XXXIV Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.I: С.75-76,2006.
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2006.

УДК 628

М.Е.Уманская (3 курс, каф. ЭОП), О.Ю.Кудрявцев (5 курс, каф. ЭОП),
Н.И.Немчинова, зав. лаб., А.И.Шишкин, к.т.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Одной из проблем контроля и регламентирования качества водной среды рыбохозяйственных водоемов является то, что применяемая система предельно допустимых концентраций (ПДК) не отражает токсикологическую нагрузку на экосистему. Она не учитывает эффекты синергизма, антагонизма, суммации в действии веществ на биоту. Контроль содержания в природных водах таких распространенных соединений как тяжелые металлы, бифенилы, бенз-а-пирен, диоксины и вовсе трудно реализуем вследствие дороговизны аналитических работ.

Особенность современной ситуации в том, что изменения в окружающей среде опережают темпы развития методов контроля. Использование же метода биотестирования компенсирует вышеперечисленные недостатки, являясь недорогим, легко реализуемым методом интегральной оценки токсичности.

Биотестирование – как один из приемов водной токсикологии заключается в определении степени повреждающего действия химических веществ, путем регистрации изменений биологически значимых показателей (тест-функций) исследуемых тест-объектов с последующей оценкой их состояния в соответствие с выбранным критерием токсичности [1-3]. Наиболее перспективным является микробиологоческое направление, так как наряду с дешевизной создает неограниченные возможности в выборе тест-организмов.

При обследовании природных вод Курортного и Приморского районов Санкт-Петербурга в качестве тест-объекта мы использовали инфузорию туфельку (лат. Paramecium caudatum – представитель класса наиболее высокоорганизованных простейших). Преимуществами этого тест-обьекта являются:

- неприхотливость в культивировании;
- сочетает в себе черты как сильно усложненной клетки, так и особенности самостоятельного организма со сложными формами поведения;
- по чувствительности к ядам часто превосходит другие тест-объекты.

Морфофизиологическая тест-реакция этого организма применялась для уточнения наличия загрязняющих веществ.

Хемотаксическая тест-реакция (направленное движение от источника загрязнения) применялась для количественного определения степени токсичности. В основу метода положена реакция хемотаксиса тест-обьекта против градиента концентрации загрязняющих веществ.

Стандартный метод ПНДФ Т 14.1:2:3:4.2-98 был реализован на светочувствительном приборе «Биотестер», измеряющем интенсивность хемотаксической тест-реакции.

Сложностью применения метода внестационарной лаборатории являлось поддержание жизнеспособности культуры (температура, освещенность), приготовление среды обитания (размножения) для культуры. Для комплексной оценки, наряду с химической и биологической программой мониторинга нами была определена степень токсичности 52

проб поверхностных вод. Был проведен корреляционный анализ зависимости индекса токсичности воды от содержания в ней растворенных кальция, магния, железа, сульфатов, хлоридов и перманганатной окисляемости.

Воды Голубых озер в основном оказались слаботоксичны. Воды Верхнего и Нижнего озер в среднем умереннотоксичны, Среднего озера – слаботоксичны. Финский залив и впадающие в него ручьи и реки большей частью определены как токсичные. Известно, что в действии тяжелых металлов часто распространены явления синнергизма и антагонизма.

По полученным нами данным обнаружена тесная корреляционная зависимость токсичности воды от содержания в ней железа (r = 0,7), средней тесноты – от содержания сульфатов и кальция (r = 0,4). Токсичность вод не зависела от содержания хлоридов, магния и окисляемости.

Итак, биотестирование не дает полного ответа на вопрос о характере загрязняющего вещества, вызывавшего ту или иную реакцию тест-объекта. Тест-функции в биотестировании носят общий, неспецифический характер. Однако такие важнейшие свойства загрязнителей окружающей среды как токсичность (общая биологическая вредность), и мутагенность (способность вызывать мутации) могут быть выявлены благодаря специфическим реакциям у тест-объектов на клеточном и тканевом уровнях организации.

Примененный метод определения токсичности перспективен не только в стационарных, но и в передвижных лабораториях мониторинга водоемов, загрязненных тяжелыми металлами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методы биотестирования вод. Сборник научных работ. – Черноголовка, 1998 г.

2. Методика определения токсичности воды по хемотаксической реакции инфузорий. ПНДФ Т 14.1:2:3:4.2-98. – Москва, 1998 г.

3. Приемы биоиндикации и биотестирования при текущем надзоре за загрязненностью водных объектов и превышение их ассимилирующей способности. Методические указания ГосНИОРХ. ГНИПБиТ. – СПб, 1992 г.