БИОМ-01 в испытательной лаборатории ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина (ныне «Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина»)»

В связи с этим мы в своих исследованиях изучали такие показатели крови карпа, как содержание в ней эритроцитов, гемоглобина, а также содержание иммуноглобулинов, общего белка и его фракций. Названные в относительном и абсолютном выражении альфа-глобулиновый коэффициент, морфологические и биохимические показатели крови, являясь функцией всего организма (Dost F.H. 1953), и позволяют, наряду с другими данными, более полно понять и объяснить изменения, протекающие в организме карпа сравниваемых групп. Результаты исследований, сведенные в таблицу 7, приложение 3, убеждают, что морфо-биохимические показатели крови карпа подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 7 - Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови карпа

Показатель	Группа			
	I-K	II-O	III-O	IV-O
Эритроциты, 10 ¹² /л	1,53±0,065	1,71±0,013 ^x	1,77±0,010 ^x	1,83±0,039 ^{xx}
Гемоглобин, г/л	43,63±3,602	54,25±0,712 ^x	60,00±0,707 ^{xx}	79,38±4,589 ^{xxx}
ССГЭ**, пг	28,52±1,109	31,73±0,512 ^x	33,90±0,201 ^{xx}	43,38±1,566 ^{xxx}
Общий белок, г/л	27,68±0,488	32,30±2,447	32,54±0,385 ^{xxx}	34,38±1,781 ^x
Соотношение фракций %:				
альбумины	20,00±0,144	20,90±0,112 ^{xx}	24,56±0,131 ^{xx}	26,96±0,166 ^{xxx}
глобулины	80,00±0,144	79,10±0,112 ^{xx}	75,44±0,151 ^{xxx}	73,04±0,168 ^{xxx}
в т.ч., глобулин α1	13,61±0,025	13,47±0,020 ^{xx}	12,85±0,023 ^{xxx}	12,42±0,009 ^{xxx}
глобулин α2	23,38±0,043	23,05±0,032 ^{xxx}	21,97±0,053 ^{xxx}	21,34±0,002 ^{xxx}
глобулин β	26,43±0,055	26,15±0,039 ^{xx}	24,98±0,0038 ^{xxx}	24,08±0,174 ^{xxx}
глобулин γ	16,58±0,023	16,42±0,026 ^{xx}	15,64±0,040 ^{xxx}	15,20±0,003 ^{xxx}
Абсолютное количество, г/л:				
альбумины	5,54±0,130	6,75±0,553 ^x	7,99±0,062 ^{xxx}	9,22±0,475 ^{xxx}
глобулины	22,14±0,362	25,55±1,894	24,55±0,331 ^{xx}	25,16±1,306 °
в т.ч., глобулин α1	3,77±0,062	4,36±0,318	4,18±0,055 ^{xx}	4,26±0,221 °
глобулин α2	6,47±0,105	7,44±0,555	7,15±0,099 ^{xx}	7,34±0,380 °
глобулин β	7,31±0,119	8,45±0,625	8,13±0,106 ^{xx}	8,34±0,434 °
глобулин γ	4,59±0,076	5,30±0,396	5,09±0,072 ^{xx}	5,22±0,272 °
Ал/Гл	0,250±0,002	0,264±0,002 ^{xx}	0,326±0,003 ^{xxx}	0,366±0,000 ^{xxx}
Иммуноглобулин IgG, г/л	6,78±0,252	6,92±0,301°	6,96±0,277°	7,27±0,491 °
Иммуноглобулин IgA, г/л	1,19±0,043	1,21±0,050°	1,25±0,027°	1,27±0,088 °
Иммуноглобулин Ig M, г/л	0,52±0,019	0,52±0,025°	0,53±0,013°	0,54±0,037 °
Сохранность,%	82,4	84,4	90,4	86,8

°-P<0,1; ^x-P < 0,05; ^{xx} P < 0,01; ^{xxx} P <0,001.

***ССГЭ - среднее содержание гемоглобина в эритроците; - пикограмм (пг)

Однако скармливание комбикорма с включением в его состав кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» в дозе 0,5, 1 и 2% повысило в организме уровень эритропоэза и синтез гемоглобина. В крови карпа опытных групп произошло увеличение (P<0,05...0,01) количества эритроцитов с 1,53·10¹²/л в I-контрольной группе до 1,71·10¹²/л, во II - до 1,77·10¹²/л, в III группе - 1,83·10¹²/л, в IV-опытной группе, а содержание гемоглобина до 54,25 г/л ... 60,00 г/л ...

79,38 г/л, против 43,63 г/л у карпа контрольной группы, получавшей комбикорм без включения пре- пробиотической добавки «Биокоретрон Форте»

Следует особо отметить, что у карпа дыхательная функция крови повышалась не только за счет усиления эритропоза, но и вследствие более лучшего насыщения эритроцитов гемоглобином. По отношению к контрольной группе карпа которая получала комбикорм, не обогащенный пре-пробиотической добавкой, она была больше, в зависимости от дозы биодобавки в комбикорме на 3,21...5,38...14,86 пикограмм ($P < 0,05 \dots 0,001$). Морфологический состав крови рыбы опытных групп свидетельствует об улучшении снабжения её организма кислородом, а, следовательно, и об активации у них окислительно-восстановительных процессов обмена веществ и энергии. В сыворотке крови карпов II, III и IV опытных групп концентрация белка была равна 32,30...32,54...34,38 г/л, это на 16,69...17,56...24,21 % больше, чем у карпа контрольной группы (27,68 г/л). Наряду с увеличением в его крови содержания белка, у него наблюдалось изменение в соотношении альбуминовой и глобулиновой фракций. Изменения содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови рыбы является индикатором состояния белкового обмена и изменений в их печени и ретикуло-эндотелиальной системе. Достоверно доказано, что все альбумины, 70-90% α -глобулинов и 50 % β -глобулинов синтезируются в печени, остальное количество α и β -глобулинов и полностью γ -глобулины синтезируются в клетках ретикуло-эндотелиальной системы, причем γ -глобулины исключительно в лимфоидных и плазматических клетках ее. У карпа опытных групп относительное количество альбуминов возрастает с 20,00% в контрольной группе, не получавшей в составе комбикорма пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» до 20,90...24,56...26,96%, а глобулинов снизилось с 80,00% в контрольной группе до 79,10...75,44...73,04%, в группах, получавших в составе комбикорма 0,5; 1 и 2% биодобавки. Однако, эти сдвиги произошли в такой мере, что абсолютное количество глобулинов было, как и альбуминов больше ($P < 0,05 \dots 0,001$), чем в контрольной группе карпа. Следовательно, у карпа белково- и альбуминсинтезирующая функции печени, как и функции ретикуло-

эндотелиальной системы, были более интенсивней, что, по всей вероятности, обусловило большее поступление из пищеварительного тракта в кровь белковых веществ. Это подтверждается и белковым индексом крови, объективно отражающей степень использования белка в организме. У карпа опытных групп он был на 5,60...30,40...46,4% больше ($P < 0,02 \dots 0,001$), чем у контрольного карпа (0,250).

Альбумины играют существенную роль в поддержании коллоидно - осмотического давления крови и служат для карпа источником аминокислот. Более того, альбумины транспортируют в его организме целый ряд как низко-, так и высокомолекулярных веществ: аминокислот, жирных кислот, витаминов, гормонов. Альбумины образуются в печеночных клетках, а глобулины - в клетках ретикуло-эндотелиальной системы, главным образом, в купферовских клетках печени и в плазматических ретикулярных клетках. У рыбы II, III и IV опытных групп абсолютное количество альбуминов возрастает до 6,75...7,99...9,22 г/л ($P < 0,05 \dots 0,001$) против 5,54 г/л в контрольной группе карпа. Одной из важнейших гомеостатических систем организма является иммунная система, которая во многом определяет адаптивные возможности рыбы. В нашем опыте у карпа сравниваемых групп произошли существенные сдвиги во фракционном составе иммуноглобулинов (Ig A, M, G) сыворотки крови. У контрольного карпа наблюдается пониженное их содержание, что указывает на иммунодефицит в их организме. В то же время, иммунный статус карпа опытных групп был лучше. Произошло повышение количества иммуноглобулинов, класса Ig A на 0,02...0,06...0,08 г/л ($p < 0,1$); Ig M на 0,00...0,01...0,02 г/л ($p < 0,1$) и Ig G на 0,14...0,18...0,49 г/л ($p < 0,1$), что обусловлено биологическими свойствами используемого в их рационах адсорбирующей биодобавки «Биокоретрон Форте» снижать токсическую нагрузку на организм, и как следствие в контрольной группе сохранность карпа составила 82,4%, а в опытных группах она была 84,4...90,4...86,8%.

Таким образом, применение для кормления карпа рациона с включением кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» обуславливает улучшение физио-

лого-биохимического статуса крови, что проявилось в усилении её дыхательной функции, увеличение содержания в ней белка и изменение в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов и иммунных белков, увеличение белкового индекса. Это дает право утверждать, что применение пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в рационе карпа оказывает позитивное влияние на все обменные процессы карпа. При этом наиболее выраженные положительные сдвиги морфо-биохимического состава крови проявились при использовании пре-пробиотической добавки в дозе 1 и 2% от массы комбикорма.

3.2.3. Убойные показатели карпа и товарные качества тушек

По составу основных питательных веществ, содержанию незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, ненасыщенных жирных кислот, а также из-за легкой переваримости и усвояемости мясо рыбы можно отнести к диетическому продукту. В нем белок по биологической ценности не только не уступает белку теплокровных животных, но и по ряду показателей превосходит его.

Содержание жира у отдельных видов рыб колеблется в значительных пределах. У карпа его количество, в зависимости от условий содержания в 2-х летнем возрасте, в среднем составляет 9...11%.

По содержанию витаминов, кроме витамина С, рыба превосходит овощи и фрукты. Так, в мясе карпа в 2 раза больше витамина А, в 3,5 раза больше витамина В₁, в 6,5 раза – витамина В₂, в 15 раз больше витамина РР, чем в лимоне.

По завершению научно-хозяйственного опыта, для изучения влияния кормовой биодобавки на морфологический состав тушек и химический состав мяса карпа, был проведен контрольный убой рыбы, по 5 голов с группы со средней живой массой 542,30... 553,99...562,13...622,44 г, отражающей закономерность ее изменения в сравниваемых группах научно - хозяйственного опыта. Все тушки рыбы были поделены на съедобные (кожа, мышечная ткань, внутренний жир, сердце, печень) и несъедобные части (голова, плавники, че-

шуя, жабры, кровь, полостная жидкость, костная ткань). Данные контрольного убоя карпа представлены в таблице 8, приложение 4.

Таблица 8 - Результаты контрольного убоя карпа

Показатель	Группа							
	I - К		II - О		III - О		IV - О	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Массы рыбы	542,30 ±8,96	100	553,99 ±9,15	100	562,13 ±9,29	100	622,44 ±28 ^{xx}	100
Масса головы	102,81 ±1,76	18,96	98,63 ±3,43	17,80	98,11 ±1,29	17,45	104,49 ±2,56	16,79
плавников	27,62 ±1,12	5,09	29,64 ±1,51	5,35	29,82 ±1,25	5,30	32,20 ±1,18 ^x	5,17
чешуи	10,67 ±1,30	1,97	10,75 ±1,58	1,94	10,22 ±1,25	1,82	10,52 ±0,66	1,69
кожи	26,78 ±1,46	4,94	27,70 ±1,09	5,00	28,68 ±1,42	5,10	33,59 ±0,73 ^{xx}	5,40
мышечной ткани	262,59 ±6,4	48,42	269,85 ±4,2	48,7	278,54 ±4,4	49,55	315,33 ±5,58 ^x	50,66
внутреннего жи- ра, сердца печени и т.д.	24,62 ±1,13	4,54	29,65 ±2,39	5,35	29,51 ±0,54 ^{xx}	5,25	32,92 ±1,31 ^{xx}	5,29
кишечника, жабр, крови, полостной жид- кости	32,64 ±1,37	6,02	33,49 ±1,11	6,05	34,10 ±1,59	6,07	38,70 ±0,43 ^{xx}	6,22
костной ткани	54,60 ±2,49	10,07	54,28 ±2,79	9,80	53,15 ±2,71	9,46	54,69 ±0,69	8,79
съедобных частей	313,99 ±6,0	57,9	327,20 ±4,3	59,0	336,73 ±5,3	59,90	381,84 ±6,58 ^x	61,35
несъедобных частей	228,34 ±4,2	42,1	226,79 ±5,6	40,9	225,40 ±4,2	40,10	240,60 ±3,72	38,65

^x-P < 0,05; ^{xx} P < 0,01; ^{xxx} P < 0,001

По результатам контрольного убоя карпа видно, что скармливание ему гранулированного комбикорма, обогащенного биодобавкой, оказывает положительное влияние на показатели его морфологического состава и выход съедобных и несъедобных частей тела.

При этом, с увеличением в составе комбикорма добавки «Биокоретрон Форте», выход съедобных частей карпа возрастает: с 57,90 % в контрольной группе, до 59,06 во II, 59,90 в III и 61,35 % в IV группах.

Следует отметить, что увеличение выхода съедобных частей тела возрастает за счет интенсивного нарастания мышечной ткани, абсолютная и относительная масса которой увеличивается с 262,59 г и 48,42% в контрольной группе, до 269,85 и 48,71 во II, 278,54 и 49,55 в III и до 315,33 г 50,66% в IV группах. Следовательно, карп в II, III, IV опытных групп абсолютная и относительная масса мышечной ткани была больше, чем карп контрольной группы на 7,26...15,95...52,74 г и на 0,29...1,14...2,25 %. Карп II, III и IV опытных групп, характеризовался и большей абсолютной на 13,21...22,74...67,85 г, и относительной на 1,20...2,00...3,45 % массой съедобных частей, против карпа контрольной группы, не получавшей в составе комбикорма кормовой биодобавки.

Такие изменения морфологического состава тушек происходят за счет уменьшения относительной массы несъедобных частей в теле карпа с 42,10 % в контрольной группе, до 40,94% во II, 40,10% в III и 38,65% в IV опытных группах. При этом в общей относительной массе несъедобных частей на долю уменьшения головы и костной ткани приходится во II, III и IV группе соответственно 17,80...17,45...16,79 % и 9,80...9,46...8,79 % или суммарно 27,60...26,91...25,58 %, тогда как в контрольной группе - 29,03 %. Относительный выход таких несъедобных частей тела, как плавники, чешуя, жабры, кишечник, кровь, полостная жидкость, у сравниваемых групп карпа был практически одинаковым.

При этом наименьший показатель относительного выхода был у чешуи (1,69...1,97 %), а наибольший у костной ткани (8,79...10,07 %). В связи с этим, с увеличением абсолютной массы тушек карпа, относительная масса съедобных частей возрастает, а несъедобных, таких, как костная ткань и голова, уменьшается, при этом выход чешуи, плавников, жабр, крови, полостной жидкости был относительно одинаковым.

Следовательно, обогащение комбикорма при выращивании карпа наноструктурированной кремнийсодержащей пре-пробиотической биодобавкой обуславливает изменение морфологического состава его тела за счет более интенсивного нарастания его съедобных частей.

Применение для кормления карпа гранулированного комбикорма с включением в его состав биодобавки «Биокоретрон Форте» повышает эффективность его использования и позволяет наиболее полно реализовать биологические возможности, что проявляется в повышении абсолютной и относительной массы съедобной части тушек карпа. Следует отметить, что наиболее выражены положительные сдвиги в изменении морфологического состава тела и наибольшем выходе съедобных частей карпа проявились при использовании этого препарата в дозе 1 и 2% от массы комбикорма.

3.2.4. Химический состав мяса карпа

Пищевую и биологическую ценность рыбы, а также полученных из нее продуктов, как правило, выражают в таких показателях, как энергетическая ценность, содержание белков и других показателей её химического состава. Наряду с этим, пищевую ценность рыбы оценивают по мышечной ткани и ее калорийности, так как мышечная ткань является основным съедобным её компонентом. Это связано с тем, что в мышечной ткани содержится целый ряд питательных веществ: белки, жиры и углеводы.

Используя коэффициент Рубнера, показывающий количество теплоты, выделяемой при окислении 1 г белка выделяется 17,1 кДж, при окислении 1 г жира - 38,9 кДж. Мы рассчитали калорийность мышечной ткани карпа сравниваемых групп, при этом использовали, при расчетах используют коэффициент усвоения белка в организме 0,96, а для жира - 0,91. Из всех составных частей мышечной ткани рыбы наиболее ценными являются белки, их содержание в мышечной ткани рыб находится в пределах от 16 до 21,5%.

По этим параметрам, т.е. по биологической ценности, белок рыбы превосходит белок коровьего молока и белка других животных. Поэтому, при питании рыбой можно в большей степени обеспечить потребности организма человека в различных аминокислотах.

Что касается жира рыбы, то он ценен в питании человека тем, что он не только является источником энергии легко усвояемых насыщенных кислот, но и жирорастворимых витаминов А, D, Е, К.

Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов (2003) по содержанию жира рыбу подразделяет на тощих (менее 1 % сырого жира), средней жирности (1-5 %) и жирных (более 5 %). С этой точки зрения, карп в наших исследованиях относился к категории жирных, наиболее жирный карп был в III и IV группе.

Для жирных рыб характерно высокое содержание ненасыщенных жирных кислот (в среднем 80 %), благодаря чему, их жир лучше усваивается организмом человека.

Наряду с содержанием в мясе рыбы белка, жира и углеводов, интерес представляет содержание минеральных веществ и витаминов. В отличие от мяса теплокровных животных, в мышечной ткани рыбы, по данным Ю.А. Привезенцева, В.А. Власова (2003), большее содержание таких элементов, как медь (0,1- 0,2мг 100г мяса), магний (20-30 мг), йод (0,1-0,15 мг), бром (0,4 мг), железо (1,5 мг), фосфор (200 мг), кальций (15 мг). Что касается содержания витаминов в мышечной ткани рыбы, то в расчете на 100 г содержание витамина С составляет 3000 мг, витаминов А, D и Е – 12-25 мг. Много содержится и витаминов группы В.

Анализ химического состава мышечной ткани карпа показал (таблица 9, приложение 5), что скармливание гранулированного комбикорма, обогащенного и небогащенного кормовой биодобавкой «Биокоретрон Форте», неравнозначно сказалось на химическом составе мышечной ткани.

Таблица 9 - Химический состав мышечной ткани карпа, %

Показатель	Группа			
	I-K(n-5)	II-O(n-5)	III-O(n-5)	IV-O(n-5)
Влага	75,85±0,46	75,81±1,00	6,44±0,09	76,31±0,43
Сухое вещество	24,15±0,46	24,19±1,00	23,56±0,09	23,69±0,43
Белок	16,10±0,33	15,87±0,65	14,87±0,03 ^{xx}	14,45±0,24 ^{xx}
Жир	6,95±0,16	7,26±0,33	7,59±0,04 ^{xx}	8,16±0,16 ^{xxx}
Зола	1,10±0,05	1,06±0,02	1,10±0,06	1,08±0,03
КДж	545,67	553,79	549,53	565,42
% к контролю	-	101,79	100,71	103,62

^{xx} P < 0,01; ^{xxx} P < 0,001

В мышечной ткани карпа опытных групп наблюдается закономерность, (с более выраженным её проявлением у карпов, потреблявших комбикорм с «Биокоретрон Форте» в дозе 1и 2% от его массы), увеличение содержания воды и уменьшение сухого вещества за счет уменьшения накопления в нем белка при одновременном увеличении содержания в сухом веществе жира. То есть ассимиляционные процессы в организме этого карпа шли в направлении увеличения синтеза жира, а не белка. Так, если в мышечной ткани карпа контрольной группы воды содержалось 75,85 %, белка 16,10 и жира 6,95%, то соответственно в мышечной ткани карпа II группы–75,81%...15,87...7,26; III - 76,44%...14,87...7,59% и в IV – 76,31...14,45...8,16 %. Содержание золы было практически одинаковым в мышечной ткани карпа сравниваемых групп. То есть ассимиляционные процессы в организме карпа этих групп шли в направлении увеличения синтеза внутримышечного жира. Другими словами, увеличение массы карпа и его мышечной ткани, наблюдаемое при потреблении комбикорма с биодобавкой, обуславливается продолжением его «метаболической молодости».

Таким образом, использование в составе комбикорма, сорбирующей пребиотической биодобавки усиливает у карпа проявление эволюционно выра-

ботанной адаптации по переходу к жизнедеятельности в зимний период в прудах с пониженной температурой и скудной кормовой базой, что и проявляется в накоплении в его мышечной ткани жировых запасов, как источника энергии для жизнедеятельности его органов и систем в таких условиях.

Применение для кормления карпа гранулированного комбикорма с включением в его состав биодобавки «Биокоретрон Форте», повышает эффективность его использования и позволяет наиболее полно реализовать его биологические возможности. У карпа усиливается проявление эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой, что проявляется в повышенном накоплении в мышечной ткани жировых запасов.

3.2.5. Содержание тяжелых металлов в печени карпа

Все обменные функции в организме связаны с печенью. Начавший в желудочно-кишечном тракте процесс расщепления белков, жиров и углеводов заканчивается в печени и продолжает свое завершение, проявляется в разложении их для пластических и энергетических потребностей. Появляющиеся при этом промежуточные, часто ядовитые продукты обмена обезвреживаются печенью, при этом детоксикационную функцию печень проявляет и к веществам экзогенного происхождения. Наряду с этим, как утверждают М.В. Забелина (2005); А.Н. Тищенко (2006), печень является органом депонирования белков и углеводов.

Материалы, сведенные в таблицу 10, приложение 6, убеждают, что в печени карпа опытных групп более интенсивно протекали обменные процессы. Если в печени карпа контрольной группы были самые большие показатели содержания в ней свинца (0,05866 мг/кг), кадмия (0,07397), то у карпа, потреблявшего в составе комбикорма пре-пробиотическую добавку «Биокоретрон Форте» в дозе 0,5 %; 1% и 2% от его массы, снизилось содержание в печени свинца с 0,07397 до 0,04485 мг/кг и кадмия с 0,05866 до 0,03419 мг/кг, что на

10,45% во - II, 39,52% - III и 41,72 % - IV свинца и на 26,15 во II, 32,34- III, 39,37% - IV меньше концентрации содержания кадмия.

Таблица 10 - Содержание тяжелых металлов в печени карпа (мг/кг)

Группа	Показатель			
	кадмий	% к контролю	свинец	% к контролю
I-К	0,05866±0,00305	-	0,07397±0,00210	-
II-О	0,05253±0,00510	89,55	0,05463±0,00095	73,85
III-О	0,03548±0,00123	60,48	0,05005±0,00393	67,66
IV-О	0,03419±0,00447	58,28	0,04485±0,00589	60,63

^x-P < 0,05; ^{xx} P < 0,01; ^{xxx} P < 0,001

Наряду с этим, обогащение комбикорма биодобавкой существенно увеличило уровень выведения тяжелых металлов из организма, что подтверждается данными содержания их в печени сравниваемых групп. По отношению к контрольной группе карпа, меньше всего обнаружено свинца и кадмия в пробах печени, потреблявших «Биокретрон Форте» в дозе 1-2% от массы комбикорма. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что включение в рацион карпа пре-пробиотической биодобавки «Биокретрон Форте» энтеросорбционной направленности повышает детоксикационные функции печени и организма в целом.

3.2.6. Содержание токсических металлов в мясе карпа

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и их соединениями во всем мире признается одной из важных проблем экологии и охраны здоровья населения. Главная опасность действия металлов на организм человека заключается не в явном отравлении, а в том, что они способны постепенно концентрироваться в пищевой цепи. Особую опасность представляет соединения ртути, кадмия, свинца, многие, из которых уже в макроколичествах являются чрез-

вычайно вредными для животного организма. По сообщениям Т. Околеловой и др. (2006), поедание кормов, зараженных тяжелыми металлами, снижает на 15-50% секрецию пищеварительных ферментов, оказывает иммунодепрессивное действие, приводит к снижению продуктивности, увеличению падежа и снижению экологической чистоты производимой продукции.

В исследованиях, направленных на повышение продуктивности карпа посредством различных биологических веществ, большое внимание уделяется и качеству ее продукции. Это связано с проблемами окружающей среды, токсическими веществами, в том числе тяжелыми металлами и накопления их в продукции животноводства через пищевую цепь (Вахрамов О.Г., 2008). Поиску препаратов, способных сорбировать различного рода экотоксиканты и быть одновременно экологически безопасными для организма животных, а через продукцию и для здоровья человека, посвящен ряд исследований (Кондратьев, С.А. Горбунов, Г.Т. Бузмаков, 1990; Ерисанова О.Е. 2011).

Проведенными исследованиями (таблица 11, приложение 7) установлено, что концентрация в мясе свинца и кадмия, как у карпа контрольной, так и

Таблица 11- Содержание токсических металлов в мясе карпа, мг/кг

Показатель	Группа			
	I-K	II-O	III-O	IV-O
Свинец, мг/кг	0,04510 ±0,00254	0,03745 ±0,00289х	0,03790 ±0,00922	0,03436 ±0,00109xxx
% к контролю	-	83,04	84,04	76,19
Кадмий, мг/кг	0,00867 ±0,00207	0,00496 ±0,00077	0,00319 ±0,00035xx	0,00301 ±0,00036xx
% к контролю	-	57,21	36,79	34,72

xx P < 0,05; xxx P < 0,01; xxxx P < 0,001.

опытной группы, не превышает ПДК (0,5 и 0,05 мг/кг). Однако следует отметить, что концентрация в мышечной ткани токсических металлов по отношению к карпу контрольной группы была существенно меньше (P<0,05). При

этом, скармливание карпу комбикормов, обогащенных биодобавкой в дозе 0,5 и 1%, обусловило снижение аккумуляции свинца на 16,96 и 15,96%, тогда как в дозе 2 % -на 23,81%, а содержание кадмия снизилось на 42,79% во II, на 63,21% в III и на 65,28% в IV группе.

Таким образом, кормление карпа с использованием в их рационах гранулированного комбикормов, с добавлением адсорбирующей кремнийсодержащей пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте», дает возможность увеличить уровень реализации их генетического потенциала, уменьшить токсическую нагрузку на организм и усилить его естественную резистентность, улучшить сохранность карпа, его количественные и качественные показатели мясной продуктивности, т. е. снизить накопление в мясе карпа свинца и кадмия до экологически безопасного уровня, которое значительно ниже допустимых концентраций.

3.2.7. Экономическая эффективность применения пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте»

В настоящее время эффективность производства сельскохозяйственной продукции определяется, в первую очередь, экономическим эффектом от ее реализации. Рациональное кормление карпа должно быть эффективным не только в зоотехническом, физиологическом, но и в экономическом отношении. Это значит, что израсходованные корма и прочие расходы при выращивании карпа должны обеспечивать наибольший выход продукции при снижении ее себестоимости. Для более полной оценки эффективности использования пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте», в рационе карпа, по результатам научно-хозяйственного опыта, провели расчет экономической эффективности (таблица 13).

Как уже отмечалось, использование пре-пробиотической добавки, оказывает положительное влияние на сохранность поголовья карпа, увеличение прироста их живой массы, конверсии корма, состояние иммунного статуса, количе-

ственные и качественные показатели мясной продуктивности. При этом, более выраженная положительная реакция проявилась у карпа, потреблявшего в составе рациона препарат «Биокоретрон Форте» в дозе 1 и 2% от его массы.

Таблица 13. Экономическая эффективность применения пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в кормлении карпа

Показатель	Группа			
	I-K	II-O	III-O	IV-O
Ихтиомасса кг: в начале опыта	6,93	6,9	6,8	6,85
в конце опыта	111,3	116,45	126,6	134,6
Прирост, кг	104,37	109,55	119,8	127,75
Стоимость 1 кг посадочного материала, руб	200	200	200	200
Стоимость всего посадочного материала, руб	1386	1380	1360	1370
Стоимость 1 кг комбикорма руб.	17,5	17,5	17,5	17,5
Скормлено комбикорма на группу, кг	256,3	256,3	256,3	256,3
Стоимость комбикорма, руб	4485,25	4485,25	4485,25	4485,25
Стоимость 1 кг добавки, руб	-	90	90	90
Скормлено добавки, кг	-	1,282	2,563	5,126
Стоимость скормленной добавки, руб	-	115,38	230,67	461,34
Стоимость комбикорма с добавкой, руб	-	4600,63	4715,92	4946,59
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,455	2,340	2,139	2,006
Стоимость кормов затраченных на 1 кг прироста, руб.	42,98	40,94	37,44	35,11
Затраты на зарплату, руб	3300	3300	3300	3300
Прочие затраты (ГСМ и т.д), руб.	3950	3950	3950	3950
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	100	100	100	100
Себестоимость рыбы, руб.	8923,25	9030,63	9125,92	9376,53
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	80,15	77,55	72,08	69,66
Выручка от реализации рыбы, руб.	11130	11645	12660	13460
Прибыль от реализации рыбы, руб.	2208,75	2614,37	3534,08	4083,47
Прибыль от реализации 1 кг рыбы, руб	19,85	22,45	27,92	30,34
Дополнительно полученная прибыль, руб	-	405,52	1325,13	1874,46
Рентабельность, %	24,36	28,95	38,73	43,55
По отношению к I контрольной группе	-	4,59	14,37	19,19

Экономическую эффективность результатов наших исследований мы рассчитывали, исходя из количества скормленных кормов, их стоимости, реализационной цены рыбы и прироста живой массы, доли кормов в структуре себестоимости. За весь период выращивания, от посадки карпа до контрольного облова и забоя, во всех подопытных группах было израсходовано одинаковое количество кормов. Но его стоимость в разных группах несколько различалась,

что связано с использованием 0,5%, 1% и 2 % пре-пробиотической добавки от массы комбикорма.

Цена «Биокоретрон Форте» составляла во время проведения опыта 90 руб/кг. Обогащение комбикормов пре-пробиотиком уменьшило стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста в третьей и четвертой группах, соответственно, на 5,54 и 7,82 рублей.

В это время хозяйство реализовывало свою продукцию по цене 100 рублей за 1 кг живой массы. Как было установлено, карп опытных групп имел более высокую скорость роста и, соответственно, валовый прирост.

Проведенные нами расчеты показали, что от реализации товарного карпа во всех подопытных группах получена прибыль 405,62 рублей во II группе; 1325,33 в III и 1874,72 рубля в IV группе. Самой высокой она была в третьей и четвертой опытных группах, где рыба получала пре-пробиотическую добавку 1 и 2 % от массы комбикорма. Добавка в составе рациона обеспечила преимущество по сравнению с контрольной группой.

Выявленные различия явились причиной более высокой рентабельности производства карпа, получавших в составе комбикорма «Биокоретрон Форте». Рентабельность выращивания карпа по отношению к контролю возросла на 4,59% во II группе, на 14,01- в III и 19,19% - в IV группе.

Таким образом, сравнительное изучение использования различных доз пре-пробиотика при кормлении карпа показало, что лучшие экономические показатели получаются у карпа при скармливании им комбикорма с включением добавки 1 и 2% от его массы.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение в составе комбикорма кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» оказывает положительное влияние на увеличение средней штучной массы карпа, в основном за счет более интенсивного нарастания мышечной ткани. При этом наиболее высокую интенсивность роста проявил карп III и IV опытных групп, получавший комбикорм с дозой биодобавки 1 и 2% от сухого вещества корма.

2. Обогащение комбикорма биодобавкой оказывает положительное влияние на показатели морфологического состава тела карпа и выход с него съедобных и несъедобных частей. При этом, с увеличением в составе комбикорма добавки «Биокоретрон Форте», выход съедобных частей карпа возрастает с 57,90% в контрольной группе до 59,06% во II, 59,90% в III и до 61,35% в IV группах.

3. Увеличение живой массы карпа опытных групп и выхода с их тушек съедобных частей обусловлено за счет интенсивного нарастания мышечной ткани, абсолютная и относительная масса которой увеличивается с 262,59 г и 48,42% в контрольной группе до 269,85 г и 48,71% во II; 278,54 г и 49,55% в III и до 315,33 г и 50,66% в IV группах.

4. Применение в составе комбикорма кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» улучшает морфо-биохимический статус крови карпа, что проявляется в усилении её дыхательной функции, повышении содержания общего белка и изменении его белковых фракций в пользу альбуминов и иммунных белков, повышение белкового индекса. При этом наиболее выраженные положительные сдвиги морфо-биохимического состава крови и ее сыворотки проявились при использовании этого препарата в дозах 1 и 2% от массы комбикорма.

5. Скармливание карпу комбикорма, обогащенного пре-пробиотической добавкой, способствует увеличению содержанию внутримышечного жира, как проявление усиления эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой и уменьшению накоплений в ней свинца и кадмия.

6. Включение в рацион карпа пре-пробиотической биодобавки «Биокоретрон Форте» энтеросорбционной направленности, повышает детоксикационные функции печени и организма в целом. В печени, как и в организме карпа, более интенсивно протекают обменные процессы. При этом наибольшая аккумуляция в ней свинца (0,05866 мг/кг) и кадмия (0,07397 мг/кг), была у карпа, потреблявшего комбикорм без включения пре-пробиотической биодобавки «Биокоретрон Форте». Включение в состав комбикорма биодобавки «Биокоретрон Форте» в дозе 0,5 %; 1% и 2% от его массы, обусловило снижение содержания в печени свинца на 10,45% во – II группе, на 39,52% - III и на 41,72 % - IV группе и кадмия на 26,15% во II, на 32,34- III и на 39,37% - IV группе.

7. Концентрация токсических металлов в мышечной ткани карпа опытных групп по отношению к контрольной группе была существенно меньше: свинца в 1,20; 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 1,75; 2,72; и 2,88 раза. При этом, скармливание карпу комбикормов, обогащенных пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон Форте» в дозе 0,5 и 1% обусловило снижение аккумуляции свинца на 16,96 и 15,96%, тогда как в дозе 2% - на 23,81%, а содержание кадмия снизилось на 42,79% во II, на 63,21% в III и на 65,82% в IV группе.

8. Результаты научно-хозяйственного опыта убеждают, что применение при выращивании карпа пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» повышает уровень реализации его биоресурсного потенциала и позволяют увеличить прибыль от реализации 1 кг карпа с 19,85 рублей в контрольной группе до 22,45 руб/кг во II группе, 27,92руб/кг в III группе и 30,34 руб/кг в IV группе. Рентабельность, соответственно, возрастает до 28,95%, 38,73 и 43,55% против 24,36% в контрольной группе.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения реализации биоресурсного потенциала карпа (продуктивности, морфо-биохимического состава крови, сохранности, конверсии корма, интенсивности роста и обмена веществ, живой массы и убойного выхода, и

выхода съедобных частей тушек, экологической чистоты продукции) и рентабельности производства в условиях прудового рыбоводства, следует в составе комбикорма использовать:

- пре-пробиотическую добавку «Биокоретрон Форте» в дозе 1 или 2 % от массы комбикорма, что обуславливает повышение иммунного статуса и сохранность карпа (90,4 и 86,8%), среднесуточных приростов, улучшает конверсию корма на 12,87% и 18,29%, увеличение на 3,1 и 15,7% абсолютного и на 1,00% и 2,60% относительного прироста, что обеспечивает увеличение мясной продуктивности выхода съедобных частей карпа на 2% и 3,45%. Кроме того, в мясе карпа аккумуляция токсических металлов в мышечной ткани существенно уменьшается: свинца в 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 2,72 и 2,88 раза. Рентабельность производства возрастает на 14,37 и 19,19%.

6. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты научных исследований могут быть использованы в дальнейшем при разработке рекомендаций по определению оптимальных доз использования пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в составе гранулированного комбикорма в кормлении других видов рыбы, воспроизводимых в рыбоводческих хозяйствах.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека /А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова //М.: Медицина, 1991. - 496 с
2. Арюкова Е.А. Влияние уровня жира в комбикормах на продуктивность товарного карпа //Арюкова Е.А., Мунгин В.В. / Зоотехния. 2013. № 4. С. 16-17.
3. Арюкова Е.А. Жирно-кислотный состав товарного карпа, обитающего в прудах республики Мордовия //Арюкова Е.А., Мунгин В.В. /Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (26). С. 37-39.
4. Баранников, В. Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / В. Д. Баранников, Н. К. Кириллов. - М.: Колосс, 2006. - 352 с.
5. Берман Ш.А. Миграция микроэлементов в гидробионтах / Берман Ш.А., Илзинь А.Э., Бериня Д.Ж. - Рига, ЛГУ, 1975, - 56. с.
6. Богданов Н.И., Асанов А.Ю. Прудовое рыбоводство. 2011. 3-е изд., доп.- Пенза. - С.89.
7. Бузмаков Г.Т. Использование природных цеолитов при выдерживании личинок карпа в герметических ёмкостях / Г.Т. Бузмаков, С.А. Арсенов // Рыбное хозяйство. - № 6. - 1992. - С.27.
8. Буяров В.С. Эффективность применения пробиотиков «Моноспорин»и «Пролам» сочетании с препаратом «Ганаминовит» в рыбоводстве/ В.С. Буяров, Ю.А. Юшкова// Материалы Национальной научно-практической конференции //Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны - Саратов, 2016. - С. 17-22.
9. Бондарев Л.Г. Микроэлементы - благо и зло. - М.: Знание, 1984. - 144 с.
10. Васильев А.А. Анализ динамики живой массы карпа при выращивании в садках с использованием в кормлении йодсодержащей добавки "Абиопептид" /Васильев А.А., Гуркина О.А., Карасев А.А., Поддубная И.В., Кияшко В.В. //В сборнике: Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных ус-

ловиях развития страны Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. - 2015. С. 93-95.

11. Васильев А.А. Влияние йода на продуктивность ленского осетра/ А.А. Васильев, И.В. Поддубная, И.В. Акчурина, О.Е. Вилутус, А.А. Карасев, А.В. Пономарев // Рыбное хозяйство №3. - 2014.-С82-84.

12. Васильев А.А. Влияние кормовой добавки Виусид-вет на продуктивность и физиологическое состояние карпа /Васильев А.А., Гусева Ю.А., Косарева Т.В., Мухаметшин С.С. //Ветеринария. - 2016. - № 7. - С. 57-59.

13. Васильев А.А. Использование аспарагинатов при выращивании карпа в садках // А.А. Васильев, Ю.А. Гусева, Г.А. Хандожко //Материалы Международной научно-практической конференции /Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии и селекции животных материалы конференции посвящены 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Демкина Григория Прокофьевича, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова; под редакцией Молчанова. - Саратов, 2011. - С. 16-18.

14. Васильев А.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращивания рыбы // А.А. Васильев, А.А. Волков, Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, Г.А. Хондошко // патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010.

15. Васильев А.А. Перспективы использования католина и аналита в рыбководстве // Васильев А.А., Гусева Ю.А. // Сборник материалов всероссийской конференции /Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных. Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции. - 2008. - С.74-77.

16. Васильев А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности / Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. //Аграрный научный журнал. - 2016. - № 2. - С.14.

17. Васильев А.А. Результаты использования йодсодержащего препарата в кормлении карпа при выращивании в садках /Васильев А.А., Гуркина О.А.,

Поддубная И.В., Карасев А.А., Тукманбетов И.А. //Вестник АПК Ставрополья. 2015. № S1. С. 173-177.

18. Васильев А.А. Состав комбикорма для выращивания карпа в садках /Васильев А.А., Воронин С.П., Грищенко П.А., Грядкина Т.В., Гуменюк А.П., Гусева Ю.А., Искра Т.Д.// патент на изобретение RUS 2464800 06.05.2011.

19. Вахрамов О.Г. Хозяйственные показатели кур-несушек и качество продукции при использовании в кормлении различных форм хитозана / О.Г. Вахрамов // Материалы четвертого международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. - С.Петербург.-2008.- С. 283-285

20. Вейсман И.А. Введение в иммунологию /И.А.Вейсман, Л.Е. Худ, У.Б. Вуд. //М.: Высшая школа, 1983. - С.153.

21. Венедиктов А. М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных. - М.: Россельхозиздат, 1983. - 303 с.

22. Верболович, П.А. Железо в животном организме / П.А. Верболович, А. Б. Утешев. Алма-Ата, 1967. - 263 с.

23. Вилутус О.Е. Изучение действий йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра/ О.Е. Вилутус, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, П.С. Тарасов // Лапшинские чтения – 2013: Материалы IX Международной научно-практической конференции в двух частях «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» - Саранск издательство Мордовского университета. – 2013. часть 1. – С. 58 – 61.

24. Владимиров В.И. Влияние сульфатного цинка на развитие и жизнестойкость личинок карпа/ Владимиров В.И., Сабодаш В. М. // Материалы XIV конференции по изучению внутренних водоемов Прибалтики. Т. 2. Рига, Зинатке, 1986. - С. 98 99.

25. Войнар А.И. Биохимическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.И. Войнар // М.-Колос. - 1960.-543 с.

26. Гамыгин Е. А. Комбикорма для рыб. Производство и методы кормления / Е.А. Гамыгин, В. Я. Лысенко, В. Я. Скляров, В. И. Турецкий. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
27. Георгиевский. В. И. Минеральное питание животных: учебное пособие / В. И. Георгиевский. Б. Н. Анненков. В. Т. Самохин. -М.: Колос. 1979. - 470 с.
28. Герасименко В.В. Возрастные изменения показателей естественной резистентности гусей при использовании пробиотиков / В.В. Герасименко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2005. -Т. 2.-№6-1.-С. 37-39.
29. Гмыря И.Ф. Влияние витаминов на рост карпа, выращиваемого в условиях, сопровождающихся нагрузками // Методы интенсификации прудового рыбоводства: тезисы докладов Всероссийской конференции молодых ученых, Москва, 1984 г. М.: ВНИИПРХ, 1984. - С. 28-29.
30. Гогин А. Микотоксины: доступный метод контроля /А. Гогин// Птицеводство. – 2005. - №3. - С.46-47.
31. Гречухин А. Применение препарата «Ронколейкин» в свиноводстве / А. Гречухин, Н. Душек, М. Островский, Н. Зайчикова. // БИО. - 2005. - С.22.
32. Гречухин А.Н. Применение препарата «Ронколейкин» в свиноводстве /А.Н. Гречухин, Н. Душек, М.В. Островский, Н.К. Зайчикова //БИО. - 2005. - С. 22.
33. Гуркина О.А. Использование йодсодержащего препарата в кормлении, при садковом выращивании карпа /Гуркина О.А., Васильев А.А., Карасев А.А. //В сборнике: Аграрная наука: поиск, проблемы, решения Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. главный редактор А.С. Овчинников. 2015. С. 304-308.
34. Гусаров Г.Н. Практикум по прудовому рыбоводству // УГУП ИПК «Ульяновский Дом печати», 2000 – С.184.

35. Гусаров Г.Н. Прудовое рыбоводство /Г.Н. Гусаров, В.Н. Корягина // Изд-во УГСХА, 1999 – С.160.
36. Гусева Ю.А. Применение "Абиопептида" - гидролизата соевого белка в кормлении ленского осетра /Гусева Ю.А., Китаев И.А., Васильев А.А. //Монография. - Саратов, 2016. – 134 с.
37. Давтян Д.А. Микотоксины в кормах КРС / Д.А. Давтян // БИО. - 2005. - №6. - С.19-20.
38. Дистанов У.Г. Природные сорбенты и охрана окружающей среды / У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова. // Химизация сельского хозяйства. - 1990. - №6. - С.34.
39. Добавка кормовая «Биокоретрон форте». Технические условия ТУ 9296-015 25310144-2011, утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ») / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова, А.В. Корниенко. - 2011. - 25 с.
40. Дуварова А.С. Состояние обменных процессов карпа на фоне нетрадиционных добавок к корму. /А.С. Дуварова, А.Л. Амбарцумян, А.Б. Ваньянц //Сборник научных трудов ГОСНИОРХ, 1994, выпуск 324. - С.95-102.
41. Егоров А.О. Опыт использования пониженных концентраций пробиотического препарата «Моноспорин» при подращивании молоди африканского клариевого сома (*Clarias Gariepinus*) в УЗВ/ А.О. Егоров, А.Н Пашков // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - №1, 2016. - С.25-33.
42. Егорова Д.О., Фарофонова В.В., Андреев Д.Н., Бузмаков С.А., Демаков В.А. Сообщества аэробных бактерий как результат естественной и искусственной селекции // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2017. - Т. 17. – Вып. 1 С.79-86.
43. Ерисанова О.Е. Препарат «Биокоретрон Форте» в рационах кур-несушек как фактор коррекции их иммунного статуса и продуктивности / О.Е. Ерисано-

ва, Ю.А. Концов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №1(13). – С. 53-58.

44. Ерисанова О.Е. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон Форте» – как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров / Ерисанова О.Е., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - №4(16). - С.95-99.

45. Ерисанова, О.Е. Влияние препарата «Биокоретрон Форте» на продуктивность кур-несушек, морфометрические и биохимические показатели их яиц / О.Е. Ерисанова, Ю.А. Концов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2(12). – С.73-78.

46. Ермакова С.В. Применение природных цеолитов в индустриальном рыбоводстве /С.В. Ермакова, Д.С. Аршавский //Биологические ресурсы водоемов бассейнов Балтийского моря: Тезисы докладов XXII научной конференции по изучению водоемов Прибалтики, Вильнюс. - 1987. - С. 52-53.

47. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве // Ю.А. Желтов – Киев «Фирма «ИНКОС», 2006. – 154 с.

48. Забелина М.В. Техногенное воздействие тяжелых металлов на изменение биохимических показателей крови, характеризующих функциональное состояние печени молодых овец / М.В. Забелина, И.А. Глотова// Известия оренбургского государственного аграрного университета. - Оренбург, 2005. – Т.2. - С.25-27.

49. Зименс Ю.Н. Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра / Ю.Н. Зименс, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, Р.В. Масленникова // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. – 2014. - № 8. – С.18 – 21.

50. Зудилина С.Н. Накопление травами тяжелых металлов / С.Н. Зудилина, А.А. Толпекин //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2006. - №3. - С. 24-26.

51. Имангулов Ш. Ферментативный пробиотик: два в одном. /Ш. Имангулов, Г. Игнатова //Птицеводство. 2004. - №7. - С. 10-11.
52. Калачнюк Г.И. Биологические и практические основы скармливания цеолитов // Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. -Москва, 1989,-Ч. 1. -С. 110-132.
53. Кальницкий Б.Д. Всасывание минеральных веществ в разных отделах пищеварительного тракта / Б.Д. Кальницкий, О.В. Харитоновна. // Научно-технический бюллетень ВНИИФБ и П. Боровск, 1988. -Т.2- С.35-43.
54. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных /Б.Д. Кальницкий //М.: - Агропромиздат, 1988. С.85.
55. Кальницкий Б.Д. Новые незаменимые микроэлементы в питании животных / Б.Д. Кальницкий // Сельскохозяйственная биология. 1986. - №6. - С.64-69.
56. Канидьеv А.Н. Эффективность добавления в комбикорм радужной форели природного цеолита (клиноптилолита) /А.Н. Канидьеv, В.Г. Лабутиv// Сборник научных трудов «Вопросы интенсификации прудового рыбоводства». - М.,ВНИИПРХ, 1985,- Вып. 45. – С. 178-184.
57. Карасев А.А. Рост и развитие карпа при выращивании в садках с использованием добавки «Абиопептид с йодом» /Карасев А.А., Васильев А.А., Гуркина О.А. //В сборнике: Аграрная наука: поиск, проблемы, решения Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. главный редактор А.С. Овчинников. 2015. С. 311-315.
58. Карасев А.А. Товарные качества карпа при использовании в кормлении йодсодержащего препарата «Абиопептид» /Карасев А.А., Гуркина О.А., Хандожко Г.А., Васильев А.А., Поддубная И.В. //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6. - С. 26-29.
59. Киянова Е.В. Влияние мидийного гидролизата на рост и развитие двухгодовика карпа //Тезисы докладов конференции молодых ученых "Биомонито-

ринг и рациональное использование гидробионтов". Владивосток, 1997. - С. 140-141.

60. Кияшко В.В. Результаты использования гидропонного корма в рыбоводстве /Кияшко В.В., Гуркина О.А., Васильев А.А., Кузнецов М.Ю. //Вестник АПК Ставрополя. 2016. - № 1 (21). - С. 95-98.

61. Коломийцева Н.Г. Микроэлементы в медицине /М.Г. Коломийцева, В.Д. Габович //М.- Медицина. - 1970.- 288 с.

62. Кондратьев А.К. Повторное производственное испытание гранулированных кормов с добавками цеолитосодержащего туфа (пегасина) при выращивании разнообразных карпов в теплой воде. / А.К. Кондратьев, А.С.Горбунов, Г.Г. Бузмаков // Тезисы Всесоюзного совещания, Кемерово, 18-19 апреля 1990. - Новосибирск, 1990 -С.115-116.

63. Кононенко С.И. Инновационное решение использования гранулированных кормов с пробиотиками при выращивании осетровых рыб /Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. //В сборнике: Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов Материалы Международной научно-практической конференции. ООО «СФЕРА», Поволжский Научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет. - 2016. - С. 266-271.

64. Кононенко С.И. Инновационные кормовые добавки при выращивании молоди рыб /Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., Чернышов Е.В. //Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № 1. - С. 30-34.

65. Кононенко С.И. Обогащение корма пробиотиками - залог стабильного роста рыбопродуктивности/ Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. //Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № 2. - С. 109-113.

66. Кононенко С.И. Применение пробиотиков «Бацелл» и «Споротермин» в рационах молоди осетровых рыб /Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А.// Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 71-75.
67. Кононенко С.И. Применение пробиотиков в рационах молоди осетровых рыб /Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. //Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 78-81.
68. Кононенко С.И. Экономический эффект скармливания отечественных пробиотиков в рационах для рыбы/ Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А.// Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2016. Т. 5. С. 129-134
69. Коржуев П.А., Глазова Г. Н. Сравнительно-физиологическая характеристика крови и кроветворных органов рыб и водных млекопитающих// Биология моря. – Киев, 1968. - Вып. 15. - С. 131-146.
70. Корниенко А.В. Продуктивность и иммунологический статус свиноматок при использовании в их рационах новых кремнийсодержащих добавок / А.В. Корниенко, В.Е. Улитко, Е.В. Савина //Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3(27). – С. 102-107.
71. Корниенко, А.В. Продуктивность и иммунологический статус свиноматок при использовании в их рационах новых кремнийсодержащих добавок/ А.В. Корниенко, Е.В. Савина// Зоотехния. -2013. - №2. -С.22-24.
72. Косарева Т.В. Рецепты комбикормов с зерном сорго для разных возрастных групп карпа /Косарева Т.В., Васильев А.А., Пальцева А.А. /В сборнике: Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития Материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. С. 180-182.
73. Косарева Т.В. Эффективность использования аспарагинатов при выращивании карпа в промышленных условиях /Косарева Т.В., Васильев А.А. //В сборнике: Наука сегодня сборник научных трудов по материалам VII междуна-

родной научно-практической конференции: в 4 частях. Научный центр «Диспут». 2015. - С. 47-49.

74. Кудряшова А.А. Экологическая и товароведческая экспертиза рыбных товаров/ А.А. Кудряшова, Л.Ю. Савватеев. – М.: Колос, 2007. - 304 с.

75. Кулаев С.Н. Эффективность использования природных цеолитов в комбикормах для карпа: дисс. канд. с-х. наук: 06.02.02. - Краснодар, 2002. – 147 с.

76. Лебедев П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. - М.: Агропромиздат, 1990. - С.21-32.

77. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. - М.: Россельхозиздат, 1969. 475с.

78. Ленина О.А. «Эффективность комплексного использования селенита натрия и пробиотика при выращивании стербела» /Ленина О.А., Пономарев С.В., Металлов Г.Ф.// Материалы Национальной научно-практической конференции /Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. - Саратов, 2016. - С. 76-79.

79. Логинова Л.Н. Влияние способов кормления стельных сухостойных коров на переваримость питательных веществ /Логинова Л.Н., Мунгин В.В. //В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвящается памяти заслуженного деятеля науки Российской Федерации и Республики Мордовия доктора сельскохозяйственных наук профессора С. А. Лапшина. - 2012. - С. 81-83.

80. Максим Е.А. Антибиотик и пробиотики в рационах молоди осетровых рыб /Максим Е.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И. //В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. 2016. С. 175-177.

81. Максим Е.А. Опыт применения пробиотиков в рыбоводстве / Е.А. Максим, Н.А. Пышманцева, С.И. Кононенко, А.А. Пышманцева // Сборник Научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – №6, том 3. – С. 1-3
82. Максим Е.А. Применение пробиотика в рационах карпа в период нереста /Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А., Осепчук Д.В. //В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 413-417.
83. Максим Е.А. Пробиотические кормовые добавки в реализации биопотенциала молоди осетровых рыб /Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А. //В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России Международная научно-практическая конференция научных сотрудников и преподавателей. Ставропольский государственный аграрный университет. - 2016. - С. 365-371.
84. Максим, Е.А. Изучения влияния скармливания пробиотика производителям карпа в период нерестовой кампании / Е.А. Максим // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – №7, том 2. – С. 1-4.
85. Мамонтов Ю.П. О мерах по развитию аквакультуры в Российской Федерации. /Ю.П. Мамонтов //Рыбное хозяйство. - №3. - 2006. - С.16-19.
86. Мезенцев С.В. Факторы, снижающие иммунную стабильность организма птицы и меры борьбы с ними / С.В. Мезенцев //Птицефабрика – 2006 -№3. – С. 59-61.
87. Металлов. Г.Ф. Влияние препарата Е-селен на рост и физиологические показатели гибрида русский осетр ленский осетр / Г.Ф. Металлов. В.А. Григорьев. А.В. Ковалёва. О.А. Левина. М.Н. Сорокина // Вестник Южного научно-го центра. -2013. - Т.9. - №2. - С.57-67.

88. Мирошниченко О.Н. Использование пробиотиков в животноводстве / О.Н. Мирошниченко, М.И. Подчалимов, И.Я. Пигорев // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. – 2008. – №3, том 3. – С. 18-20.
89. Москалев Ю. И. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. М. - Энергоатомиздат. - 1989. - 134с
90. Коржуев П. А., Глазова Г Н. Эколого-физиологические особенности каспийской миноги// Тезисы доклада Всесоюзного совещания экологов, физиологов. М., 1966 - С. 123-134.
91. Максим Е.А. Пробиотические кормовые добавки в реализации биопотенциала молоди осетровых рыб /Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А. //В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России Международная научно-практическая конференция научных сотрудников и преподавателей. Ставропольский государственный аграрный университет. 2016. - С. 365-371.
92. Максим Е.А. Применение пробиотика в рационах карпа в период нереста /Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А., Осепчук Д.В. //В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции //Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 413-417.
93. Мулянов Г.М. Рост, убойные и мясные показатели бестужевских телок при скармливании им кремнийсодержащих препаратов / Г.М. Мулянов, О.А. Десятов, Н.И. Стенькин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №2(14). – С. 87-90.
94. Мунгин В.В. Изменение жирно-кислотного состава мышечной ткани товарного карпа в зависимости от уровня содержания сырого жира в рационе /Мунгин В.В., Арюкова Е.А. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С. 228-230.
95. Мунгин В.В. Оптимизация сырого жира в продукционных комбикормах для товарного карпа /Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н. //Аграрный научный журнал. - 2016. - № 11. - С. 29-31.

96. Мунгин В.В. Оптимизация сырого жира в продукционных комбикормах для товарного карпа // Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н. /Аграрный научный журнал. - 2016. - № 7. - С. 25-28.
97. Мусаев, Б.С. Влияние ионов свинца на некоторые показатели липидного обмена и систему антиоксидантной защиты сеголеток карпа / Б.С. Мусаев, Г.Р. Мурадова, А.И. Рабаданова // Юг России: экология, развитие. – 2009. – №1. – С. 44-54.
98. Николаенко Л. Минеральная добавка Карбосил /Л. Николаенко, Л. Бойко // Птицеводство. - 2005. - №7. С.11.
99. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве //А.И. Овсянников – Учебное пособие. – 1976. – 304 с.
100. Околелова Т. Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т. Околелова // Птицефабрика. 2006. - №8. - С.32.
101. Ордынец Р.Н. Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве /Р.Н. Ордынец, Р.Э. Садыков, О.Э. Асанбеков. - Фрунзе: Илим, 1990. - С.43-47.
102. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб // И.Н. Остроумова. ГОСНИОРХ, Санкт-Петербург, 2001. – 372 с.
103. Остроумова И.Н. Пути повышения эффективности кормления карпа на теплых водах / И.Н. Остроумова, Д.С. Аршавский, А.К.Шумилина, М.В. Лукошкина, С.В.Григорьева //Тезисы докладов IV Всесоюзного совещания по рыбохозяйственному использованию теплых вод. Курчатов, Курской обл., октябрь 1990. - С. 9-11.
104. Петухова Е.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова, В.С. Крылова, И.Т. Емелина, И.Т. Мартьянов // М.: Колос, -1977. - 304 с.
105. Петухова. Е. А. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие / Е. А. Петухова. Р. Ф. Бессарабова. О. А. Халенева. -М.: Колос. 1981. -256 с.
106. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский - Изд. МГУ.:1970 – 336 с.
107. Поддубная И.В. Влияние биологически активной добавки «Абиопептид» с органическим йодом на рост, развитие и товарные качества карпа при выра-

- щивании в садках /Поддубная И.В., Васильев А.А. //Рыбное хозяйство. 2017. № 1. С. 77-82.
108. Полина, И. Н. Токсикология: учебное пособие / И.Н. Полина. – Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт, 2012. – 128 с.
109. Пономарев С. В. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России /Пономарев С В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А.. Астрахань: «Нова плюс», 2002. – 264 с.
110. Походня Г.С. Использование древесного угля в рационах свиноматок / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2006. - №4. - С.69-71.
111. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах. М.: Колос, 2000 - 127 с.
112. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. М.: Агропромиздат, 1991. 368 с.
113. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. М.: МИР, 2003. 455 с.
114. Привезенцев, Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. – М.: Агропромиздат - 1991. - 368 с.
115. Просвиряков О. Кормовая добавка «Сорбент-Стимулятор» / О. Просвиряков, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство - 2006. - № 2006. - №1. - С.8-9.
116. Пыхтина Л.А. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон Форте» как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров / Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитко, О.Е. Ерисанова //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. №4 (16). – С. 95-99.
117. Пышманцева А.А. Применение пробиотиков в осетровом рыбоводстве /Пышманцева А.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И., Максим Е.А. //Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 2. № 3. С. 225-229.

118. Рахимкулов Д.Р. Использование цеолитов и микособра в кормлении цыплят-бройлеров / Д.Р. Рахимкулов // Материалы Российской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 12-13 апреля 2006. Астрахань, 2006. - С. 123-125.
119. Рахимкулов Д.Р. Использование цеолитов и микособра в кормлении цыплят бройлеров / Д.Р. Рахимкулов // Материалы Российской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием 12-13 апреля 2006. - Астрахань, 2006. - С. 123-125.
120. Руденко, Р.А. Использование пробиотиков в стартовых комбикормах для карповых рыб / Р.А. Руденко, Т.Г. Руденко, Н.Н. Тищенко // Известия высших учебных заведений. – 2009. – №1. – С. 23-25.
121. Рыжков Л.П. Основы рыбоводства. //Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. – 2011, 560 с.
122. Савина Е.В. Использование «Биокоретрон-Форте» в рационах свиноматок и его влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / Е.В. Савина, Ю.В. Семенова, В.Е. Улитко //Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ», том I. – 2015. – С. 56-59.
123. Савина, Е.В. Использование «Биокоретрон Форте» в рационах свиноматок и его влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосные периоды / Е.В. Савина, А.В. Корниенко // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения Материалы Международной научно-практической конференции. - 2009. - С.91-94.
124. Садакова Р.В. Применение диатомита в сельском хозяйстве /Р.В. Садакова // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №3. – С. 1-5.
125. Салимов Т. Противомикробный препарат САП-2 /Т. Салимов // Птицеводство. - 2004. - №7. - С.18-19.

126. Самохин. В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных : учебное пособие / В. Т. Самохин. -М.: Колос. 1981. - 143 с.
127. Семёнова Ю.В. Эффективность выращивания и откорма свиней при использовании в рационах препарата «Биокоретрон Форте» / Ю.В. Семёнова, В.Е. Улитко // Зоотехния. – 2009. №12. – С. 10-12.
128. Семёнова, Ю.В. Использование в рационах свиней подкисляющего препарата и его влияние на их мясную продуктивность и экологическую чистоту мяса/ Ю.В. Семёнова, К.Н. Пронин// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - №3 (10). - С.31-33.
129. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – №1(5). – С. 72-78.
130. Справочник по озерному и садковому рыбоводству. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 312 с.
131. Стенькин, Н.И. Использование в рационах бестужевских телок кремнийсодержащих препаратов и их влияние на приросты и конверсию корма / Н.И. Стенькин, Г.М. Мулянов // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2(18). – С. 79-81.
132. Стенькин, Н.И. Рост, убойные и мясные показатели бестужевских телок при скармливании им кремнийсодержащих препаратов/ Н.И. Стенькин, Г.М. Мулянов, О.А. Десятов// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №2. (14) - С.87-90.
133. Таратухин В.А. Совместное использование цеолита-клиноптилолита и этилендиаминтетрауксусной кислоты в составе искусственного корма карпа / В.А. Таратухин, В.Н. Сорокина// Сборник научных трудов ГосНИОРХ, 1994. Выпуск 324. - С.69-73.
134. Таратухин В.А., Корм для карпа с добавкой цеолитового туфа /В.А. Таратухин, Л.К. Шимильская // Рыбное хозяйство. - 1984. - № 9. - С.35-36.

135. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №1(23). – С. 182-192.
136. Тищенко А.Н. Качество кормов и методы контроля / А.Н. Тищенко // Птица и птицепродукты.-2006.-№5.-С.63-65.
137. Улитко В.Е. «Пре-пробиотическая добавка «Биокоретрон Форте» как средство повышения реализации биоресурсного потенциала карпа/ Улитко В.Е., Ульянова М.В., Корчашкин В.Н. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы, пути их реализации// Ульяновск 4-5 февраля 2016 г. - Ульяновск, 2016. - С. 82 – 91.
138. Улитко В.Е. «Рост мышечной ткани карпа, ее химический состав и экологическая чистота, при скармливании комбикорма обогащенного пробиотиком Биокоретрон Форте» / Улитко В.Е., Ульянова М.В., Десятов О.А., Пыхтина Л.А. // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» Саратов 4-5 октября 2016г. - Саратов: изд. «Научная книга», 2016. - с. 101-102.
139. Улитко В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.Е. Улитко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №4(28). – С. 136-147.
140. Улитко В.Е. Продуктивность и качество яиц на рационах с кремнистыми биодобавками / В.Е. Улитко, О.Е. Ерисанова, Л.А. Пыхтина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №2(22). – С. 87-92.
141. Улитко В.Е. Физиолого-биохимический статус крови карповых рыб при кормлении кормом с пребиотической добавкой "Биокоретрон Форте"/ Улитко В.Е., Ульянова М.В.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2015. - №2(31). - С.100-103.
142. Улитко В.Е. Морфологический состав тушек карпа при использовании в рационе сорбирующей пре- пробиотической добавки / В.Е. Улитко, М.В. Уль-

янова // Вестник государственной Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1(33). – С. 136-138.

143. Улитко В.Е. Эффективность использования кормовых добавок коретрон и био-коретрон в рационах супоросных и подсосных свиноматок / В.Е. Улитко, А.В. Корниенко, Е.В. Савина // Зоотехния. - 2014. - №8. - С. 15-17.

144. Ульянова М.В. Химический состав мышечной ткани карпа при использовании в рационе сорбирующей пре-пробиотической добавки «БиокоретроФорте» /Ульянова М.В., Улитко В.Е., Десятов О.А.// Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства» (Брянская область, 2016 г.); Кокино, 21-22 апреля 2016 г., Брянск – 2016. - с. 101.

145. Ульянова М.В. «Биокоретрон Форте»- повышает продуктивность, улучшает химический состав и экологическую чистоту мяса карпа / Ульянова М.В. // Материалы V международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса»: Сборник научных трудов. ФГБНУ ВНИИОК, Ставрополь, 2016. -том 1. - Вып. 9. – Ставрополь: Бюро новостей, - С. 220-223.

146. Ульянова М.В. Влияние кормовой биодобавки «Биокоретрон форте» в рационе карпа годовика на его продуктивность/ М.В. Ульянова, В.Е. Улитко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2015. -№2. - С.148-152.

147. Ульянова М.В. Изменение продуктивных и интерьерных показателей карпа при скармливании комбикорма, обогащенного пре- и пробиотиком /М.В. Ульянова, В.Е. Улитко, О.А. Десятов// Вестник НГАУ.-2016.-№3.-С.198-203.

148. Ульянова М.В. Экологическая чистота мяса карпа при использовании пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» / М.В. Ульянова, В.Е. Улитко, О.А. Десятов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2016.- №2.-С.164-167

149. Устенко В.В. Влияние цеолита на содержание в тканях животных и птицы химических элементов /В.В.Устенко, Г.А.Таланов, О.П. Чупахина, Н.В.Бричко // Ветеринария, 1994, № 11. С. 42-44.

150. Ушакова Н.А. Оценка эффективности синбиотического препарата «Простор» в рационе молоди осетровых рыб / Н.А. Ушакова, С.В. Пономарев, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, С.А. Лиман, Д.С. Павлов // *Фундаментальные исследования*. – 2013. №6-5. – С. 1174-1176.
151. Хаитов Р.М. Вторичные иммунодефициты: клиника, диагностика, лечение / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // *Иммунология*. 1999. - №1. - С.14-17.
152. Хамидулин Т. Нейтрализация токсинов в кормах / Т.Хамидуллин, М. Лысенко, В. Лукашенко // *Птицеводство*. - 2004. - №1. - С.15-16.
153. Хенниг. А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. Хенниг. - М.: Колос, 1976. - 560 с.
154. Ходжатоллах, А. Использование пробиотических препаратов при кормлении осетровых рыб: результаты испытания при температуре воды ниже оптимальной / А. Ходжатоллах, С.В. Пономарев // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: рыбное хозяйство*. – 2013. №3. – С. 133-140.
155. Цоциев Р. Тераклит в рационе мясных кур / Р. Цоциев.// *Птицеводство*. - 2005. - №6. - С.16.
156. Цхакая Н.Ш. Японский опыт по использованию природных цеолитов/ Н.Ш. Цхакая, Н.Ф. Квашели // Тбилиси, 1985. - С.127.
157. Чарыев А.Б. Эффективность использования пробиотика Субтилис при выращивании бройлеров / А.Б. Чарыев, Р.Р. Гадиев // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2014. – №6(50). – С. 139-141.
158. Чернышов Е.В. Морфологические и биохимические показатели крови молоди рыбы при скармливании угольной кормовой добавки (АУКД) /Чернышов Е.В., Максим Е.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И. // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. - 2016. - № 61. - С. 156-160.
159. Шагинян, С.М. Влияние тяжелых металлов на здоровье рыб в озере Севан и отражение результатов на здоровье человека как их потребителе /С.М. Шаги-

- нян, М.А. Саргсян / Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №4(35). – С. 104-106.
160. Шевченко. А.И. Морфологические показатели крови гусей при скармли- вании им пробиотик Ветом 1.1 и в комплексе с селеном / А.И. Шевченко. Г.А. Ноздрин. О.В. Смолловская // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009.- № 4 - С. 50 - 53.
161. Шепелев, А. М. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров / А. М. Шепелев, О. И. Кожухова // Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных то- варов. Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001.
162. Шульман, Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1972. - 368 с.
163. Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре /М.А. Щер- бина, Е.А. Гамыгин // - М: Изд-во ВНИРО, 2006. - 360 с.
164. Щербина М.А. Переваримость и эффективность использования питатель- ных веществ искусственных кормов у карпа. М.: Пищевая промышленность, 1973. -131 с.
165. Щербина М.А. Питание и рост молоди карпа (*Cyprinus carpio* L.) в зави- симости от источника фосфора в рационе /М.А. Щербина, Р.Л. Чяпулис, Е.А. Гамыгин //Корма и кормление в аквакультуре. Информационный сборник. Вып. 3. М.: ЦНИИТЭИРХ, 2000. - С. 1-25.
166. Щербина М.А. Цеолиты в продукционных кормах для рыб./ М.А. Щерби- на, Е.А. Гамыгин, Н.В. Рекубратский, Т.И. Сазонова. И. А. Салькова, И.Ф. Першина, А.Г. Марсакова// Инф. пакет: Рыбное хозяйство. Серия Аквакульту- ра. – М.: Всесоюзный научно исследовательский проектно-конструкторский институт экономики, информации и автоматизированных систем управления рыбного хозяйства, 1999. - В. 3. - С. 2.
167. Юрина Н.А. Изучение применения кормовых добавок при выращивании осетра /Юрина Н.А., Максим Е.А., Чернышов Е.В., Кононенко С.И. //Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 57. С. 147-150.

168. Barrer R.M. Zeolites and Clay minerals as Sorbents and Molecular Sieves./R.M.Barrer// Academic Press, 1980. p. 497.
169. Cairns J. The effect of temperature and hardness of water upon the toxicity of zinc to the common bluegill/J.Cairns, A.Scheier// "Notulal nature", 1957. p. 229.
170. Carr E. Binding of Metall by A.C.T.H./E.Carr, G.Cann, T.Wartmann// Science, 1952, v. 116,-p. 566.
171. Carrazana R.L. Animal feed from sugar mill mud./R.L.Carrazana, P.N.Animal //Cent Azucar, 1993, vol. 20, № 2. p. 42-45.
172. Castro M. Effect of different levels of zeolit on the Balance of some nutrients for pre fattening pig feeds./M.Castro, E. Mas //Cub. V/ Agr/ Sc., 1989, v. 23, № 1. - p. 55-59.
173. Dawkins T., Wallase J. Natural mineral for the feed industry./T.Dawkins, J.Wallase // Feed Compouder, 1990, v. 10, № 1. p. 56-59.
174. Dollar A.M Sulthudri content of tunc myoglobin./A.M.Dollar, W.Brown? FLOlkoiti | Biochem Biophys. Kes. Com, 1959, 5. p. 276-279.
175. Dost F.N. Der Blutsbiegl. Thieme, Leipzing /-1953.P.45.
176. Elvehjem C.A. Steenbock, Hart. Copper in Milk./C.A.Elvehjem // J. Biochem., 1929, 83.-p. 20.
177. Elvehjem C.A. The Biological Significance of Copper and its relation to Iron Metabolism Physiol /C.A.Elvehjem// Rev. 1935,15. p. 471-507.
178. Halmagean P. Utilizarea tufului vulcanic zeolitic in hrana porcilor. supusi on-grasarii Zacrari silln /rP.Halmagean, F.Carpan, M.Milos et al. // J.A.T., 1986, 21. -p. 27-47.
179. Herron N. Zeolit catalysts as mimics. Toward siliconbased life?/N.Herron // Asc. Sump. Ser. (Biocatal, Biomimetis), 1989, vol. 392. p. 141-154.
180. Holterman H. Zinc in A.C.T.H./H.Holterman, H.Berg, A.Heier // Lancet, 262, 6722, 1308, 1952.
181. Kendrew G.G. Three dimensional structure of a protein molecule./G.G.Kendrew // "Scientific American", 1961,205,6. - p. 96-100.

182. Reed H.S. The relation of copper and zinc salts to leaf structure./H.S.Reed // Americ. J. Bot, 1942,26,1. -p.29.
183. Rothlin E. Contribution a s'etude du role du fir, du cuivre du cobalt./E.Rothlin, E.Undritz, KXutnder//Rev. pathrol ginphysiol. clin., 1956, 682, p. 1540-1560.
184. Schafer K.N. Regulation de Eisenstoffwechsels Beitrage zur Forsehung und klinik/K.N.Schafer//1959. -s. 147-153.
185. Shim, S.B. Effects of feeding antibioticfree creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota / S.B. Shim, M.V.A. Verstegen, I.H. Kim, O.S. Kwon, J.M. Verdonk // Archives of Animal Nutrition. – 2005. – Vol. 59. – P. 419-427.
186. Sova Z. Hematologicka a metabolicka dezva na adisi 5% zeolitu pri aplikaci 2,5 mg aflotoxonu B/kg 4./Z.Sova, A.Slamova, Reiennerova et al. // Rada Zootech. Vsr (Praga), 1989, № 6. p. 67-81.
187. Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance / M. Teuber // Current Opinion Microbiol. 2001. No. 4. – P. 493-499.
188. Vallea B. Biochemistry, Physiologi and Pathology of zink./B.Vallea// "Physiological Reuiews", 1959,9/ p. 3.
189. Vogt H. Einfluf von Klinoptilolith im Legehenneufoffer./H.Vogt // Landbau-forsch.Volkeerode, 1991. v. 41, № 3. s. 146-150.
190. Vrzgula Z. Natural zeolite (clinoptilolite) in the prevention and therapy of calf diarrhoea of alimentary etiology. New Develop./Z.Vrzgula // Zeolite Sci. Technol. (Tokyo), 1986.-p. 365-366.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Изменение живой массы карпа в период контрольного ее учета, грамм

Дата контрольного облова	I-К n=250	II-О n=250	III-О n=250	IV-О n=250
	Масса, г			
На начало опыта: масса: одной особи, г	27,7	27,6	27,2	27,4
	n=5	n=5	n=5	n=5
6 июня	38 38 36 37 36	39 37 39 38 37	38 37 37 39 39	39 40 39 38 39
M±m	37	38	38	39
20 июня	97 97 96 99 96	99 98 99 100 99	99 100 101 97 98	99 103 105 103 105
M±m	97	99	99	103
8 июля	150 153 146 149 157	158 155 153 158 156	159 157 158 159 157	167 165 166 169 163
M±m	151	156	158	166
21 июля	248 251 244 245 257	258 257 253 254 258	262 256 262 261 259	282 276 282 272 278
M±m	249	256	260	278
4 августа	340 343 336 342 334	345 347 340 343 345	349 350 346 348 352	383 380 381 381 375

Продолжение приложения 1

M±m	339	344	349	380
19 августа	442	456	458	508
	449	452	460	510
	443	453	463	500
	442	451	459	505
	444	453	460	512
M±m	444	453	460	507
2 сентября	498	510	520	571
	500	515	522	570
	500	507	516	578
	505	508	517	585
	497	520	525	576
M±m	500	512	520	576
17 сентября	507,61	518,52	626,14	582,59
	543,83	555,52	563,19	624,17
	550,40	562,23	570,49	631,70
	557,70	569,69	578,06	640,09
	552,11	563,98	572,27	633,67
M±m	542,33	553,99	562,13	622,44

Данные живой массы карпа при заключительном его облове

№ рыбы	I-контрольная группа	II-опытная группа	III-опытная группа	IV-опытная группа
1	2	3	4	5
1.	657	566	474	534
2.	526	576	601	558
3.	572	582	474	569
4.	485	527	601	459
5.	530	568	550	653
6.	451	492	523	490
7.	469	601	606	734
8.	530	761	803	643
9.	604	612	630	665
10.	480	424	574	574
11.	608	467	528	747
12.	472	551	730	567
13.	519	607	558	708
14.	488	473	594	712
15.	612	541	514	557
16.	497	649	560	637
17.	627	590	498	627
18.	569	490	502	568
19.	526	604	802	590
20.	530	520	609	580
21.	486	615	557	558
22.	514	515	513	568
23.	572	635	588	580
24.	502	520	465	590
25.	589	604	427	573
26.	425	480	533	604
27.	521	631	506	622
28.	517	530	601	534
29.	540	594	390	626
30.	484	457	678	643
31.	477	501	650	652
32.	481	591	621	613
33.	642	497	523	507
34.	561	435	720	679
35.	490	655	523	702
36.	495	474	474	599
37.	464	663	574	675

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
38.	552	492	451	547
39.	488	632	486	671
40.	598	535	482	541
41.	484	519	451	529
42.	531	542	523	656
43.	535	576	493	667
44.	517	494	551	571
45.	604	489	598	718
46.	541	536	529	629
47.	610	559	532	648
48.	518	641	530	654
49.	565	532	483	613
50.	576	572	405	586
51.	550	522	468	611
52.	571	584	626	698
53.	606	542	614	673
54.	610	518	648	575
55.	528	494	556	600
56.	486	601	732	520
57.	589	579	566	740
58.	548	615	507	527
59.	540	607	430	678
60.	563	497	601	627
61.	599	464	597	604
62.	532	596	533	541
63.	601	582	528	770
64.	580	551	477	543
65.	494	584	418	623
66.	591	555	579	707
67.	546	567	445	573
68.	505	604	572	541
69.	540	583	556	756
70.	589	606	396	736
71.	574	577	823	580
72.	523	514	522	560
73.	532	642	472	620
74.	517	556	460	483
75.	503	610	482	631
76.	650	558	793	637
77.	487	601	632	532

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
78.	495	565	488	649
79.	560	527	597	602
80.	435	525	781	554
81.	558	519	507	736
82.	482	526	528	499
83.	487	517	620	582
84.	555	570	639	584
85.	537	534	656	558
86.	598	570	532	578
87.	453	519	561	515
88.	514	632	445	551
89.	487	582	569	456
90.	529	524	575	680
91.	489	502	496	585
92.	543	616	523	600
93.	536	622	610	586
94.	541	538	477	619
95.	700	476	389	731
96.	545	556	526	558
97.	483	532	396	621
98.	500	516	528	537
99.	497	549	416	589
100.	479	618	519	581
101.	540	512	687	534
102.	497	512	505	493
103.	509	536	606	740
104.	557	613	354	618
105.	460	469	565	472
106.	547	539	535	506
107.	614	542	484	528
108.	544	761	660	696
109.	483	537	569	550
110.	521	612	480	552
111.	483	492	490	482
112.	476	465	573	482
113.	529	621	655	750
114.	573	590	668	532
115.	615	511	522	584
116.	607	568	360	736
117.	517	617	465	679

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
118.	532	636	571	591
119.	621	579	840	486
120.	608	497	635	613
121.	628	570	515	596
122.	564	628	698	470
123.	496	490	508	630
124.	574	581	705	542
125.	539	569	577	541
126.	481	627	589	487
127.	693	544	534	706
128.	502	501	531	529
129.	597	539	591	668
130.	588	573	507	537
131.	490	535	502	549
132.	539	495	425	528
133.	537	513	574	565
134.	649	582	508	577
135.	587	513	431	595
136.	575	653	617	523
137.	514	625	551	513
138.	601	511	638	538
139.	530	663	771	577
140.	608	544	654	615
141.	457	435	725	555
142.	502	515	621	601
143.	408	568	637	738
144.	622	566	520	548
145.	435	515	439	614
146.	546	610	573	681
147.	507	555	481	530
148.	528	533	448	666
149.	503	505	464	446
150.	505	540	783	599
151.	467	530	701	495
152.	561	578	735	484
153.	578	536	696	534
154.	588	503	567	521
155.	678	564	522	555
156.	577	596	509	605
157.	530	562	614	625

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
158.	532	451	633	552
159.	604	543	606	641
160.	485	539	613	646
161.	481	480	438	573
162.	607	611	438	610
163.	536	591	521	624
164.	615	482	607	565
165.	497	574	731	523
166.	531	496	424	679
167.	615	527	586	695
168.	575	496	581	759
169.	657	767	572	659
170.	495	566	484	602
171.	530	506	407	657
172.	506	512	461	693
173.	476	528	772	738
174.	526	551	516	602
175.	542	580	424	698
176.	561	567	514	764
177.	558	499	740	632
178.	576	473	393	650
179.	572	530	563	735
180.	626	586	674	763
181.	458	495	436	602
182.	558	585	536	631
183.	490	475	422	566
184.	522	618	533	622
185.	495	548	535	631
186.	565	507	616	689
187.	502	455	743	756
188.	581	603	505	660
189.	502	561	489	809
190.	577	453	607	693
191.	556	437	643	776
192.	582	521	731	761
193.	466	512	430	743
194.	520	576	579	583
195.	645	524	604	763
196.	486	527	638	738
197.	517	548	617	610

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
198.	456	619	637	712
199.	546	552	651	789
200.	547	453	450	806
201.	580	666	345	613
202.	517	532	482	690
203.	524	602	675	673
204.	604	578	580	798
205.	540	472	710	821
206.	538	578	422	663
207.		468	699	646
208.		522	700	606
209.		493	620	678
210.		601	591	779
211.		587	596	796
212.			477	798
213.			462	697
214.			715	771
215.			508	602
216.			467	756
217.			483	769
218.			493	
219.			600	
220.			590	
221.			624	
222.			662	
223.			600	
224.			628	
225.			444	
226.			640	
Средняя масса по группе, грамм				
	540,2	551,9	560,1	620,4
Всего выловлено, штук				
	206	211	226	219

Морфо-биохимические показатели крови карпа I-контрольной группы

Показатель	№ рыбы				
	№1	№2	№3	№4	среднее по группе
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,49	1,51	1,40	1,71	1,53±0,065
Гемоглобин, г/л	40,33	43,50	37,00	53,67	43,63±3,602
ССГЭ**, пг	27,24	28,88	26,50	31,46	28,52±1,109
Общий белок, г/л	29,05	27,49	26,73	27,45	27,68±0,488
Соотношение фракций %:					
альбумины	20,25	20,25	19,75	19,75	20,00±0,144
глобулины	79,75	79,75	80,25	80,25	80,00±0,144
в т.ч., глобулин α1	13,57	13,57	13,64	13,67	13,61±0,025
глобулин α2	23,29	23,32	23,45	23,45	23,38±0,043
глобулин β	26,34	26,33	26,53	26,52	26,43±0,055
глобулин γ	16,55	16,53	16,63	16,61	16,58±0,023
Абсолютное количество, г/л					
альбумины	5,88	5,57	5,28	5,42	5,54±0,130
глобулины	23,17	21,92	21,45	22,03	22,14±0,362
в т.ч., глобулин α1	3,94	3,73	3,65	3,75	3,77±0,062
глобулин α2	6,77	6,41	6,27	6,44	6,47±0,105
глобулин β	7,65	7,24	7,09	7,28	7,31±0,119
глобулин γ	4,81	4,54	4,44	4,56	4,59±0,076
Ал/Гл	0,254	0,254	0,2465	0,2465	0,250±0,002
Иммуноглобулин IgG, г/л	7,03	7,04	6,28	6,77	6,78±0,252
Иммуноглобулин IgA, г/л	1,23	1,23	1,10	1,20	1,19±0,043
Иммуноглобулин Ig M, г/л	0,53	0,53	0,47	0,55	0,52±0,019

Морфо-биохимические показатели крови карпа II-опытной группы

Показатель	№ рыбы				
	№1	№2	№3	№4	среднее по группе
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,73	1,71	1,72	1,67	$1,71 \pm 0,013x$
Гемоглобин, г/л	52,33	55,33	55,33	54,00	$54,25 \pm 0,712x$
ССГЭ**, пг	30,20	32,31	32,12	32,30	$31,73 \pm 0,512x$
Общий белок, г/л	30,89	34,72	37,43	26,16	$32,30 \pm 2,447$
Соотношение фракций %:					
альбумины	20,97	20,95	21,10	20,58	$20,90 \pm 0,112xx$
глобулины	79,03	79,05	78,90	79,42	$79,10 \pm 0,112xx$
в т.ч., глобулин $\alpha 1$	13,46	13,48	13,44	13,51	$13,47 \pm 0,020xx$
глобулин $\alpha 2$	23,03	23,03	23,00	23,15	$23,05 \pm 0,032xxx$
глобулин β	26,12	26,14	26,08	26,26	$26,15 \pm 0,039xx$
глобулин γ	16,42	16,40	16,38	16,50	$16,42 \pm 0,026xx$
Абсолютное количество, г/л					
альбумины	6,48	7,25	7,90	5,38	$6,75 \pm 0,553x$
глобулины	24,41	27,47	29,53	20,78	$25,55 \pm 1,894$
в т.ч., глобулин $\alpha 1$	4,16	4,68	5,04	3,54	$4,36 \pm 0,318$
глобулин $\alpha 2$	7,11	8,00	8,60	6,05	$7,44 \pm 0,555$
глобулин β	8,07	9,09	9,77	6,88	$8,45 \pm 0,625$
глобулин γ	5,07	5,68	6,12	4,31	$5,30 \pm 0,396$
Ал/Гл	0,265	0,265	0,268	0,259	$0,264 \pm 0,002xx$
Иммуноглобулин IgG, г/л	7,14	7,29	6,32	6,93	$6,92 \pm 0,301^{\circ}$
Иммуноглобулин IgA, г/л	1,25	1,27	1,11	1,21	$1,21 \pm 0,050^{\circ}$
Иммуноглобулин Ig M, г/л	0,54	0,55	0,47	0,52	$0,52 \pm 0,025^{\circ}$

Продолжение приложения 3

Морфо-биохимические показатели крови карпа III- опытной группы

Показатель	№ рыбы				
	№1	№2	№3	№4	среднее по группе
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,79	1,76	1,74	1,77	1,77±0,010х
Гемоглобин, г/л	61,00	60,00	58,00	61,00	60,00±0,707хх
ССГЭ**, пг	34,24	34,25	33,49	33,62	33,90±0,201хх
Общий белок, г/л	32,70	33,56	32,01	31,88	32,54±0,385ххх
Соотношение фракций %:					
альбумины	24,51	24,25	24,51	24,98	24,56±0,131хх
глобулины	75,49	75,75	75,49	75,02	75,44±0,151ххх
в т.ч., глобулин α1	12,84	12,91	12,86	12,79	12,85±0,023ххх
глобулин α2	22,02	22,06	21,97	21,82	21,97±0,053ххх
глобулин β	24,98	25,06	25,00	24,88	24,98±0,0038ххх
глобулин γ	15,65	15,72	15,66	15,53	15,64±0,040ххх
Абсолютное количество, г/л					
альбумины	8,01	8,14	7,85	7,96	7,99±0,062ххх
глобулины	24,69	25,42	24,16	23,92	24,55±0,331хх
в т.ч., глобулин α1	4,20	4,33	4,12	4,08	4,18±0,055хх
глобулин α2	7,20	7,40	7,03	6,96	7,15±0,099хх
глобулин β	8,17	8,41	8,00	7,93	8,13±0,106хх
глобулин γ	5,12	5,28	5,01	4,95	5,09±0,072хх
Ал/Гл	0,324	0,320	0,325	0,333	0,326±0,003ххх
Иммуноглобулин IgG, г/л	7,45	6,49	6,95	6,95	6,96±0,277°
Иммуноглобулин IgA, г/л	1,30	1,22	1,26	1,22	1,25±0,027°
Иммуноглобулин Ig M, г/л	0,56	0,50	0,52	0,52	0,53±0,013°

Продолжение приложения 3

Морфо-биохимические показатели крови карпа IV- опытной группы

Показатель	№ рыбы				
	№1	№2	№3	№4	среднее по группе
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,77	1,94	1,82	1,78	1,83±0,039 хх
Гемоглобин, г/л	73,00	93,00	75,50	76,00	79,38±4,589 ххх
ССГЭ**, пг	41,40	47,94	41,48	42,70	43,38±1,566 ххх
Общий белок, г/л	39,65	31,87	32,73	33,26	34,38±1,781х
Соотношение фракций %:					
альбумины	26,79	27,46	26,79	26,81	26,96±0,166 ххх
глобулины	73,21	72,54	73,21	73,19	73,04±0,168ххх
в т.ч., глобулин α1	12,42	12,43	12,43	12,39	12,42±0,009 ххх
глобулин α2	21,34	21,35	21,34	21,32	21,34±0,002 ххх
глобулин β	24,25	23,56	24,25	24,27	24,08±0,174 ххх
глобулин γ	15,2	15,20	15,19	15,21	15,20±0,003 ххх
Абсолютное количество, г/л					
альбумины	10,60	8,70	8,70	8,90	9,22±0,475 ххх
глобулины	29,05	23,17	24,03	24,39	25,16±1,306 °
в т.ч., глобулин α1	4,91	3,96	4,07	4,12	4,26±0,221 °
глобулин α2	8,47	6,80	6,98	7,10	7,34±0,380 °
глобулин β	9,64	7,72	7,94	8,07	8,34±0,434 °
глобулин γ	6,03	4,84	4,97	5,05	5,22±0,272 °
Ал/Гл	0,366	0,366	0,366	0,366	0,366±0,000 ххх
Иммуноглобулин IgG, г/л	6,68	6,49	8,66	7,25	7,27±0,491 °
Иммуноглобулин IgA, г/л	1,17	1,13	1,52	1,27	1,27±0,088 °
Иммуноглобулин Ig M, г/л	0,51	0,49	0,64	0,54	0,54±0,037 °

Приложение 4

Морфологический состав тушек карпа I- контрольной группы

Показатель	М А С С А И № Р Ы Б Ы										средняя масса				
	№1		№2		№3		№4		№5		относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	
	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %					
масса: рыбы	507,61		543,68		550,4		557,7		552,11				542,30		100
голова	98,37	19,38	108,49	19,95	103,42	18,79	103,90	18,63	99,88	18,09			102,81	18,09	18,96
плавников	26,14	5,15	25,56	4,70	29,39	5,34	25,88	4,64	31,14	5,64			27,62	5,64	5,09
чешуи	5,79	1,14	12,46	2,29	10,18	1,85	12,21	2,19	12,70	2,30			10,67	2,30	1,96
кожи	28,99	5,71	30,90	5,68	26,85	4,88	24,01	4,31	23,15	4,19			26,78	4,19	4,94
мышечная ткань	239,85	47,25	259,10	47,65	278,23	50,55	266,92	40,69	268,82	48,69			262,59	48,69	48,42
внутренних органов	22,64	4,46	26,54	4,88	22,51	4,09	28,05	5,03	23,35	4,23			24,62	4,23	4,54
кровь, жабры, слизь	32,94	6,49	29,80	5,48	30,05	5,46	33,02	5,92	37,38	6,77			32,64	6,77	6,02
костная ткань	52,89	10,42	50,95	9,37	49,77	9,04	63,71	11,42	55,69	10,09			54,60	10,09	10,07
съедобных частей	291,48	57,35	316,57	58,22	327,59	59,52	318,98	57,20	315,32	57,11			313,99	57,11	57,90
несъедобных частей	216,13	42,58	227,26	41,84	222,81	40,48	238,72	42,80	236,79	42,89			228,34	42,89	42,10
съедобные+несъедобные части	507,61	100	543,68	100	550,4	100	557,7	100	552,11	100			542,33	100	100

Продолжение приложения 4

Морфологический состав тушек карпа II- опытной группы

Показатель	М А С С А И № Р Ы Б Ы														
	№1			№2			№3			№4			№5		
	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	
Масса: рыбы	518,52		555,52		562,23		569,69		563,98		553,99		553,99	100	
голова	87,97	16,97	104,94	18,89	97,42	17,33	107,13	18,80	95,69	16,97	98,63	17,80	98,63	17,80	
плавников	26,06	5,03	28,00	5,04	28,31	5,04	31,05	5,45	34,77	6,17	29,64	5,35	29,64	5,35	
чешуи	5,26	1,01	9,50	1,71	14,30	2,54	11,90	2,09	12,78	2,27	10,75	1,94	10,75	1,94	
кожи	24,58	4,74	26,00	4,68	27,80	4,94	29,86	5,24	30,28	5,39	27,70	5,00	27,70	5,00	
мышечной ткани	256,46	49,46	264,32	47,58	277,69	49,39	278,98	48,97	271,78	48,19	269,85	48,71	269,85	48,71	
внутренних органов	31,54	6,08	37,00	6,66	28,16	5,01	29,31	5,14	22,26	3,95	29,65	5,35	29,65	5,35	
кровь, жабры, слизь	31,20	6,02	37,31	6,72	31,32	5,57	33,76	5,93	33,85	6,00	33,49	6,05	33,49	6,05	
костная ткань	55,45	10,69	48,45	8,72	57,23	10,18	47,70	8,37	62,57	11,09	54,28	9,80	54,28	9,80	
съедобных частей	312,58	60,28	327,32	58,92	333,65	59,34	338,15	59,36	324,32	57,50	327,20	59,06	327,20	59,06	
несъедобных частей	205,93	39,71	228,19	41,08	228,58	40,66	231,53	40,64	239,72	42,50	226,79	40,94	226,79	40,94	
съедобные + несъедобные части	518,52	100	555,52	100	562,23	100	569,69	100	563,98	100	553,98	100	553,98	100	

Продолжение приложения 4

Морфологический состав тушек карпа III- опытной группы

Показатель	М А С С А И № Р Ы Б Ы										средняя масса			
	№1		№2		№3		№4		№5		относи- тель- ная, %	абсо- лютная, г	относи- тель- ная, %	абсо- лютная, г
	абсо- лютная, г	относи- тель- ная, %	абсо- лютная, г	отно- ситель- ная, %	абсо- лютная, г	относи- тель- ная, %	абсо- лютная, г	относи- тель- ная, %	абсо- лютная, г	относи- тель- ная, %				
Масс: рыбы	526,14		563,69		570,49		578,06		572,27				562,13	100
головы	93,91	17,85	100,66	17,86	96,41	16,90	99,38	17,19	100,21	17,51			98,11	17,45
плавников	27,41	5,21	28,21	5,00	27,84	4,88	32,10	5,55	33,54	5,86			29,82	5,30
чешуи	7,83	1,49	14,73	2,61	10,58	1,85	9,98	1,73	7,98	1,39			10,22	1,82
кожи	24,78	4,71	26,84	4,76	27,94	4,90	32,12	5,56	31,72	5,54			28,68	5,10
мышечной ткани	261,28	49,66	278,58	49,42	284,22	49,82	284,75	49,26	283,85	49,60			278,54	49,55
внутренних органов	31,04	5,90	28,35	5,03	29,67	5,20	28,27	4,89	30,22	5,28			29,51	5,25
кровь, жабры, слизь	32,30	6,14	30,04	5,33	36,17	6,34	32,89	5,69	39,09	6,83			34,10	6,07
костной ткани	47,59	9,05	56,28	9,98	57,65	10,11	58,57	10,13	45,66	7,98			53,15	9,46
съедобных частей	317,1	60,27	333,77	59,21	341,83	59,92	345,14	59,71	345,79	60,42			336,73	59,90
несъедобных частей	209,04	39,73	229,92	40,79	228,66	40,08	232,92	40,29	226,48	39,58			225,40	40,10
съедобные+несъедобные части	526,14	100	563,69	100	570,49	100	578,06	100	572,27	100			562,13	100

Продолжение приложения 4

Морфологический состав тушек карпа IV- опытной группы

Показатель	М А С С А И № Р Ы Б Ы										средняя масса			
	№1		№2		№3		№4		№5		относительная, %	абсолютная, г	относительная, %	абсолютная, г
Масса: рыбы	582,59	624,17	631,7	640,09	633,67	622,44	100							
головы	94,44	105,61	106,32	108,37	107,72	104,49	16,70	16,93	16,70	16,70	16,70	104,49	16,79	104,49
плавников	28,61	32,14	30,76	34,69	34,79	32,20	5,49	5,42	5,49	5,49	5,49	32,20	5,17	32,20
чешуи	8,32	11,37	11,88	11,33	9,71	10,52	1,53	1,77	1,53	1,53	1,53	10,52	1,69	10,52
кожи	34,01	34,11	35,07	30,77	34,00	33,59	5,40	4,81	5,37	5,37	5,40	33,59	5,40	33,59
мышечной ткани	294,56	314,02	320,02	326,83	321,21	315,33	50,66	51,06	50,69	50,69	50,66	315,33	50,66	315,33
внутренних органов	27,78	34,40	33,49	35,09	33,85	32,92	5,29	5,48	5,34	5,34	5,29	32,92	5,29	32,92
кровь, жабры, слизь	37,58	39,01	40,11	38,15	38,65	38,70	6,22	5,96	6,10	6,10	6,22	38,70	6,22	38,70
костной ткани	57,29	53,51	54,05	54,86	53,74	54,69	8,79	8,57	8,48	8,48	8,79	54,69	8,79	54,69
съедобных частей	356,35	382,53	388,58	392,69	389,06	381,84	61,35	61,35	61,40	61,40	61,35	381,84	61,35	381,84
несъедобных частей	226,24	241,64	243,12	247,40	244,61	240,60	38,65	38,65	38,60	38,60	38,65	240,60	38,65	240,60
съедобные+несъедобные части	582,59	624,17	631,7	640,09	633,67	622,44	100	100	100	100	100	622,44	100	622,44

Данные химического состава мышечной ткани карпа, %

Группа	№ рыбы	Влага, %	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
I-контрольная группа	1	76,49	23,51	15,62	6,76	1,13
	2	76,64	23,36	15,67	6,68	1,01
	3	74,24	25,76	17,17	7,55	1,04
	4	76,51	23,49	15,47	6,73	1,29
	5	75,35	24,65	16,58	7,03	1,04
	M±m	75,85±0,46	24,15±0,46	16,10±0,33	6,95±0,16	1,10±0,05
II-опытная группа	1	76,12	23,88	15,83	7,00	1,05
	2	77,94	22,06	14,45	6,59	1,02
	3	76,05	23,95	15,79	7,14	1,02
	4	76,89	23,11	15,01	7,05	1,05
	5	72,07	27,93	18,25	8,53	1,15
	M±m	75,81±1,00	24,19±1,00	15,87±0,65	7,26±0,33	1,06±0,02
III-опытная группа	1	76,54	23,46	14,87	7,59	1,00
	2	76,59	23,41	14,81	7,50	1,10
	3	76,20	23,80	14,86	7,67	1,27
	4	76,43	23,57	14,87	7,63	1,07
	5	76,44	23,56	14,94	7,56	1,06
	M±m	76,44±0,09	23,56±0,09	14,87±0,03xx	7,59±0,04xx	1,10±0,06
IV-опытная группа	1	76,60	23,40	14,33	8,05	1,02
	2	76,43	23,57	14,36	8,11	1,10
	3	77,62	22,38	13,70	7,68	1,00
	4	75,87	24,13	14,72	8,30	1,11
	5	75,04	24,96	15,14	8,64	1,18
	M±m	76,31±0,43	23,69±0,43	14,45±0,24xx	8,16±0,16xxx	1,08±0,03

Содержание тяжёлых металлов в печени карпа (мг/кг)

№ п/п	Показатель	
	Кадмий, мг/кг	Свинец, мг/кг
I – контрольная группа		
1	0,04319	0,07197
2	0,05991	0,07653
3	0,06171	0,06852
4	0,06903	0,07397
5	0,05945	0,07887
M±m	0,05866±0,00305	0,07397±0,00210
II – опытная группа		
1	0,03515	0,05389
2	0,05556	0,05354
3	0,05253	0,05463
4	0,04595	0,05463
5	0,07344	0,05647
M±m	0,05253±0,00510	0,05463±0,00095
III – опытная группа		
1	0,03605	0,04656
2	0,03401	0,04915
3	0,03193	0,05095
4	0,03548	0,04141
5	0,03993	0,06218
M±m	0,03548±0,00123	0,05005±0,00393
IV – опытная группа		
1	0,03399	0,04821
2	0,03877	0,05346
3	0,03965	0,03899
4	0,02434	0,03185
5	0,03419	0,05173
M±m	0,03419±0,00447	0,04485±0,00589

Содержание токсических металлов в мясе карпа, мг/кг

№ п/п карпа	Показатель	
	Свинец	Кадмий
I – контрольная группа		
1	0,04820	0,00422
2	0,04600	0,01504
3	0,04110	0,01103
4	0,03810	0,00703
5	0,05210	0,00602
M±m	0,04510±0,00254	0,00867±0,00207
II – опытная группа		
1	0,044049	0,00563
2	0,030048	0,00740
3	0,036050	0,00450
4	0,038053	0,00371
5	0,039050	0,00356
M±m	0,03745±0,00289x	0,00496±0,00077
III – опытная группа		
1	0,06435	0,00404
2	0,04500	0,0038
3	0,02300	0,00305
4	0,04600	0,00304
5	0,01200	0,00202
M±m	0,03790±0,00922	0,00319±0,00035xx
IV – опытная группа		
1	0,03406	0,00400
2	0,03708	0,00305
3	0,03248	0,00200
4	0,03409	0,00400
5	0,03409	0,00200
M±m	0,03436±0,00109xxx	0,00301±0,00036xx



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "Рыбхоз"

Прибылов Д.Н. / Добринский В.А.

АКТ

Зарыбления прудов

Комиссия в составе: Прибылов Д.Н., Волков В.И., Савельев А.А.

Установила, что произведено зарыбления пруда

19 мая

2014г. всего зарыблено:

Общая площадь пруда 0,1га

№ пруда	Вид рыбы	возраст	Масса, кг	Сред.масса,г	Кол-во,шт	Примечание
№ 2	каrp	1+	6,93	27,70	250	-
№ 3	каrp	1+	6,90	27,60	250	-
№ 4	каrp	1+	6,80	27,20	250	-
№ 5	каrp	1+	6,85	27,40	250	-
Всего:	-	-	27,48	27,48	1000	-

Рыбовод: Прибылов Д.Н.

Рабочие: Волков В.И.

Савельев А.А.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО "Рыбхоз"
В.А. Дюбинский

АКТ

Облова прудов

Комиссия в составе: Прибылов Д.Н., Волков В.И., Савельев А.А.

Установила, что произведен облов пруда сентябрь-октябрь

Общая площадь пруда 0,1га

2014г. всего обловлено:

№ пруда	Вид рыбы	Возраст	Масса, кг	Сред.масса,г	Кол-во.шт	Примечание
№ 2	каrp	1+	111,30	540,29	206	-
№ 3	каrp	1+	116,45	551,90	211	-
№ 4	каrp	1+	126,60	560,18	226	-
№ 5	каrp	1+	134,60	620,28	217	-
Всего:	-	-	488,95	568,55	860	-

Рыбовод: Прибылов Д.Н.

Рабочие: Волков В.И.

Савельев А.А.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Рыбхоз»

В.А. Добринский
08 мая 2017



АКТ

внедрения научно-исследовательской работы:
«Продуктивные и товарные качества карпа при использовании
в составе комбикорма сорбирующей пре-пробиотической
добавки «Биокоретрон Форте»

Мы, ниже подписавшиеся, представители УГСХА им. П.А. Столыпина (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина) доктор сельскохозяйственных наук, профессор Улитко В.Е., аспирант Ульянова М.В. с одной стороны, и представители ООО «Рыбхоз» директор Добринский В.А., главный рыбовод Прибылов Д. Н. с другой стороны, составили настоящий акт в том, что с 19 мая 2014 года в результате проведения научно-исследовательской работы, внедрено использование пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в составе комбикорма для карпа. В процессе внедрения выполнены следующие работы.

1. Проведен научно-хозяйственный опыт на четырех группах карпа по 250 шт. в каждой. Кормление карпа проводилось одинаковым полнорационным комбикормом, но комбикорм для опытных групп карпа был с добавлением пре-пробиотика 0,5; 1 и 2% от массы комбикорма. Используемые для кормления карпа комбикорма были приготовлены в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99. Исследования продолжались 120 дней.

2. Проведены физиологические опыты по изучению влияния пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в составе комбикорма на:

- динамику живой массы и энергию роста;
- сохранность карпа;
- морфо-биохимические показатели крови;
- убойные качества, выход съедобных и несъедобных частей тушек карпа;
- химический состав мяса;
- содержание токсических металлов в печени карпа;
- содержание токсических металлов в мясе карпа;
- экономическую эффективность применения пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» в кормлении карпа годовика.

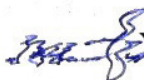
3. Определена эффективность использования в рационах карпа названной пре-пробиотической добавки.


Продолжение приложения 10

Кормление карпа с использованием в рационах комбикорма, с добавлением пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» позволяет повысить их жизнеспособность и наиболее полно реализовать их биологические способности. Так если в контрольной группе рыбопродуктивность контрольной группы составила 1113 кг/га, во II опытной группе с дозой препарата 0,5% была больше на 51,5 кг, в III опытной группе с дозой препарата 1% рыбопродуктивность была больше на 153 кг, в IV группе с дозой препарата 2% рыбопродуктивность была больше на 233 кг.

К концу опыта (120 дней) карп контрольной группы достиг живой массы 512,5 г, тогда как карп II, III, IV опытных групп соответственно: 524,5 г или на 2,3%; 532,9 г или на 3,1%; 593 г или на 15,7% больше. Ежедневно карп контрольной группы увеличивал свою живую массу на 4,271 г, а карп II опытной группы на 4,369 г; III на 4,441 г; IV на 4,942 г. Следовательно скормливание карпу комбикорм с добавлением пре-пробиотической биодобавкой «Биокоретрон Форте» в дозе 1-2% оказалось наиболее эффективным.

Представители УГСХА им. П.А. Столыпина (ныне Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина):

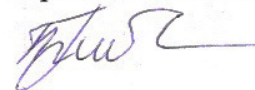
Профессор  Улитко В.Е.

Аспирант  Ульянова М.В.

Представители ООО «Рыбхоз»:

Гл. рыбовод

Прибылов Д.Н.





**Министерство
сельского, лесного хозяйства
и природных ресурсов
Ульяновской области**
(Минприроды Ульяновской области)

Радищева ул., д.5, Ульяновск, 432011
тел.(8422) 44-06-49, факс 44-06-49
E-mail: min.selhoz@mail.ru
ОКПО 25292374, ОГРН 1077325000257,
ИНН/КПП 7325067064/732501001

01.09.2017 № 73-ИОГВ-07-02/8678
На № _____ от _____

**Справка
о внедрении в сельскохозяйственное производство научно-
исследовательской работы М.В. Ульяновой
по теме: «Продуктивные и товарные качества карпа при использовании в
составе комбикорма сорбирующей пре- пробиотической добавки
«Биокоретрон Форте»**

Автором предлагаются пути и методы усиления проявления в условиях прудового рыбоводства, увеличения продуктивности и товарных качеств карпа, детоксикационной активности печени и экологической чистоты его мяса по средством усиления у него процессов обмена веществ, резистентности организма, за счет включения в состав рационов нетрадиционной сорбирующей кремнийсодержащей добавки «Биокоретрон Форте».

Объемные комплексные исследования проведенные в обществе с ограниченной ответственностью «Рыбхоз» (с. Большие Ключищи Ульяновского района Ульяновской области) подтверждают, что применение в составе комбикорма для карпа кремнийсодержащей пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте», в условиях прудового рыбоводства способствует повышению сохранности поголовья, обуславливает изменение морфологического состава тела карпа за счет более интенсивного нарастания съедобных частей тела, способствует увеличению содержания внутримышечного жира, как проявления усиления эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной комовой базой, уменьшению накопления в мясе свинца и кадмия, улучшает конверсию корма.

Продолжение приложения 11

Применение названной биодобавки в условиях прудового рыбоводства, способствует повышению сохранности (на 4,4-8,0%), увеличение абсолютного прироста (на 3,1-15,7%), улучшает конверсию корма (на 12,87-18,29%), что обеспечивает увеличение мясной продуктивности - выхода съедобных частей карпа на 2,0-3,45%. Кроме того, в мышечной ткани карпа опытных групп аккумуляция токсических металлов по отношению к контрольной группе существенно уменьшается: свинца в 1,19 - 1,31 раза, а кадмия в 2,72 - 2,88 раза.

Результаты исследования автора использованы в производственной деятельности рядом рыбоводных хозяйств региона и будут учтены Министерством сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области при разработке мероприятий, направленных на дальнейшее развитие аквакультуры и увеличение производства прудовой рыбы в рамках реализации государственной программы Ульяновской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Ульяновской области» на 2014-2020 годы.

**Заместитель Министра сельского,
лесного хозяйства и природных
ресурсов Ульяновской области**



Н.В. Снежинская

СПРАВКА

о внедрении в практику ФГБОУ ВО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина» (ныне Ульяновский ГАУ имени П.А. Столыпина) результатов диссертационной работы М.В. Ульяновой «Продуктивные и товарные качества карпа при использовании в составе комбикорма сорбирующей пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте»

Материалы исследования Ульяновой Марии Владимировны на тему «Продуктивные и товарные качества карпа при использовании в составе комбикорма сорбирующей пре-пробиотической добавки «Биокоретрон Форте» используются на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии при чтении лекций и проведении лабораторно - практических занятий на кафедрах «Кормление и разведение животных», «Частная зоотехния, технология животноводства и аквакультура» с целью восполнения недостаточных сведений по увеличению продуктивности и товарных качеств карпа, детоксикационной активности печени и экологической чистоты его мяса по средствам усиления у него процессов обмена веществ, резистентности организма, реализацию его генетического потенциала при скармливании гранулированного комбикорма содержащего в своем составе пре-пробиотическую добавку.

Декан факультета
ветеринарной медицины и
биотехнологии, профессор



С.Н. Золотухин

22.08.2017