

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Федеральный исследовательский
центр комплексного изучения Арктики
имени академика Н.П. Лаверова
Уральского отделения Российской академии наук
(ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН)

наб. Северной Двины, д.23, г. Архангельск, 163000
тел. 8 (8182) 287636, факс 8 (8182) 287988
e-mail: dirnauka@fciarctic.ru

<http://www.fciarctic.ru>

ИНН 2901110813, КПП 290101001, ОГРН 1032900004390

от 01.12.2021 № 16383-01/793

На _____ от _____ .2021

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН,
член-корреспондент РАН
И.Н. Болотов



ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Дун Сянли «Экспрессия генов белков иммунной системы рыб в динамике в ответ на бактериальные инфекции», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06. – Ихтиология

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Дун Сянли посвящена важнейшим проблемам в области ихтиологии и рыбоводства, которые связаны с инфекционными заболеваниями рыб, выращиваемых в условиях аквакультуры. В настоящее время мировое рыболовство подошло к черте, за которой освоение новых рыбных запасов или невозможно, или проблематично. Поэтому альтернативы развитию аквакультуры не существует. По прогнозам специалистов к 2050 году 2/3 употребляемой человеком рыбы будет производиться в условиях аквакультуры и её роль в сохранении рыбных ресурсов становится всё более значимой.

Однако в условиях искусственного выращивания появляются проблемы, связанные с заболеваниями рыб, что ведет к серьезным финансовым потерям и наносит непоправимый вред окружающей среде.

Любые исследования, направленные на решение задач, связанных с профилактическими и терапевтическими мероприятиями, позволяющими эффективно бороться с существующими инфекциями и возбудителями заболеваний, чрезмерно востребованы. Таким образом актуальность представленной работы не вызывает сомнений.

2. Научная новизна

В диссертации Дун Сянли на основе двух взаимодополняющих методических подхода, связанных с фундаментальным изучением особенностей первичных и пространственных структур белков иммунной системы рыб и практическим изучением уровней экспрессии генов этих белков, получены пионерные результаты. Впервые построены *in silico* теоретические пространственные структуры белков иммунного ответа: хемокинов и маннозных рецепторов у большого желтого горбыля и радужной форели, являющихся приоритетными видами рыб, выращиваемых в условиях аквакультуры Китая и России. На базе построенных моделей трехмерных структур белков разработан эксперимент, позволивший установить закономерности экспрессии генов белков иммунного ответа. Созданы *in vivo* модели двух бактериальных инфекций (вibriоз и аэромоназ) на тепловодном и холодноводном культивируемых видах рыб, которые могут служить экспериментальной основой для апробации новых иммуномодуляторов, а также вакцин, повышающих иммунный статус объектов культивирования. Установлены взаимосвязи между структурой и функцией белков иммунной системы и особенности экспрессии генов белков иммунной системы большого желтого горбыля и радужной форели в норме и при патологии в динамике.

3. Структура диссертации

Рецензируемая научная работа состоит из Введения, 3-х глав, включающих «Обзор литературы» (глава 1), «Материалы и методы

исследования» (глава 2), «Результаты и обсуждение» (глава 3), «Выводы», «Список литературы», а также "Список сокращений". Общий объем работы - 131 страница машинописного текста, содержит 5 таблиц и 38 рисунков. Список литературы насчитывает 216 источников, из которых 204 – на иностранных языках.

4. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов для развития биологической отрасли науки

В процессе исследования Дун Сянли получены важнейшие результаты, расширяющие знания о фундаментальных основах противобактериального иммунитета рыб. Несомненная ценность результатов заключается в сравнительном аспекте выявленных закономерностей у представителей тепловодной и холодноводной аквакультуры, раскрывающих особенности иммунного ответа у холодноводных и тепловодных видов рыб. Не мало важным является установление факта высокой идентичности первичных последовательностей маннозных рецепторов и их 3D-моделей у большого желтого горбыля и радужной форели, что подтверждает высокую консервативность этих белков иммунного ответа вне зависимости от вида рыб и среды их обитания. Выявленные уровни экспрессия генов белков иммунного ответа в моделях вибриоза и аэромоноза раскрывают их ключевую роль в провоспалительных реакциях.

5. Рекомендации по практическому применению результатов исследования

Представленные в диссертации модели двух типичных заболеваний рыб в аквакультуре – вибриоза и аэромоноза, разработанные соискателем, могут быть использованы в качестве тест-систем для оперативной диагностики инфекций рыб в индустриальных условиях. Проанализированный иммунный ответ генов хемокинов большого желтого горбыля и маннозных рецепторов радужной форели дополнит имеющиеся

знания о развитии заболеваний промысловых и культивируемых видов рыб в динамике и поможет осуществлять дальнейшие исследования в области их иммунитета и механизмов общей иммунной регуляции. Полученные данные важны при разработке рекомендаций по профилактике и терапии инфекционных болезней рыб в условиях акакультуры с учетом экологических особенностей объектов культивирования. Кроме того, результаты исследования уже используются в учебном процессе и включены в программу курса: «Основы аквакультуры», что свидетельствует о значимости работы, представленной к защите.

6. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертации использованы два методических подхода: теоретический с применением современных методов биоинформатики и экспериментальный с использованием методов микробиологии и молекулярной биологии. Анализ первичных последовательностей исследуемых белков иммунного ответа рыб, полученных экспериментальным путем и депонированных в геномном банке, с помощью программ SMART, а также построение 3D-моделей белков с использованием онлайн ресурса SWISS-MODEL и Rmол, являются достаточно трудоемкими. Вместе с тем, это позволило подготовить теоретическую базу для постановки эксперимента, адекватную цели и задачам исследования. Особо следует отметить большое количество фактического материала, на котором базировались экспериментальная часть работы, и использование современных методов статистического анализа, что определило достоверность результатов и обоснованность выводов, не вызывающих сомнения.

Основные положения работы и результаты исследования доложены и обсуждены на международных и всероссийских конференциях,

опубликованы в рецензируемых отечественных и международных журналах, что также свидетельствует об их достоверности и признании в научном мире.

7. Замечания

1. Возможно ли использовать данные диссертационного исследования как основу для создания новых терапевтических препаратов в борьбе с инфекциями?

2. Есть ли другие предполагаемые возможные прикладные аспекты применения полученных данных?

3. Какова главная задача построения трехмерных моделей в масштабах диссертации в целом?

4. Автор в исследовании сравнивает параметры экспрессии генов белков иммунной системы холодноводной форели и тепловодного горбыля. На каких основаниях автор обобщает два разных объекта аквакультуры?

8. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям

В процессе работы автору удалось решить все поставленные задачи, поэтому можно считать, что рассматриваемая работа Дун Сянли представляет собой законченное научное исследование, выполненное автором самостоятельно. Поставленная автором цель достигнута, а полученные результаты и важнейшие выводы свидетельствуют о значимом вкладе данного исследования в развитие науки Ихтиологии.

Автореферат и публикации по теме диссертации в полной мере отражают ее содержание. Диссертационная работа «Экспрессия генов белков иммунной системы рыб в динамике в ответ на бактериальные инфекции» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», утверждённом постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор – Дун Сянли

заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – Ихтиология.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании Лабораторий Института комплексных исследований Арктики ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН протокол № 7 от « 26 » ноября 2021 года.

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лавёрова Уральского отделения Российской академии наук» (ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН).
Адрес: 163000, Россия, г. Архангельск наб. Северной Двины, д. 23, Тел.: 8(8182)287636; Электронная почта: arch@mail.ru; dirnauka@fciarctic.ru
Сайт: <http://www.fciarctic.ru>

Заведующий лабораторией эволюционной экологии и геномики гидробионтов ИКИА ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, д.б.н.

Александр
Павлович
Новоселов

