

М.В. Рымовская, Н.С. Ручай

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь

ДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ИЛА БИООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Очистка сточных вод химических производств на биоочистных сооружениях осложняется негативным влиянием токсичных веществ, присутствующих в стоке, на жизнедеятельность биоценоза активного ила. В составе основных загрязнителей сточной воды ПО «Полимир» (г.Новополоцк, Республика Беларусь) присутствуют нитрилы, цианиды, роданиды, диметилформамид при загрязненности по общему показателю ХПК 800–1000 мг/л. Под влиянием акрилатов и сопутствующих им соединений на сапрофитную микробиоту и различные водные организмы тормозятся процессы нитрификации, а ряд веществ (нитрил акриловой кислоты, акролеин и др.) замедляют потребление микроорганизмами органических веществ [1].

Контроль за работой очистных сооружений традиционно осуществляется химическими методами анализа стоков и микроскопированием препаратов активного ила. Из-за длительности химических анализов результаты их нередко запаздывают, что усложняет управление технологическим процессом в случае нарушения режима эксплуатации сооружений.

Для получения объективной картины суммированного воздействия загрязнений сточной воды на активный ил очистных сооружений целесообразно использование биоиндикаторов. В частности, в качестве критерия для оценки токсичности поступающих на очистку сточных вод может быть использован показатель дегидрогеназной активности ила (ДАИ), снижение которого более чем на 20 % по отношению к контролю свидетельствует о сильном ингибирующем влиянии компонентов водной среды на микроорганизмы [2].

Цель данного исследования – определение применимости анализа дегидрогеназной активности ила для контроля работы биологических очистных сооружений предприятий химического профиля.

Суть процесса определения дегидрогеназной активности микроорганизмов состоит в следующем: бесцветный водный раствор 2,3,5-трифенилтетразолия хлорида (ТТХ) под воздействием дегид-

рогеназ бактериальных клеток превращается в трифенилформазан (ТФФ) красного цвета. Количество образующегося ТФФ пропорционально активности дегидрогеназ и обратно пропорционально величине токсичности.

В экспериментах использовали активный ил азротенков Минской станции аэрации. Анализ проводили через два часа после отбора активного ила. Для восстановления активности ила осуществляли его продувку воздухом в течение 0,5 часа без добавления источников углерода.

Основы методики определения дегидрогеназной активности ила изложены в [3; 4]. Анализ осуществляли следующим образом: к 10 мл сточной воды в пробирке добавляли 1 мл 0,05 %-го раствора ТТХ и 1 мл иловой жидкости. Одновременно готовили контрольную пробу, которая содержит те же компоненты, но без сточной воды, взамен ее добавляли 10 мл водопроводной воды. Пробирки закрывали пробками, перемешивали содержимое и помещали в термостат при температуре 37 °С. Через 60 минут отмечали появление розовой или красной окраски жидкости в опытной и контрольной пробирках. Отсутствие окраски в опытной пробирке или уменьшение ее интенсивности по сравнению с контролем (без сточной воды) свидетельствует о наличии токсичного действия сточных вод на микроорганизмы и служит сигналом для немедленного тщательного анализа сточных вод, поступающих на биологические очистные сооружения. Для количественной оценки токсичности сточной воды содержимое опытных пробирок центрифугировали 5 мин при 6000 об/мин. Надосадочную жидкость сливали и к осадку приливали 4 мл этанола, перемешивали, а затем встряхивали 1,5 мин до утраты хлопьями ила розовой окраски. Смесь центрифугировали 2 мин (6000 об/мин) и измеряли оптическую плотность надосадочной жидкости на фотозлектроколориметре КФК-3.

Для ацетонитрила, нитрила акриловой кислоты и метилакрилата (основных токсичных примесей производственного стока) ингибирование активного ила проявляется при концентрации их в среде 50, 50, 10 мг/л соответственно. Как показали проведенные эксперименты, метод можно применить и для контроля качества очищенной воды.

Таким образом, экспресс-метод определения дегидрогеназ активного ила позволяет быстро отреагировать на нарушение биохимических процессов, осуществляемых микроорганизмами – деструкторами, и принять меры для нормализации процесса очистки сточной воды.

Список литературы

1. Биохимическая очистка акрилатных сточных вод (Обзор. информ. сер. «Охрана окружающей среды и рациональн. использ. природ. ресурсов») / Бобров О.Г., Токарева О.Н., Трегубов Б.А., Севостьянова Л.Г. – М.: НИИТЭХИМ, 1985 – Вып. 3 (58). – 35 с.
2. Галеева Г.Р. Совершенствование биотехнологии и контроля очистки сточных вод предприятий химического и нефтехимического комплекса: Автореф. дис. ...канд. техн. наук: 03.00.23 / Башк. гос. ун-т, Ин-т проблем нефтеперераб. Акад. наук Респ. Башкортостан – Уфа, 2000. – 26 с.
3. Быкова С.П. О применении экспресс-метода для контроля работы биологических очистных сооружений / С.П.Быкова // ИАЦ ТПП-интерпроект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energo-resurs.ru/eg_tezis_2003_13.html. – Дата доступа: 05.09.2006 г.
4. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х.Хазиев. – М.: Наука, 1990. – 89 с.

А.Н. Тарасюк

*Брестский государственный университет имени
А.С.Пушкина, Брест, Республика Беларусь*

ИНВЕРСИОННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ХИРОНОМИД И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОИНДИКАЦИИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При изучении структуры политенных хромосом в природных популяциях двукрылых насекомых ранее было обнаружено, что во всех из них встречаются особи с одной или несколькими хромосомными инверсиями, причём их доля может достигать 85 % [1; 2]. Данное явление получило название «инверсионный полиморфизм» [1]. В дальнейших исследованиях, проведенных на дрозофиле и малярийных комарах, установлено, что инверсионный полиморфизм носит адаптивный характер, а частота встречаемости инверсий характеризуется определённой сезонной динамикой, географическим распределением и зависит от температуры и других абиотических факторов [3; 4]. Показано также, что частота встречаемости инверсий у дрозофилы зависит от экологических условий и существенно выше в крупных городах [3]. Для популяций хирономид уровень ин-