

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»
(ВГУ имени П.М. Машерова)

УДК 502.51:504.5:594.38:577.121.016.7

№ госрегистрации 20160235

Инв. _____



Утверждаю
Проректор по научной работе
И.М. Прищепа

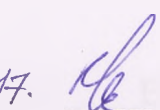
09 февраля 2017

ОТЧЕТ

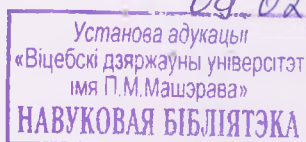
о научно исследовательской работе

Разработка способа мониторинга водных экосистем посредством исследования метаболизма и его регуляции у легочных моллюсков, отличающихся по механизмам транспорта кислорода

ГПНИ «Природопользование и экология»
n/n 10.3 «Радиация и природные системы»
задание 3.09

Начальник
научно-исследовательского сектора,
кандидат геолого-минералогических наук *09.02.17.*  И.А. Красовская

Ответственный исполнитель НИР
кандидат биологических наук
доцент кафедры химии *09.02.17.*  Т.А. Толкачёва



Витебск 2017

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель –
доктор биологических наук, профессор
кафедры химии, профессор А.А. Чиркин

Ответственный исполнитель –
кандидат биологических наук, доцент
кафедры химии, доцент Т.А. Толкачева

Исполнители:
доктор медицинских наук, профессор
кафедры химии, профессор Е.О. Данченко

кандидат биологических наук, заведующий
кафедрой химии, доцент О.М. Балаева-Тихомирова

аспирант второго года обучения Е.И. Кацнельсон

магистрант В.В. Долматова

магистрант А.М. Иванова

магистрант Е.В. Ильющенко

студентка А. А. Антипенко

студентка Г.В. Цапко

студентка Н.Ю. Полозова

студентка В.В. Зайцева

студентка В.Н. Пышненко

студентка А.А. Овчинникова

Нормоконтролер

09.02.2017  Т.В. Харкевич

ВВЕДЕНИЕ

Качество водной среды определяется в настоящее время в основном посредством химических и физико-химических методов. Однако анализ отдельных химических веществ не всегда дает полную характеристику вредного действия антропогенных факторов. Этим недостатком лишены биологические методы – биоиндикация и биотестирование, применяемые для оценки качества вод. Одними из перспективных объектов для биологического мониторинга являются водные моллюски (*Planorbarius corneus* L. и *Lymnaea stagnalis* L.), которые являются важным компонентом любого водного биогеоценоза.

Научный результат в биологических науках часто получают с помощью экспериментальных исследований. В медицине и фармакологии при испытании новых лекарственных субстанций в соответствии с правилами GLP (надлежащая лабораторная практика) требуются, как минимум, два вида животных. Чаще всего это лабораторные мыши, крысы, кролики, морские свинки, кошки, собаки, приматы. Только в Японии ежегодно для таких экспериментов используют до 6 млн крыс. Аналогичные исследования проводятся на животных также в экологии и токсикологии. Поэтому в последние десятилетия активно осуществляется поиск альтернативных живых организмов, опыты на которых целесообразны по экономическим и, частично, по этическим соображениям. На кафедре химии ВГУ имени П.М. Машерова более 10 лет отрабатываются методики анализа действия химических веществ на относительно простые биологические системы – куколки дубового шелкопряда и легочные пресноводные моллюски (прудовики и катушки) [1]. Это соответствует мировым тенденциям трансформации научных исследований на более простых живых системах, но обладающих близким метаболизмом к высшим животным и отличающихся экономичностью и «относительной» биоэтикой.

Lymnaea stagnalis (прудовик) признан модельным организмом для исследования действия водорастворимых химических агентов в ЕЭС в 2010 году. Разработаны детальные требования к проведению строго контролируемых в Европейском союзе исследований в течение всей или части жизни моллюска (ENV/JM/MONO(2010)9. Organisation for Economic Co-operation and Development 31-May-2010. ENVIRONMENT DIRECTORATE JOINT MEETING OF THE CHEMICALS COMMITTEE AND THE WORKING PARTY ON CHEMICALS, PESTICIDES AND BIOTECHNOLOGY. Series on Testing and Assessment. No. 121. DETAILED REVIEW PAPER (DRP) ON MOLLUSCS LIFE-CYCLE TOXICITY TESTING. JT03284405. Environment Directorate. Paris 2010). В Республике Беларусь эти правила пока не нашли широкого применения, хотя ученые БГУ, Института генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси, Гродненского государственного университета имени Я. Купалы и некоторых других учреждений, используют этих гидробионтов в экологических исследованиях и охране окружающей среды.

По сравнению с рекомендациями комитета ЕЭС исполняемый проект предполагает сравнение двух достаточно близких видов пресноводных моллюсков, обитающих в однотипных водных системах, но обладающих разными механизмами транспорта кислорода. Биохимические системы биологических сред моллюсков могут отвечать изменением показателей метаболизма на изменение содержания и, главное, соотношения этих элементов. Эти данные могут иметь *фундаментальное значение*, поскольку они будут способствовать пониманию, почему в процессе эволюции сохранились близкородственные виды в одних и тех же водоемах, но с отличающимися системами транспорта кислорода. *Практическое значение выполняемой работы* заключается 1) к приближению экологического мониторинга химических загрязнений водных сред к методам, используем в ЕЭС; 2) к созданию моделей испытания биологически активных субстанций в простых живых системах, в которых доставка вещества к клетке-мишени не регламентируется сосудистой стенкой.

В данной работе проводится сравнение двух достаточно близких видов пресноводных моллюсков, обитающих в однотипных водных системах, но обладающих разными механизмами транспорта кислорода (медь-содержащий белок гемоцианин у прудовиков и железо-содержащий белок гемоглобин у катушек). Предполагается, что биохимические системы биологических сред моллюсков могут отвечать изменением показателей метаболизма на химические изменения среды обитания. Эти данные могут иметь фундаментальное значение, поскольку они будут способствовать пониманию, почему в процессе эволюции сохранились близкородственные виды в одних и тех же водоемах, но с отличающимися системами транспорта кислорода. Практическое значение выполняемой работы может заключаться 1) в приближении экологического мониторинга химических загрязнений водных сред к методам, используем в ЕЭС; 2) к созданию моделей испытания биологически активных субстанций на простых живых системах, в которых доставка вещества к клетке-мишени не регламентируется сосудистой стенкой [2].

Цель исследования: установление биохимических показателей тканей легочных брюхоногих моллюсков, отличающихся по механизму транспорта кислорода при действии стрессоров химической и физической природы для дальнейшей разработки способа мониторинга природных водоемов.

Задачи исследования:

1. Выявление нарушений показателей метаболизма *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* при действии на них солей меди.
2. Сравнение действия солей меди и железа на тест-объекты *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus*.
3. Установление ранних признаков нарушения углеводного обмена при действии стрептозотоцина на брюхоногих легочных моллюсков в лабораторных условиях.
4. Определение биохимических показателей тканей *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* при действии физического стресса.