

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ ПО ОТРАСТАНИЮ ДЛИНЫ КОРНЕЙ РЯСКИ МАЛОЙ

Шаймухаметова С. В., Субботин М. А. Григорьев Ю. С.

Сибирский федеральный университет, пр. Свободный 79, Красноярск, Россия

lana.shaymukhametova@mail.ru

Водные экосистемы подвергаются загрязнению тяжелыми металлами в результате природных и техногенных процессов (Титов и др., 2007). Ряска малая широко используется в качестве тест-организма для оценки загрязнения вод. Основные методы работы с ряской предусматривают анализ морфологических изменений (разделение розеток, опадение корней, хлороз листочков и др.) (Малюга и др., 1996). Однако использование этих показателей позволяет получить скорее качественную оценку воздействия на тест-организм. Нам представляется, что степень отрастания корней, удаленных у ряски перед началом токсикологического эксперимента, может дать количественную оценку действия на нее загрязняющих веществ за короткое время.

В связи с этим, целью данной работы явилось изучение влияния модельных токсикантов (ионов меди и никеля) на длину корней ряски малой в зависимости от длительности экспозиции.

Ряска малая (*Lemna minor* L.) выращивалась на 100 % среде Штейнберга. В токсикологических экспериментах использовали по одной трехлисточковой розетке ряски с удаленными корнями, которые вносили во флаконы с 50 мл 2 % среды Штейнберга. В опытные флаконы добавляли различные концентрации сульфатов меди или никеля. Флаконы устанавливались во вращающуюся кассету устройства для экспонирования тест-организмов УЭР-03, находящегося в климатостате В-4 (температура 26-27 °С, освещение светодиодными лампами 3000-4000 люкс). Учет морфологических изменений розеток проводился на 2 и 4 сутки экспозиции.

Было обнаружено, что в средах без токсиканта происходило активное отрастание удаленных корней ряски. С повышением концентрации ионов меди в среде наблюдалось уменьшение длины отрастающих корней по сравнению с контролем. 50 % ингибирующее действие на рост новых корней ряски (EC_{50}) составило $0,005 \pm 0,003$ мг/л уже на 2 сутки. Увеличение экспозиции до 4 дней не усиливало токсического действия токсиканта. При концентрации 0,016 мг/л рост корней отсутствовал полностью. Анализ морфологических изменений розеток показал изменения в виде хлороза листочков при 0,016 мг/л на 2 сутки и при 0,008 мг/л – на 4 сутки экспозиции.

Действие ионов никеля на отрастание корней ряски в целом аналогично ионам меди, однако сходные токсические эффекты наблюдались при более высоких концентрациях (0,01-0,16 мг/л). Полное подавление роста корней происходило при концентрации 0,16 мг/л. 50 % снижение прироста новых корней ряски (EC_{50}) на 2 сутки отмечено в среде с $0,037 \pm 0,005$ мг/л ионов никеля. На 4 сутки экспозиции действие токсиканта осталось прежним. Морфологические изменения розеток (хлороз листочков) проявлялись при концентрации 0,08 мг/л и только на 4 сутки.

Таким образом, длина отрастающих корней ряски является более чувствительной тест-функцией к содержанию ионов меди и никеля в среде, чем анализ морфологических отклонений растений. При этом достоверные результаты можно получить уже на 2 сутки экспозиции.

Список литературы

1. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А. Ф. Титов, В. В. Таланова, Н. М. Казнина, Г. Ф. Лайдинен.- Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. Институт биологии КарНЦ, -2007. -172 с.
2. Малюга Н. Г. Биоиндикация загрязнения воды тяжелыми металлами с помощью представителей семейства рясковых *Lemnaceae* / Н. Г. Малюга, Л. В. Цаценко, Л. Х. Аветянц // Экологические проблемы Кубани. Краснодар. КГАУ. -1996. - С. 153-155.