

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ имени К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(Первый казачий университет)»  
(ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)**

ОКПО 02068812 ОГРН 1027700200494 ИНН 7709125605 КПП 770901001  
109004, г. Москва, ул. Земляной вал, д. 73

Телефон: (495)915-03-40 Факс: (495)915-08-77 E-mail: [rektorat@mgutm.ru](mailto:rektorat@mgutm.ru); <http://www.mgutm.ru>

**Утверждаю:**

Проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет  
технологий и управления имени  
К.Г. Разумовского (Первый  
казачий университет)»

  
Володихин Дмитрий Михайлович  
«26» *ноября* 2023 г.

**ОТЗЫВ**

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» на диссертационную работу Аринжановой Марии Сергеевны «Влияние обеспеченности кремнием на продуктивность и обмен веществ у карпа», представленную к защите в диссертационный совет 24.1.252.01 при ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

**Актуальность работы.** Интенсивное развитие аквакультуры в России способствует совершенствованию рецептов и технологий производства комбикормов. В настоящее время, комбикормовые предприятия акцентируют внимание на производстве специализированных кормов, отвечающих требованиям современных технологий выращивания и кормления рыб. Искусственные корма для объектов аквакультуры должны обладать высокой питательностью, водостойкостью, соответствовать потребности выращиваемых

рыб в биологически-активных и минеральных веществах, быть экономичными. Этот факт обуславливает применение в составе комбикормов компонентов и комплексных биоминеральных добавок, позволяющих стабилизировать обменные процессы рыб в неблагоприятных условиях водной среды, повышать темп роста рыб и эффективность производства продукции аквакультуры. В связи с этим исследование влияния ультрадисперсных частиц (УДЧ) диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ) на обмен веществ и продуктивность карпа является актуальным. Использование биоминеральной добавки в составе кормов для карпа будет способствовать повышению продуктивности рыб и рентабельности предприятий.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в диссертации,** обеспечивается методологией исследований, базирующихся на зоотехнических, физиологических, биохимических и экономических методах, при тщательном их соблюдении, а также репрезентативностью выборки подопытных рыб.

Объектом исследований была молодь карпа. В экспериментах было задействовано достаточное количество особей для подтверждения полученных результатов. Весь цифровой материал исследований подвергнут статистической обработке с установлением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при разности между контрольными и опытными аналогами.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций заключается в следующем:

- впервые получены экспериментальные данные о биологическом действии разработанных кормовых добавок на обмен веществ, микробиом, продуктивность и экономические показатели.

- на основании комплексного подхода произведена оценка стимуляторов роста карпа на основе ультрадисперсных частиц  $\text{SiO}_2$ , комплекса аминокислот (аргинин, лизин, метионин), микроэлементов (Zn, Se, I) и пробиотических штаммов *Bifidobacterium* в составе препарата «Бифидобиом».

- получены новые данные о влиянии биоминерального комплекса на обмен веществ и содержания 25 химических элементов в мышечной ткани рыб, данные о чувствительности микробиома на введение в рацион штаммов *Bifidobacterium* и различных вариаций УДЧ  $\text{SiO}_2$ , комплекса аминокислот (аргинин, лизин, метионин) и микроэлементов (Zn, Se, I).

- установлено влияние комплекса УДЧ  $\text{SiO}_2$  и штаммов *Bifidobacterium* на соотношение микроорганизмов в микробиоме кишечника карпа, связанных с увеличением доли потенциально полезных бактерий и снижением относительной численности условно-патогенных микроорганизмов.

Научные положения, представленные в диссертации, выводы и рекомендации, сформулированы согласно результатам исследований, проведенных в соответствии с целью и задачами.

Выводы и рекомендации в полной мере обоснованы, логичны и основаны на всестороннем анализе фактического материала, полученного в процессе проведения исследований.

**Теоретическая и практическая ценность работы** состоит в разработке новых решений по использованию альтернативных источников микроэлементов в качестве модуляторов обмена веществ, формирования продуктивных качеств у рыб. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено стимулирующие действие препарата УДЧ SiO<sub>2</sub>, микроэлементов (Zn, Se, I) и пробиотических штаммов *Bifidobacterium* на организм карпа с соответствующим повышением сохранности рыбы в условиях теплового садкового хозяйства. Установленные положительные эффекты расширяют знания о биологическом действии кремния на организм рыб и могут быть использованы в теоретическом обучении и научных исследованиях.

#### **Содержание диссертации.**

Диссертация Аринжановой Марии Сергеевны изложена на 142 страницах компьютерной верстки, состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материалов и методов исследований, глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, предложений производству. Содержит 31 рисунок, 34 таблицы. Список использованной литературы включает 245, в том числе зарубежных авторов 200. Получено 2 патента на изобретение.

В обзоре литературы квалифицированно проведенная систематизация библиографического материала позволила соискателю на высоком уровне отразить изученность проблемы. Аринжановой М.С. проанализированы многочисленные научные публикации Российских и зарубежных исследователей о использовании минеральных веществ и биологически активных кормовых добавок в рационах для нормализации обменных процессов различных видов рыб, опыте применения добавок кремния для балансирования рационов животных. На моделях тилапии и форели установлены факты повышения продуктивности рыбы и оплаты корма продукцией при дополнительном скармливании кремния

В главе «Материалы и методы исследований», автором подробно описывается схема проведения исследований, применяемые методы исследований с указанием нормативно-технической документации и действующих ГОСТов, описано оборудование, используемое для проведения лабораторных исследований и производственных испытаний.

В главе «Результаты собственных исследований» приводится анализ собственных фактических материалов, полученных в ходе проведенных исследований. На основании биологической экспертизы определена биобезопасность предлагаемых дозировок препарата УДЧ SiO<sub>2</sub> для организма рыб, установлено его влияние на показатели роста и физиологическое состояние сеголеток карпа, химического и элементного состава мышечной ткани. В исследованиях по введению в рацион карпа комплекса УДЧ SiO<sub>2</sub>, солей микроэлементов и пробиотических штаммов *Bifidobacterium*, автором установлен максимальный эффект комбинации препаратов УДЧ SiO<sub>2</sub>, пробиотика Бифидобиом и микроэлементов (Zn, Se и I), что выразилось в повышении скорости трансформации протеина и энергии корма в продукцию.

Проведенный соискателем научно-хозяйственный опыт и расчет экономической эффективности подтвердили результаты лабораторных экспериментов, указывающие на целесообразность введения в комбикорм для рыб

изучаемых препаратов. Заключительная часть диссертации, в виде обсуждения полученных результатов, выводов и предложений производству, логически вытекает из результатов исследований, отвечает на поставленную цель и задачи исследований.

На основании проведенных исследований Аринжанова М.С. сформулировала в диссертационной работе 7 выводов, которые вместе с предложением производству, полностью согласуются с результатами выполненных научных исследований. Все структурные элементы диссертации логически взаимосвязаны. Каждый раздел является самостоятельным, заканчивается выводами, а диссертация имеет завершённый характер и выполнена на высоком научно-методическом уровне. Предложение производству научно аргументировано, следует из материалов диссертации и обосновывает полученные результаты.

Считаем, что диссертационная работа проведена на высоком профессиональном и методическом уровне, результаты исследований будут востребованы в практике при производстве комбикормов для карпа и будут способствовать повышению эффективности предприятий аквакультуры.

Оценивая в целом диссертационную работу Аринжановой М.С. положительно, считаем необходимым сделать некоторые замечания, пожелания, рекомендации и вопросы:

При рассмотрении диссертации Аринжановой Марии Сергеевны возникли некоторые замечания, пожелания, рекомендации и вопросы:

1. Чем обоснован выбор возрастной группы карпа при планировании исследовательской работы? В связи с этим, возникает вопрос возможности использования биоминерального комплекса в составе кормов для рыб старших возрастных групп и производителей.
2. Поясните, за счет чего проявляется ростстимулирующий эффект у сеголеток карпа при введении в рацион УДЧ  $\text{SiO}_2$ ?
3. С чем связан выбор кремния в ультрадисперсной форме для проведения исследований?
4. В работе использованы понятия «эссенциальные» и «условно-эссенциальные» микроэлементы, однако не указана расшифровка этих понятий.
5. Использовался ли ранее пробиотический препарат Бифидобиом в кормлении рыб?
6. Существенные различия в показателях альфа- и бета-разнообразия, количественного и качественного таксономического состава кишечной микробиоты контрольной и опытных рыб установлены только при проведении III эксперимента. С чем связана подобная картина?

В главе «Предложения производству» автор предлагает использовать биоминеральный комплекс в рационах годовиков карпа – возможно, допущена опечатка.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер, не требуют внесения изменений в диссертационную работу и не снижают её научной и практической ценности. Диссертация построена логично, её структура и

содержание соответствуют цели и задачам исследования.

**Соответствие содержания автореферата диссертации, уровень отражения полученных результатов в печати.** В автореферате в должной мере освещены основные научные положения диссертационной работы. Они получили достаточно широкую апробацию на различных научно-практических конференциях и опубликованы в 13 научных работах, из них 7 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получено 2 патента Российской Федерации на изобретение.

Материалы диссертационной работы могут использоваться в учебном процессе при подготовке специалистов по направлениям «Водные биоресурсы и аквакультура» и «Зоотехния».

### Заключение

Считаем, что по актуальности, новизне, значимости для науки и производства диссертационная работа Аринжановой Марии Сергеевны на тему: «Влияние обеспеченности кремнием на продуктивность и обмен веществ у карпа» соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор Аринжанова Мария Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Диссертационная работа, отзыв на нее и автореферат рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ихтиологии и рыбоводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый Казачий университет)», протокол № 6, от 20 ноября 2023 г.

Доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент, заведующий кафедрой  
ихтиологии и рыбоводства факультета  
биотехнологий и рыбного хозяйства  
ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет  
технологий и управления имени К.Г.  
Разумовского (Первый казачий  
университет)»

Бахарева  
Анна Александровна

Подпись Бахаревой А.А. заверяю

Главной методической комиссией  
по работе с периферийными  
А. Силиева Л.

