

- крахмал (адсорбент) – 85 %;
- эфирное масло лаванды – 10 капель.

Результаты и выводы. В ходе работы определены основные физико-химические показатели лекарственного растительного сырья, выбран способ экстракции, получены сухие экстракты из растительного сырья, разработан состав сухого шампуня с использованием экстрактов ромашки и крапивы.

Библиографический список

1. Захаров В.П. Лекарственные вещества и способы их производства /В.П. Захаров, Н.И. Либизов, А.А. Асланов. – Ташкент: ФАН, 1980. – 232 с.
2. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1994. – 240 с.
3. Государственная фармакопея Республики Беларусь: (ГФ РБ II): В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. С.И. Марченко. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – 1368 с.

УДК 628.35

ВЛИЯНИЕ ТОКСИКАНТОВ НА КАТАЛАЗНУЮ И ДЕГИДРОГЕНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ АЭРОБНОГО ФЛОКУЛИРОВАННОГО ИЛА

В.В. Дятлов, Е.А. Рытикова,
М.В. Рымовская, канд. техн. наук, доцент
*УО «Белорусский государственный технологический
университет»*

Оценено влияние ионов железа (II) и лаурилсульфата натрия на изменение активности биохимических процессов в клетках микроорганизмов флокулированного активного ила. В результате токсического воздействия зафиксировано

снижение дегидрогеназной и увеличение каталазной активности ила.

Для оценки работы очистных сооружений используется совокупность методов анализа загрязненности сточных вод и биологически очищенной воды, гидробиологический и бактериологический анализ ила. При очистке многокомпонентных сточных вод, содержащих специфические загрязнители (тяжелые металлы, средства для дезинфекции и санитарной обработки, пестициды, и т.д.), способные даже в низких концентрациях оказывать негативное воздействие на биоценоз активного ила, такой системы может оказаться недостаточно. В условиях развития химической промышленности и массового использования средств для дезинфекции в сточные воды попадает много токсичных для микроорганизмов активного ила веществ. Назрела необходимость разработки и совершенствования методов оценки биохимической активности ила, основным преимуществом этой группы методов является высокая чувствительность ферментных систем к изменению условий внешней среды [1].

Наиболее универсальные методы включают исследование активности ферментов, задействованных в дыхательной цепи (дегидрогеназы) и в системе избавления от активных форм кислорода (каталазы).

Цель исследования – оценить влияние воздействия ионов железа, вносимых в виде хлорида железа (II), и катионного синтетического поверхностно-активного вещества (лаурилсульфата натрия) на биохимическую активность аэробного флокулированного ила.

Для моделирования процесса аэробной очистки использовались плоскодонные конические колбы, в которые помещались 50 см³ иловой жидкости и 50 см³ модельной сточной воды. Модельная сточная вода имела состав, мг/дм³: глюкоза – 200, дрожжевой экстракт – 500, сульфат магния – 100, хлорид аммония – 90, хлорид кальция – 55, гидрофосфат калия – 27,

сульфат железа – 2. В эксперименте использовалась иловая жидкость, отобранная из аэротенка Минской очистной станции (далее – МОС) (г. Минск, Республика Беларусь) и биореактора с плавающим носителем локальных очистных сооружений ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»» (далее – ЛОС ОАО «СКБЗ «Альбертин»» (г. Слоним, Республика Беларусь).

Колбы с содержимым выдерживались в течение недели в режиме ежесуточной смены 20 см³ осветленной отстаиванием жидкости из колб на свежую сточную воду. Затем в течение недели ступенчато увеличивали концентрацию вносимых дополнительно токсикантов (хлорида железа и лаурилсульфата натрия) до 40 мг/дм³ и затем оценивали биохимическую активность ила.

Для измерения дегидрогеназной активности использовали методику [2] с изменениями, указанными в [3], рассчитывали удельную активность, измеряемую в мг трифенилформазана, образуемого единицей массы активного ила (г) в час. Измерение каталазной активности ила вели по скорости распада перекиси водорода при взаимодействии ее с активным илом по объему выделяющегося газообразного кислорода, активность выражали в дм³ кислорода, выделяемого 1 г сухого вещества ила в мин.

Результаты исследования представлены в таблице.

Увеличение концентрации катионного ПАВ и хлорида железа до 5 мг/дм³ при использовании иловой жидкости с ЛОС ОАО «СКБЗ «Альбертин»» приводит к увеличению удельной дегидрогеназной активности в 3-4 раза. Повышение концентрации этих загрязнителей от 5 до 20 мг/л значительно снижает эту активность для обоих вариантов илов – более чем в 3 раза по сравнению с исходным значением и более чем в 8 раз по сравнению с уровнем для 5 г/дм³, что может быть оценено как значительное токсическое воздействие [4].

Таблица. Изменение биохимической активности аэробного ила в результате внесения ионов железа и катионного ПАВ

Очистное сооружение, откуда была использована иловая жидкость	Наименование загрязнителя	Доза вносимого дополнительно загрязнителя, мг/дм ³			
		0	5	20	40
<i>Дегидрогеназная активность, мг/(г·ч)</i>					
МОС	Лаурилсульфат натрия	нет данных	0,082	0,013	нет данных
	Хлорид железа	нет данных	0,218	0,005	нет данных
ЛОС ОАО «СКБЗ «Альбертин»»	Лаурилсульфат натрия	0,050	0,169	0,000	нет данных
	Хлорид железа	0,050	0,148	0,018	нет данных
<i>Каталазная активность, дм³/(г·мин)</i>					
МОС	Лаурилсульфат натрия	0,092	нет данных	нет данных	0,481
	Хлорид железа	0,092	нет данных	нет данных	0,235
ЛОС ОАО «СКБЗ «Альбертин»»	Лаурилсульфат натрия	0,076	нет данных	нет данных	0,128
	Хлорид железа	0,076	нет данных	нет данных	0,109

Каталазная активность увеличилась для всех исследованных вариантов воздействия при увеличении концентрации загрязнителя до 40 мг/дм³. Возрастание было более выражено для иловой жидкости с МОС, что мы объясняем большим разнообразием загрязнителей в городской сточной воде Минска и потому – более быстрой реакцией защитных систем этого ила. Присутствие ПАВ вызвало большее увеличение каталазной

активности, чем присутствие ионов железа в той же дозе, в 2 раза.

Для оценки токсичности поступающих на очистку в систему с аэробным флокулированным активным илом можно использовать и дегидрогеназную, и каталазную активность. Дегидрогеназные системы более чувствительны к изменениям, но анализ выполняется в течение 2,5 ч. Чувствительность каталаз к изменению условий окружающей среды, простота и удобство анализа (анализ выполняется в течение 15 мин) обуславливают перспективность его использования.

Библиографический список

1. Закиров Р. К. Ферментативная диагностика промышленных илов в процессах продленной аэрации сточных вод / Р.К. Закиров [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 2. – С. 33–40.

2. Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах. Часть III / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://law.rufox.ru/view/9/2443.htm>. - Дата доступа: 12.15.2014.

3. Рымовская М.В. Условия проведения и способы оценки результатов анализа дегидрогеназной активности ила городских очистных сооружений / М.В. Рымовская, О. В. Федюк, Э.А. Харченко // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 26-28 апреля 2014 г. / Белор. гос. технол. ун-т; редкол.: Жарский И. М. [и др.]. – Минск: БГТУ, 2014. – С. 357–361.

4. Методическое руководство по контролю процесса биологической очистки городских сточных вод: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-570103 «Биоэкология» / Р.М. Маркевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2009. – 161 с.

5. Тимофеева С.С. Энзимоиндикация качества очистки сточных вод в аэротенке / С.С. Тимофеева // Химия и технология воды. – 1987. – Т.9. – №5. – С.444–449.