

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Федюнина Владимира Александровича

«Токсические эффекты тяжелых металлов при воздействии на морских звезд *Asterias rubens*», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности «03.02.08 – «Экология»

Актуальность исследований.

Диссертационная работа Федюнина В.А. посвящена исследованию воздействию тяжелых металлов на гидробионтов. Выбранная тема актуальна в связи с тем, что большинство подходов к анализу уровней загрязнения морской среды базируется на показателях, разработанных для пресных водоемов без учета физико-химических особенностей морской воды. В морской среде круг предложенных тест-объектов ограничен рыбами, двусторчатыми моллюсками и ракообразными. Существует потребность в поиске более подходящих для данной среды тест-объектов. Такими объектами, могут быть обитающие исключительно в морской среде представители типа Echinodermata. Они представляющие интерес и в связи с их высокой экологической значимостью в морских экосистемах. Поэтому, объектом исследования Федюнина В.А. выбрана морская звезда *Asterias rubens*. Данный вид морских звезд широко распространен в морях северных широт, обладает высокой экологической пластичностью и является конечным звеном многих пищевых цепей. Выбранный объект исследования является нетрадиционным для токсикологических исследований, что, несомненно, увеличивает интерес и значимость проведенной работы, так как полученные данные смогут послужить для расширения спектра существующих в настоящий момент методик оценки качества морской среды.

В работе Федюнина В.А. изучены токсические эффекты и биоконцентрации тяжелых металлов, а именно кобальта, марганца, железа, свинца, кадмия и меди при воздействии на морских звезд *A. rubens* в лабораторных условиях (краткосрочное воздействие) на различных уровнях биологической организации. Полученные результаты позволят дополнить существующие данные о токсикологии тяжелых металлов в условиях морской среды, необходимые для адекватной оценки экологического риска.

Новизна и практическое значение.

Научная новизна работы заключается в проведении молекулярно-генетического исследования механизмов реализации токсических эффектов загрязняющих морскую среду веществ и механизмов наступления адаптации. В работе впервые были проведены исследования комплексного ответа (токсических эффектов и механизмов наступления адаптации) на разных уровнях организации живых систем, от молекулярно-генетического до организменного, при воздействии наиболее значимых загрязнителей морской среды в условиях эксперимента. Впервые проведена сравнительная оценка концентраций, установленных действующими нормативами с реальными концентрациями, оказывающими токсический эффект у морских беспозвоночных организмов.

Структура и содержание работы.

Диссертационная работа Федюнина В.А. изложена на 101 странице печатного текста, состоит из введения, 3 глав, заключения и выводов. В работе приведены рисунки, микрофотографии клеток целомической жидкости, графики и таблицы, наглядно отражающие результаты проведенного исследования. Работа также содержит приложение, отражающее процедуру анализа полученных в ходе исследования данных. Список литературы включает 160 литературный источник на русском и английском языках.

Глава 1. Обзор литературы отражает современные представления о вопросах биоиндикации и биотестирования, методах оценки качества морской среды, биологии морских звезд *Asterias rubens*, особенности воздействия поллютантов на морских звезд и других беспозвоночных. В целом, обзор литературы построен грамотно и логично, следуя от более общих вопросов к частным, таким как особенности клеточного состава морских звезд *Asterias rubens* и экспрессии стресс-индуцируемых белком в ответ на стресс в морских организмах. Представленный текст дает представление о состоянии рассматриваемой проблемы и готовит читателя к восприятию последующего материала.

Глава 2 «Материалы и методы» детально излагает, как именно проводилось исследование. Она включает описание методов сбора и содержания животных, подробное описание экспериментов, методы выделения целомической жидкости с содержащимися в ней клетками, цитологические и биохимические методы анализа.

Глава 3. Результаты и их обсуждение. В этой главе приводиться анализ выживаемости морских звезд в условиях воздействия металлами; анализ изменений поведенческой реакции под воздействием токсикантов; рассматривается реакция целомочитов циркулирующих в полостной жидкости *Asterias rubens* в ответ на

воздействие металлов; рассматривается влияние самого токсичного для данного объекта металла – меди на уровень экспрессии белка; а также анализ содержания металлов в теле звезды. Ответы на воздействие металлов представлены в логической последовательности от организменного уровня организации к клеточному и, далее, к молекулярному.

Экспериментальные результаты, полученные автором в данной работе, достоверны и должным образом статистически обработаны. Выводы, полученные в результате исследования соответствуют поставленным задачам.

Замечания по содержанию и оформлению работы.

1. Во Введении, автор обоснованно пишет необходимости использования в качестве тест-объектов иглокожих животных. Однако, не ясно были ли другие попытки исследовать влияние тяжелых металлов на другие виды иглокожих и, если такие попытки были, то было бы уместно сравнение результатов автора с данными по эти видам.
2. В Главе 3 (раздел 3.1) подробно обсуждается роль меди в функционировании живых организмов, однако ничего не сказано о роли других металлов.
3. Таблица 5 громоздкая и неудобная для восприятия. Кроме того в ней приводятся данные по концентрации целомоцитов для меди на 1, 3 и 5 день экспериментов, а для остальных металлов только на 3 и 5, что требует объяснения.
4. В обсуждении результатов явно не хватает сравнения полученных результатов с данными, полученными ранее на других тест-объектах.

Заключение.

Несмотря на отмеченные недостатки, работа, безусловно, важна и интересна: автором затронуты важные аспекты диагностики состояния окружающей среды и оценки антропогенного воздействия. Важно, что автор рассматривает ответ на воздействия сразу на нескольких уровнях организации живой системы, что актуально при интегральных оценках. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Считаю, что диссертационная работа В.А. Федюнина «Токсические эффекты тяжелых металлов при воздействии на морских звезд *Asterias rubens*» полностью соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.02.08— Экология (биологические науки), критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном

университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Федюнин Владимир Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 — Экология (биологические науки).

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, профессор
заведующий лабораторией морфологии и экологии морских беспозвоночных

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)

Бритаев Темир Аланович



11.12.2020

Контактные данные:

Подпись Бритаева Т.А.
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН Сек
"11" 12 2020г.

Специальность, по которой официальным оппонентом

Защищена диссертация: 03.00.08 – «Зоология»

Адрес места работы: 119071, Российская Федерация, Москва, Ленинский проспект, д. 33;

