

Минимальные концентрации фенола и формальдегида были установлены летом на участке выше города по течению реки.

Поверхностный сток города оказывает влияние на содержание токсикантов в речной системе, о чем свидетельствует повышенная концентрация токсикантов в пробах отобранных ниже города по течению реки.

Как показали исследования, содержание фенола и формальдегида в реке Сож не имеет сезонной динамики, а связано с другими факторами, которые имеют антропогенное происхождение.

Литература

1. Ложниченко, О.В. Экологическая химия / О.В. Ложниченко, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. – М.: Академия, 2008. – 272 с.
2. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнителей природной среды. 500 методик / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 896 с.
3. Сборник гигиенических нормативов по разделу коммунальной гигиены. Республиканские санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы / Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Мн., 2004. – 96 с.

УДК

Макаренко Т.В., Косматьков А.С., Демко О.И.

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И ЦИНКА В МАКРОФИТАХ ВОДОЁМОВ Г. ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Наиболее загрязнены соединениями меди и цинка растения водоёма, ранее принимавшем стоки предприятия. Высокое содержание изучаемых металлов характерно для макрофитов водоёмов, располагающихся возле промышленных предприятий. Концентрация цинка в растениях озёр городской зоны отдыха превышают фоновые величины в 1,25 - 1,50 раз. Растения речной системы Сожа на участке ниже города по течению содержат изучаемые металлы в меньших концентрациях, чем на участке выше города по течению. Фоновый водоём можно использовать как водоём сравнения при оценке загрязнения городских водных экосистем тяжёлыми металлами.

The plants of the reservoir taken by wastewater previously have been most contaminated with copper and zinc compounds. The high content of the researched metals is typical of macrophyte reservoirs located near some industrial enterprises. The recreational island's lacustrine plants exceed the background rate of 1.25 - 1.50 times as far as zinc concentration is concerned. The plants of the downstream reach of the river Sozh contain the researched metals in lower concentrations in comparison with those on the upstream reach of the river. The background reservoir can be used as a comparative reservoir while assessing the pollution of urban aquatic ecosystems by heavy metals.

Ключевые слова. Медь, цинк, высшие водные растения, загрязнение водоёмов.

В настоящее время широко распространён и постоянно используется метод мониторинга загрязнений водной среды с использованием биологических объектов. В связи с усиливающимся антропогенным воздействием на водные экосистемы большое значение приобретает мониторинг этого воздействия. Использование для этой цели высших водных растений имеет ряд преимуществ перед другими подходами. Высшие растительные организмы удовлетворяют многим требованиям к биоиндикаторам, к которым относится повсеместная встречаемость, высокая численность, удобство сбора и обработки, относительно крупные размеры.

Целью данной работы было изучение содержания меди и цинка в высших водных растениях водоёмов г. Гомеля и Гомельского района.

Для исследования были выбраны водоёмы, испытывающие разную антропогенную нагрузку: водоёмы пригородной зоны отдыха, водоёмы, принимающие стоки промышленных предприятий и водоёмы городской зоны отдыха, которые также подвергаются воздействию аэрационных выбросов промышленных предприятий. В качестве фонового водоёма был выбран старичный комплекс р. Сож, расположенных на 15 км выше города по течению и не испытывающий видимой антропогенной нагрузки.

В ходе исследования были отобраны растения, относящиеся к III-ей экологической группе – гидрофиты погружённые или почти погружённые: рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus L.*), элодея канадская (*Elodea Canadensis Rich.*), роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum L.*). Полностью погруженные гидрофиты III-ей группы на протяжении вегетационного сезона могут менять источники поступления химических веществ в свои ткани, что может отразить наличие соединений меди и цинка в воде и донных отложениях исследуемых водоёмов.

Таблица 1.

Содержание меди и цинка в макрофитах водоёмов г. Гомеля и прилегающих территорий

Водоём	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг
Р. Сож (выше города по течению)	49,64	128,12
Оз. Шапор	59,86	194,57
Оз. У-образное	129,10	334,78
Оз. Волотовское	127,53	160,75
Оз. Малое	68,14	89,85
Р. Сож (ниже города по течению)	28,10	90,83
Оз. Дедно	69,68	171,85
Оз. Володькино	36,67	161,08
Фоновый водоём	33,07	128,91

Как и следовало ожидать, растения фонового водоёма незначительно загрязнены соединениями меди, однако содержание данного металла в макрофитах фонового водоёма выше, чем в растениях некоторых городских водоёмов. В литературе известны случаи, когда в незагрязнённых водоёмах растения поглощали все доступные формы металлов, тогда как в загрязнённых водоёмах растения

включали механизмы блокировки поступления тяжёлых металлов в свой организм. Именно поэтому во многих водоёмах с низкой степенью загрязнения содержание металла может превышать таковое в растениях загрязнённых водоёмов[1]. Количество меди в речных растениях, взятых выше города по течению, почти в 1,50 раза превышает величину, определённую в фоновом водоёме и колеблется в тех же пределах, что и в городских водоёмах. Причиной этого может служить поверхностный сток, поступающий с сельхозугодий и огородов частного сектора, подходящих очень близко к урезу воды. Минимальное содержание меди определено в речных растениях, отобранных ниже города по течению. Данный факт, по нашему мнению, может быть объяснён следующими причинами: 1) р. Сож имеет значительное количество водных ресурсов для разбавления поверхностного стока города, поступающего в реку; 2) сточные воды станций аэрации сбрасываются ниже, чем выбранная точка отбора проб растений. Возможно также, что на данном участке реки соединения меди находятся в недоступной для растений форме. Максимальное и высокое содержание меди определено в оз. У-образное и Волоотовское, которые раньше представляли единую водную систему и принимали стоки ПО «Коралл». В донных отложениях водоёмов металл содержится в значительных количествах[2,3], что и повлияло на концентрацию меди в растениях водоёма. На третьем месте по загрязнению медью располагаются растения оз. Дедно, в настоящий момент принимающего стоки промышленных предприятий города. Оз. Малое располагается в загородной зоне отдыха и не контактирует со сточными водами, однако содержание металла в растениях практически такое, как и в оз. Дедно. Этот факт требует дальнейшего изучения. Высокой концентрацией меди характеризуются растения оз. Шапор, ранее принимавшего стоки предприятия «Гомельдрев». Повышенное содержание тяжёлых металлов в воде данного водоёма может способствовать поступлению их в растения. Оз. Володькино располагается выше города по течению и не принимает стоки предприятий, содержание меди в растениях данного водоёма незначительно превышает фоновую величину.

Высокое содержание цинка в растениях изучаемых водоёмов города по сравнению с фоновым может быть связано как с аэральным поступлением токсикантов в водоёмы, так и с загрязнением поверхностного стока соединениями вышеупомянутого металла, поступающими в водоёмы. Однако в оз. Малое, расположенном в пригородной зоне отдыха, содержание цинка минимальное. Данный показатель в 1,40 раза ниже в сравнении с фоновой величиной. Возможно, что соединения цинка в оз. Малое находятся в недоступной для растений формах. Растения речной системы р. Сож также характеризуются малым содержанием цинка. Причем в растениях, отобранных на участке ниже города по течению, содержание изучаемого металла было не так значительно, как на участке до принятия поверхностного стока города. Этот факт указывает на отсутствие загрязнения р. Сож стоком с территории города. Растения оз. Шапор содержат повышенное количество соединений цинка, что не отмечено для соединений меди. Возможно, металлы в этом водоёме находятся в разных биологически доступных формах. Кроме того пути поступления металла в организмы растений различны. Оз. Володькино является

расширением коренного русла р. Сож и располагается выше города по течению, однако концентрация цинка выше фоновой величины. Вероятно, что в оз. Володькино растения поглощают все доступные формы цинка, что может быть причиной повышенного содержания изучаемого металла.

Проведённые исследования показали, что наиболее загрязнены соединениями меди и цинка растения оз. У-образное, ранее принимавшего стоки ПО «Коралл». Высокое содержание изучаемых металлов характерно для макрофитов оз. Вологовское, ранее составлявшего с оз. У-образное единую водную систему. Концентрация цинка в растениях озёр Шапор, Дедно и Володькино превышает фоновые величины в 1,25 – 1,50 раз. Однако содержание меди в растениях вышеназванных водоёмов приближается к фоновой величине. Возможно, в воде и донных отложениях соединения меди менее доступны, чем соединения цинка. Поверхностный сток с территории города не оказывает влияния на качество воды р. Сож: растения речной системы Сожа на участке ниже города по течению содержат изучаемые металлы в меньших концентрациях, чем на участке выше города по течению. Фоновый водоём можно использовать как водоём сравнения при оценке загрязнения городских водных экосистем тяжёлыми металлами.

Литература

1. Фокин, А.Д. Биофильность и ксенобиотичность как факторы корневого поступления и распределения элементов по органам растений / А.Д. Фокин, А.А. Лурье // Экология. – 1996. - №6. – с. 415-419
2. Макаренко, Т. В. Изучение содержания тяжёлых металлов в водных экосистемах г. Гомеля и его окрестностей / Т. В. Макаренко // Известия Гом. гос.ун-та им. Ф. Скорины. – 2002. - №4(13). – с. 26-34
3. Макаренко, Т. В. Изучение коэффициентов накопления микроэлементов высшими водными растениями в водоёмах г. Гомеля / Т.В. Макаренко // Міжнародны эканамічны досвед і яго выкарыстанне на Беларусі: сб. науч. тр. / Витебск. Филиал УО «Институт современных знаний», под ред. У.К. Слабина. – Витебск, 2003. – с. 131-135

УДК 546.81:546.83+546.56+546.47+546.76+546.711:594

Макаренко Т.В., Шамрова Я.С., Канцелярчик М.В.

Гомельский Государственный Университет имени Франциска Скорины

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОННЫХ ОСАДКОВ НА УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МЯГКИХ ТКАНЯХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ВОДОЕМОВ Г. ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Исследования показали, что наиболее сильная корреляционная зависимость между концентрацией металла в мягких тканях двустворчатых моллюсков и донных отложений обнаружена для ионов кобальта. Для хрома обнаружена средняя обратная