

МЕТОД БИОТЕСТИРОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ВОД НА РАЧКАХ ЦЕРИОДАФНИЙ В УСЛОВИЯХ ВРАЩЕНИЯ ТЕСТ-КУЛЬТУР

Агилова Ю.Н.

Научный руководитель - к. б. н., профессор Григорьев Ю.С.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время в России для целей государственного экологического контроля допущены одна методика биотестирования вод на рачках цериодафний (Жмур, 2007). Однако ее применение вызывает ряд трудностей, как по содержанию культуры рачков, так и по проведению самого биотестирования. И хотя в последние годы ряд проблем удалось решить, благодаря появлению в стране серийно выпускаемых климатостатов, некоторые вопросы еще остаются. В частности имеются сложности в равномерном обеспечении тест-культур рачков кислородом.

С этой целью в СФУ в составе комплекса специализированного оборудования, позволяющего экспонировать тест-объекты в одинаковых условиях по температуре и световому облучению, создано оригинальное устройство экспонирования рачков (УЭР). Загружаемые в него пробы с тест-организмами благодаря вращению получают активную и одновременную аэрацию всех тестируемых образцов. Само устройство устанавливается в климатостат Р2 (В3).

На базе этого оборудования ранее была разработана и аттестована методика биотестирования вод по показателю выживаемость дафний (Григорьев, Шашкова, 2006).

В предлагаемой работе были проведены исследования по установлению возможности содержания рачков цериодафний (*Ceriodaphnia affinis*) в УЭРах при проведении биотестирования токсичности вод.

Маточную культуру цериодафний выращивали в климатостате в стеклянных стаканах при температуре $25 \pm 1^\circ\text{C}$ и освещении лампами дневного света 800-1000 люкс при фотопериоде 12+12 часов. В качестве культивационной воды использовали отстоянную водопроводную воду. Цериодафний кормили смесью суспензий дрожжей и водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) в пропорции 7:1. Водоросль хлорелла выращивали в культиваторе КВ-06 при непрерывном искусственном освещении в 10% среде Тамия. Для кормления использовали суспензию водоросли, которую после осаждения центрифугированием ресуспензировали в культивационной воде. Оптическую плотность суспензии доводили до величины 0,2, с помощью измерителя ИПС-03 (кювета диаметром 2 см, длина волны 560 нм) Для приготовления дрожжевой суспензии свежие или сухие хлебопекарные дрожжи заливались культивационной водой. После набухания суспензия тщательно перемешивалась. Для кормления использовали слабомутный, верхний слой после отстаивания дрожжевой суспензии. Для комбинированного кормления брали из отдельно заготовленных суспензий по 0,5 мл водоросли и 3,5мл дрожжей и вносили к маточной культуре. Данный тип питания, как показали предварительные эксперименты, обеспечивает максимальную жизнеспособность и плодовитость рачков.

Эксперименты по биотестированию проводили в двух условиях. В первом опыте в УЭР-04 наклонно устанавливалось до 40 емкостей (коротких пробирок) с пробами воды объемом 29 см^3 . В каждую из них помещали по два рачка цериодафний и

добавляли раствор модельного токсиканта или контрольную воду в объеме 1 мл. Во всех вариантах эксперимента участвовало по 10 рачков, т.е. 5 пробирок с двумя рачками. После загрузки проб устройство приводилось во вращение со скоростью 6-8 оборотов/мин. Во втором варианте опыта сначала проводили замер растворенного кислорода в культивационной воде и если его содержание было ниже 4 мг/дм³ - вода аэрировалась. Далее готовили опыт – такие же пробирки с тест-объектами и различными концентрациями вносимого токсиканта располагали в штативе вертикально в неподвижном состоянии. После 48 часов экспонирования проводили учет смертности цериодафний в обоих вариантах эксперимента. Рачков в этот период не кормили.

Было установлено, что в как условиях вращения так и в неподвижно стоящих пробах в контрольном варианте все рачки сохраняли свою жизнеспособность в течении 48 часов. В присутствии модельных токсикантов, в качестве которых были взяты бихромат калия, сульфаты меди, кадмия и цинка наблюдалось увеличение смертности рачков с ростом их концентраций. При этом чувствительность рачков к исследуемым тяжелым металлам, экспонируемых в УЭРах была заметно выше, чем у находящимся в неподвижно стоящих пробирках. Измерение количества растворенного кислорода показало, что его содержание во вращающихся пробах соответствовало уровню насыщения, тогда как в пробах, стоящих в штативе кислорода было существенно меньше. Вероятно, повышенная восприимчивости цериодафний к токсикантам в условиях вращения обусловлена, как их повышенной двигательной активностью, так и достаточным обеспечением кислородом культуральной среды в данных условиях.

Таким образом, умеренное вращения тест-культуры цериодафний в УЭР-04 не оказывают неблагоприятного воздействия на тест-организм, позволяя повысить чувствительность биотеста и его воспроизводимость за счет обеспечения стандартных условиях проведения токсикологического эксперимента. На основе полученных результатов была разработана и аттестована новая методика биотестирования острой токсичности в вод и отходов по показателю смертности рачков цериодафний.