

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента на диссертационную работу**  
**Цицкиевой Марины Руслановны**  
**на тему «Биологические и продуктивные показатели рыб при применении**  
**разных композиций пробиотических организмов»,**  
**представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук**  
**по специальности 4.2.6 Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное**  
**рыболовство**

**Актуальность темы диссертации.** Главным критерием развития экологически чистого производства в аквакультуре является создание оптимальных условий и минимизация рисков возникновения заболеваний. Использование антибиотиков, обладающих высокой эффективностью против бактериальных инфекций, снижает заболеваемость рыб, повышает выживаемость объектов, но длительное их использование может приводить к развитию резистентности у патогенных микроорганизмов. Крайне важно контролировать риски, связанные с применением антибиотиков, и искать альтернативу, которая не только помогает противостоять болезням и поддерживает кишечную микробиоту, но и стимулирует рост и повышает продуктивность объектов аквакультуры. Альтернативой является применение микроорганизмов направленного действия — пробиотиков, синтезирующих противомикробные элементы, активизирующих иммунную систему, усиливающих барьерную функцию кишечника, оптимизирующих кишечный микробиоценоз, продуцирующих пищеварительные ферменты, аминокислоты, витамины. Интеграция пробиотиков в аквакультуру требует глубокого понимания сложных взаимодействий между пробиотическими организмами, естественной микробиотой рыб и влиянием внешних факторов среды. Актуальны исследования, направленные на изучение механизмов направленного действия пробиотиков, их влияние на организм гидробионтов, что может увеличить возможности для разработки оптимальной стратегии их использования, учитывающей особенности разных видов рыб и открыть перспективы для биоэкономики в аквакультуре, для возобновления биологического ресурса и получения высококачественной товарной продукции.

Диссертационная работа Цицкиевой Марины Руслановны, посвященная изучению комплексного влияния пробиотиков на молодь стерляди и радужной форели при выращивании в различных системах аквакультуры является

актуальным исследованием, имеющим фундаментальное научное и практическое значение.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.** Обоснованность научных положений, выносимых на защиту, подтверждается комплексом факторов: применением современных комплексных методов исследований, достаточным объемом полученных данных, тщательным их анализом и оценкой результатов. Достоверность полученных результатов обосновывается математической статистикой обработки данных. Это позволило сформулировать 6 выводов и разработать обоснованные практические предложения. Производственные эксперименты подтверждают эффективность исследованных пробиотических композиций при выращивании молоди стерляди в установках замкнутого водоснабжения для воспроизводства и в компенсационных целях, а также для товарного выращивания молоди радужной форели в бассейнах с проточным водоснабжением.

**Новизна.** Впервые изучено влияние композиции споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis* и молочнокислых *E. faecium* бактерий и композиции споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* бактерий на микробиологический состав спирального отдела кишечника молоди стерляди; на активность пищеварительных гидролаз молоди стерляди при их выращивании в условиях УЗВ и молоди радужной форели при их выращивании в бассейнах с проточным водоснабжением. Впервые установлено снижение вариабельности морфометрических параметров молоди стерляди при включении в их рацион пробиотических композиций.

**В результате проведения исследований** на молоди стерляди установлено, что использование споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis* и молочнокислых бактерий *E. faecium* усиливает антагонистический эффект микробиоты спирального отдела кишечника, исключает развитие условно-патогенных бактерий *C. freundii*, *A. calcoaceticus*, *B. mesentericus*, *B. mycoides*, снижает количество *B. cereus* на 2-3 порядка; использование споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* исключает развитие условно-патогенных микроорганизмов *A. calcoaceticus*, *B. mycoides*, снижает численность *B. mesentericus* на 1-3 порядка и повышает обсемененность спирального отдела кишечника лактострептококками на 2 порядка.

Использование в составе корма композиции споровых бактерий *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* и композиции споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis* и молочнокислых бактерий *E. faecium* снижает вариабельность морфометрических параметров молоди стерляди, повышает однородность молоди при выращивании.

При выращивании молоди стерляди в условиях высокой жесткости воды с использованием споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis* и молочнокислых бактерий *E. faecium* установлено повышение активности бактерий рода *Nitribacter*, *Nitrospira*, *Nitrococcus* и перевод нитритов ( $\text{NO}_2^-$ ) в нитраты ( $\text{NO}_3^-$ ), снижение показателя биохимического потребления кислорода.

Повышенная энзиматическая активность споровых *B. subtilis*, *B. licheniformis* и молочнокислых бактерий *E. faecium* улучшает использование питательных веществ корма, увеличивает показатели прироста при выращивании молоди стерляди и радужной форели и определяет высокий уровень их сохранности.

На основании полученных данных рекомендовано для профилактики бактериальных заболеваний, а также повышения ферментативной активности пищеварительной системы и оптимизации её микробиологического состава использовать пробиотическую композицию на основе штаммов *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *E. faecium* в дозе 0,5 г/кг корма при выращивании молоди стерляди в установках замкнутого водоснабжения для воспроизводства и в компенсационных целях; в дозе 1,0 г/кг корма для товарного выращивания молоди радужной форели в бассейнах с проточным водоснабжением.

Полученные новые фундаментальные и практические результаты для аквакультуры страны представляют особый интерес для индустриального выращивания рыб, ветеринарии и могут быть использованы в образовательном процессе высших учебных заведений.

#### **Практическая и теоретическая значимость диссертационной работы.**

Теоретическая значимость работы заключается в получении новых научных знаний о механизмах действия пробиотиков на организм объектов аквакультуры, об оптимальных сочетаниях пробиотических организмов, повышающих ферментативную активность пищеварительной системы и регулирующих ее микробиологический состав.

На основе результатов производственных экспериментов разработаны рекомендации по применению пробиотических композиций в индустриальных рыбоводческих хозяйствах для обеспечения их эффективной деятельности.

Пробиотические композиции успешно апробированы при выращивании молоди стерляди в установках замкнутого водоснабжения для воспроизводства и в компенсационных целях в ООО «Новая Аквакультура» и для товарного выращивания молоди радужной форели в бассейнах с проточным водоснабжением в ООО «Радужный». Данные результаты подтверждают практическую применимость разработанных рекомендаций в реальных условиях.

Материалы диссертационной работы неоднократно представлялись на международных и всероссийских научных конференциях. По результатам, полученным автором, опубликовано 8 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Оценка содержания диссертации, завершенность работы и качество оформления.** Диссертация структурирована в соответствии с общепринятыми требованиями Высшей аттестационной комиссии (ВАК). В диссертационной работе Цицкиевой Карины Руслановны содержатся все требуемые главы и разделы. Во введении квалифицированно сформулированы актуальность, цель и задачи исследований; обосновано научная новизна работы; теоретическая и практическая значимость исследований; методология и методы исследования; положения диссертации, выносимые на защиту; личный вклад соискателя; указаны публикации результатов исследований; объем и структура диссертации.

Содержание первой главы «Обзор литературы» представлена на 26 страницах печатного текста. В рамках данной, структурированной на три подраздела, автор проводит анализ и систематизацию данных, представленных в научно-практической литературе. Разделы включают подробное рассмотрение пробиотиков: их практическое применение в аквакультуре, механизмы действия, а также морфологические и физиологические особенности пищеварительной системы рыб.

Во второй главе описаны материалы и методы исследования. Представлена общая схема исследования, условия проведения экспериментов, характеристика изучаемых пробиотических композиций. Перечислены учитываемые показатели, указаны методики и условия выполнения анализов.

В третьей главе изложены результаты исследований, полученные при проведении производственных экспериментов. Основная глава диссертации содержит 16 таблиц, в которых приведены следующие результаты: антагонистической и ферментативной активности пробиотических штаммов, рыбоводно-биологические, морфометрические, микробиологические показатели рыб, оценка активности пищеварительных ферментов, а также гидрохимические условия среды.

В четвертой главе приведен анализ, обобщение и интерпретация экспериментальных данных. Рассматриваются механизмы действия исследуемых пробиотических композиций, а также оценивается их эффективность в зависимости от условий индустриального выращивания рыб.

Приведенные данные, полученные в производственных условиях, подтвердили результаты экспериментальных исследований. Это позволило соискателю сделать аргументированные, убедительные и правомерные выводы, дать полезные рекомендации производствам. Выводы достоверны и отражают основное содержание работы.

Список литературы включает 216 источников, 101 из которых иностранных авторов. Автореферат соответствует диссертационной работе.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную автором лично.

**В качестве замечаний отметить следующее:**

- автором не указано какие перспективы использования результатов диссертации на предприятиях реального сектора экономики;
- нет обоснования выбора дозировки 0,5 г/кг корма при выращивании молоди стерляди для воспроизводства и в компенсационных целях; в дозе 1,0 г/кг корма для товарного выращивания молоди радужной форели;
- не полностью обоснован механизм антагонистического действия пробиотических организмов в отношении патогенных штаммов тест культур;
- не отмечено обладают ли исследованные пробиотические организмы синергизмом.

Отмеченные не большие замечания и недостатки не снижают важности выполненных исследований и не влияют на положительную оценку диссертационной работы.

**Заключение.** Учитывая актуальность, научное и практическое значение полученных результатов, обоснованность и достоверность данных, считаю, что диссертационная работа Цицкиевой Карины Руслановны «Биологические и продуктивные показатели рыб при применении разных композиций пробиотических организмов» соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.6 – Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство.

Официальный оппонент:

Пономарева Елена Николаевна  
доктор биологических наук (03.00.10 – ихтиология),  
профессор, главный научный сотрудник,  
заведующий отделом водных  
биологических ресурсов бассейнов  
южных морей  
федерального государственного бюджетного  
учреждения науки «Федеральный исследовательский центр  
Южный научный центр Российской академии наук»

Адрес: 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 4  
Телефон: +7927282733; E-mail: [kafavb@mail.ru](mailto:kafavb@mail.ru)

*Пономарева*

Пономарева Е.Н.

07.05.2026

