

## Отзыв

на автореферат диссертации Климовой Яны Станиславовны на тему «Влияние природных и антропогенных факторов среды на показатели оксидативного стресса двустворчатых моллюсков семейства Dreissenidae», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности гидробиология – 03.02.10.

Проблема чувствительных биомаркеров и биоиндикаторов состояния водных экосистем является одной из центральных в современной гидроэкологии. Формирование донных биоценозов в условиях антропогенного пресса зависит от устойчивости представителей бентофауны, а характер доминирования в биоценозе тех или иных видов может служить индикатором силы воздействия.

Известно (Livinstone, 2001, Лукина, 2014), что в основе каскада всех происходящих неспецифических патологических процессов в организме находятся изменения на молекулярном уровне, а именно накопление в клетках активных форм кислорода (АФК) и активация системы перекисного окисления липидов (ПОЛ), в ответ на которые происходит мобилизация адаптивных реакций, то есть формирование системы антиоксидантной защиты (АОЗ).

Именно эти системы использованы автором диссертационной работы Я.С. Климовой в качестве биомаркеров при изучении видовой специфиности 2-х видов моллюсков *p.Dreissena* на воздействие природных (сезонность, содержание кислорода) и антропогенных (тяжелые металлы) факторов, в зависимости от пола и размерно-возрастных характеристик.

Автором показано, что как изменяющиеся природные, так и антропогенные факторы вызывают у моллюсков оксидативный стресс разной интенсивности. Установлено, что в одинаковых природных условиях основные параметры оксидативного стресса – активность антиоксидантных ферментов (каталаза, глутатион – S – трансфераза, глутатион редуктаза) и интенсивность процессов ПОЛ – у *D. bugensis* выше, чем у *D. polymorpha*. Автор считает, что это обусловлено более интенсивным окислительно – восстановительным метаболизмом *D. bugensis*.

В условиях эксперимента при острой гипоксии (72 г) у *D. polymorpha* недостаток кислорода вызывал инактивацию каталазы и повышенное значение остальных показателей ПОЛ и АОЗ. В то же время у *D. bugensis* большинство показателей не отличались от контрольных значений, что указывает на ее более высокую толерантность к анаэробным условиям. Установлены разные стратегии выживания исследуемых видов дрейссенид к

дефициту кислорода: у *D. polymorpha* – резкая активизация системы АОЗ для обезвреживания АФК сопровождается гибелю моллюсков, у *D. bugensis* - быстрое снижение уровня метаболизма и переход на гликолиз, что способствует экономии АТФ, а следовательно защите клеток от гипоксии и, как следствие, повышенную выживаемость и конкурентоспособность. То – есть стратегия адаптации к гипоксии *D. bugensis* более выгодная, чем у *D. polymorpha*. В то же время более высокая чувствительность и более низкая устойчивость *D. polymorpha* делает ее приоритетным биоиндикатором состояния водоемов. Автором показана токсикорезистентность *D. polymorpha* по отношению к тяжелым металлам (ТМ) в зонах Рыбинского водохранилища с разной степенью загрязнения, в частности ТМ. Установлено, что накопление ТМ в мягких тканях моллюсков коррелирует с их содержанием в донных отложениях и не зависит от пола и возраста. Показатели оксидативного стресса (АОЗ и ПОЛ) имеют более высокие значения у моллюсков с загрязненных ТМ участков по сравнению с контрольным (относительно чистым) участком водохранилища.

Результат этих исследований позволил автору рекомендовать *D. polymorpha* в качестве чувствительного биоиндикатора повышенной антропагенной нагрузки не пресноводные экосистемы.

Автор работы доказала, что разные виды дрейссенид различаются по показателям оксидативного стресса и по реакциям системы АОЗ на действие гипоксии и загрязнения. При этом различия не зависят от пола и возраста (размеров) моллюсков, но зависят от сезона, что необходимо учитывать при оценке качества водной среды по биоиндикации с использованием в качестве биомаркера активность антиоксидантных ферментов и интенсивность ПОЛ у моллюсков.

В заключение следует отметить, что вынесенные на защиту Положения соответствуют содержанию работы, точны и конкретны, отвечают формулировке темы, цели и задачам исследования.

Работа имеет большую теоретическую и практическую значимость: с одной стороны определен набор чувствительных молекулярных биомаркеров, отражающих развитие оксидативного стресса у моллюсков и характеризующих эффективность адаптивных процессов, с другой – доказывает эффективность использования этих биомаркеров при мониторинге состояния пресноводных экосистем.

Основные результаты доложены на XI съезде ГБО при РАН, а также на различных конференциях и опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК (3), и в других изданиях (5).

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, полученные данные статистически обработаны и приведены в принятой форме в виде таблиц и рисунков.

Судя по автореферату, диссертационная работа Я.С. Климовой «Влияние природных и антропогенных факторов среды на показатели оксидативного стресса двустворчатых моллюсков сем. Dreissenidae» является законченной научно – квалификационной работой. По актуальности, объему исследований, методическому уровню, научной новизне, теоретической и практической значимости, объему и уровню публикаций диссертация соответствует требованиям пп. 9 – 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», принятых Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г, а ее автор – Климова Яна Станиславовна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности гидробиология - 03.02.10.

Михайлова Людмила Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Федерального государственного научного учреждения «Госрыбцентр», доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
р. т. 8 (3452) 41-58-07  
сот. 8-905-858-2142  
Email – [ecotoxic@gosrc.ru](mailto:ecotoxic@gosrc.ru)

Дата 13.03.2018 г.

Дату и подпись в.н.с., к.б.н. Л.В. Михайловой заверяю – ученый секретарь ФГБНУ «Госрыбцентр» к.б.н. Е.А. Соколовская

