

10. Шайтанов П. В., Безуглий Ю. В., Сапелкін В. М., Ярмолюк С. М. Синтез 4-заміщених 1-арилгексагідротієно-[3,4-*b*]піперазин-2(1*H*)-он-6,6-діоксидів // *Ukrainica Bioorganica Acta* 2 (2006). – С. 40–46.
11. Безменова Т. Э., Дульнев П. Г. Взаимодействие ариламинов с некоторыми β,β-замещенными сульфоланами и β-замещенными сульфоланами-2 и -3 // *ХГС.* – 1972. – № 9. – С. 1193–1195.
12. Роженко А. Б., Слуцкий В. И., Хаскин Г. И. Конденсированные системы на основе тиолан-1,1-диоксида // *ХГС.* – 1989. – № 12. – С. 1685–1689.
13. Комп'ютерна програма Prediction of Activity spectra for Substances. Режим доступу:
<http://pharmaexpert.ru/PASSonline/predict.php>. – Назва з екрана.
14. Константы заместителей. Режим доступу:
http://kochem.samsu.ru/O□_doc/constants.htm. – Назва з екрана.

УДК 546.3:574+556+564(476–2Г)+543.3

Шамрова Я. С., Макаренко Т. В.

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

**ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В МЯГКИХ ТКАНЯХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ (BIVALVIA)
ВОДОЕМОВ г. ГОМЕЛЯ**

Как показали исследования, минимальное содержание ионов тяжелых металлов определено в мягких тканях двустворчатых моллюсков фоновое водоема, что говорит о правильности выбора его в качестве водоема сравнения. Фоновый водоем можно использовать в дальнейшем как эталон для экологических исследований. Наиболее загрязненным из изучаемых водоемов является оз. Володькино, что требует мероприятий по ограничению его использования в культурно-бытовых целях.

As showed researches, minimum content of ions of heavy metals is defined in soft fabrics of two-fold mollusks of a background reservoir that tells about correctness of a choice it as a comparison reservoir. The background reservoir can be used further as a standard for ecological researches. The most polluted from studied reservoirs is the lake of Volodkino that demands actions for restriction of its use in the cultural and community purposes.

Ключевые слова: тяжелые металлы, двустворчатые моллюски, антропогенное воздействие, поверхностный сток.

Накопление тяжёлых металлов в тканях различных гидробионтов непосредственно связано с количественными характеристиками их загрязнения водоемов. Известно, что планктонные и бентосные организмы являются основными источниками поступления тяжёлых металлов в организм рыб [1]. Среди беспозвоночных животных моллюскам принадлежит наиболее существенная роль в аккумуляции микроэлементов, как из корма, так и непосредственно из водной среды [2; 3].

Целью работы явилось изучение особенностей содержания тяжелых металлов в мягких тканях двустворчатых моллюсков водоемов г. Гомеля и прилегающих территорий, различающихся степенью антропогенной нагрузки. В задачи работы входило определение и анализ содержания тяжёлых металлов в мягких тканях пресноводных моллюсков черты г. Гомеля и его окрестностей, а также выявление возможностей использования двустворчатых моллюсков в качестве биоиндикаторных организмов для мониторинга загрязнения водных экосистем г. Гомеля и его окрестностей.

Определение содержания тяжелых металлов в мягких тканях двустворчатых моллюсков перловицы обыкновенной (*Unio pictorum* L.) и беззубки обыкновенной (*Anodonta cygnea* L.) проводилось 2012–2013 гг. на базе РНИУП “Институт радиологии” в лаборатории массовых анализов методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе SOLAR M – 6 [2].

Исследования проводились на следующих водоемах территории г. Гомеля: оз. Любенское, оз. Володькино, оз. Шапор, оз. Дедно; а также на водоемах, прилегающих к территории города: р. Сож выше черты города, р. Сож ниже черты города, Гребной канал. Фоновый водоем, находящийся выше черты города, был выбран в качестве водоема сравнения, т.к. он имеет наименьшую видимую антропогенную нагрузку [1].

В мягких тканях двустворчатых моллюсков количественно оценивали следующие элементы: цинк, медь и железо.

Минимальное содержание изучаемых тяжелых металлов отмечено в мягких тканях двустворчатых моллюсков, обитающих в фоновом водоеме.

Незначительным содержанием характеризуются медь, цинк и железо в мягких тканях моллюсков из оз. Любенское и Гребного канала, хотя водоемы испытывают различную антропогенную нагрузку: оз. Любенское находится в городской зоне отдыха и вблизи крупных автодорог, а Гребной канал удалён от городской зоны, по берегам канала нет огородов и сельхозугодий [1].

Наибольшая концентрация меди в мягких тканях двустворчатых моллюсков отмечена в р. Сож выше черты города (61,2 мг/кг), что превышает концентрации в тканях моллюсков фонового водоема в 2 раза и более (29,8 мг/кг). Возможно, такое высокое содержание меди связано с тем, что водоем принимает стоки городов и посёлков Могилёвской и Гомельской областей, а также дождевую и талую воду, стекающую с сельхозугодий и приусадебных участков. Концентрации цинка (252,3 мг/кг) и железа (810 мг/кг) в тканях моллюсков незначительно превышают содержание в тканях моллюсков фонового водоема.

Самая высокая концентрация цинка (1291 мг/кг) отмечены в мягких тканях моллюсков оз. Володькино, что превышает концентрацию металла в тканях моллюсков фонового водоема в 2,5. Возможно, такое высокое содержание связано с тем, что озеро принимает воду р. Ипуть, в которую выше по течению поступают стоки предприятий г. Добруша. [1]. Но концентрация меди (31 мг/кг) в тканях моллюсков не превышает содержание металла в тканях моллюсков фонового водоема (29,8 мг/кг), что свидетельствует о том, что поверхностный сток, не содержит соединений меди.

Максимальная концентрация ионов железа отмечены в мягких тканях беззубки из оз. Дедно, что в 2,3 раза выше фонового содержания. Это можно объяснить длительным влиянием сточных вод Гомельских предприятий, поступающих в водоём. По сравнению с 2011–2012 гг. содержание ионов железа в мягких тканях беззубки оз. Дедно выросло в 1,4 раза. Возможно, такой рост концентрации связан с тем, что водоем относится к пойменным водоёмам и до сих пор не утратил связь с коренным руслом р. Сож.

Высокое содержание ионов железа отмечено и в мягких тканях беззубки, отловленной в оз. Шапор (в 2,1 раз превышает фоновое содержание). Значительное количество ионов железа в тканях беззубки оз. Шапор свидетельствует о присутствии в стоках предприятий “Гомельобои” и “Гомельдрев” соответствующих ионов (стоки данных предприятий поступали непосредственно в оз. Шапор).

Моллюски, отловленные на участке реки ниже города по течению, накапливали изучаемые тяжелые металлы в больших количествах, чем особи, обитающие выше города, что может являться следствием влияния Гомельской агломерации на экосистему р. Сож. Так, концентрация ионов меди в тканях моллюсков, отобранных ниже города составляет 61,2 мг/кг, что превышает концентрацию в тканях моллюсков из р.Сож ниже черты города в 1,5 раза (42,4 мг/кг).

Как показали исследования, минимальное содержание ионов тяжелых металлов определено в мягких тканях двустворчатых моллюсков фонового водоема, что говорит о правильности выбора его в качестве водоема сравнения. Фоновый водоем можно использовать в дальнейшем как эталон для экологических исследований.

Наиболее загрязненным из изучаемых водоемов является оз. Володькино, что требует мероприятий по ограничению его использования в культурно-бытовых целях.

Максимальное содержание ионов меди определено в тканях моллюсков из р. Сож выше черты города, что говорит о том, что поверхностный сток города и сельхозугодий сильно влияет на уровень загрязнения водоема тяжелыми металлами.

В целом водоемы города и участок реки ниже города характеризуются незначительным содержанием меди, цинка и железа в мягких тканях двустворчатых моллюсков, а значит, поверхностный сток города не оказывает существенного влияния на водоемы города и р. Сож.

Литература

1. Макаренко, Т. В. Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в мягких тканях моллюсков водоемов Гомеля и прилегающих территорий / Т. В. Макаренко // Экологический вестник. – 2009. – № 3/4 (9/10). – С. 161–169.
2. Будников Г. К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных экосистем/ Г. К. Будников // Соровский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 23–29.
3. Тюлькова Е. Г. Проблемы биомониторинга водных экосистем г. Гомеля / Е. Г. Тюлькова // Вестник БГУ. – Сер. 2. – 2009. – № 2. – С. 54–59.