

Оценка токсичности активного ила в технологиях биологической и реагентной очистки сточных вод

© Сибиева¹⁺ Линиза Мансуровна, Вдовина¹ Татьяна Владимировна, Сироткин^{1*} Александр Семенович, Дегтярева² Ирина Александровна, Вахитова¹ Эльмира Тагировна и Хаева¹ Полина Федоровна

¹ Кафедра промышленной биотехнологии. Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия.
Тел.: (843)231-89-38. E-mail: liniza8@gmail.com

² Отдел агроэкологии и микробиологии. Татарский НИИХП ФИЦ КазНЦ РАН. ул. Оренбургский тракт 20а. г. Казань, 420059. Республика Татарстан. Россия.
Тел.: (843) 277-82-74. E-mail: niiaxp2@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: биологическая очистка сточных вод, активный ил, реагентные препараты, биотестирование, фитотоксичность.

Аннотация

Исследована токсичность активного ила, образованного в процессе совместной биологической и реагентной очистки сточных вод с использованием традиционных реагентных препаратов FeCl_3 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, а также инновационных – Biokat P 500 и Nanofloc. Для определения токсичности использованы следующие тест-организмы: гидробионты *Paramecium caudatum* и *Daphnia magna Straus*, растения *Triticum durum* и *Pisum sativum*. Проанализирован активный ил после периодического и отъемно-доливного культивирования активного ила городских очистных сооружений г. Зеленодольска с соответствующими реагентными препаратами в модельном растворе сточной воды. При однократном внесении реагентов в среду активного ила по истечении 24-часового процесса биологической очистки сточных вод значительного угнетения тест-гидробионтов не наблюдалось, наибольшей степенью токсичности для инфузорий характеризовались пробы с FeCl_3 (17%) и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (14%). Данные всхожести, энергии произрастания, морфо- и биометрических показателей растений в среде полученных образцов свидетельствуют, что пробы активного ила без реагентов проявили ростстимулирующее действие на тест-организмы. Образцы с реагентами Biokat P 500 и Nanofloc снижали стимулирующий эффект ила, с FeCl_3 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ приводили к проявлению фитотоксичности. Многократное внесение коагулирующих препаратов в результате отъемно-доливного культивирования активного ила способствовало увеличению токсичности проб для *Paramecium caudatum*, максимальные значения токсичности – 24% и 20% отмечены в пробах с FeCl_3 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, соответственно. Для образцов ила с Biokat P 500, Nanofloc степень токсичности составляет 10%. Результаты изучения токсичности активного ила на *Triticum durum* после 4-х суточного культивирования с многократным дозированием реагентных препаратов свидетельствуют об увеличении степени фитотоксичности проб активного ила с реагентами. Минимальные значения ингибирования роста пшеницы были характерны для проб активного ила с Biokat P 500, для активного ила с Nanofloc эти значения были выше, но не превосходили 10%. Активный ил с FeCl_3 снижал морфометрические и биометрические параметры корней пшеницы (токсичность 11-22%), активный ил с $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ приводил к ухудшению роста корней пшеницы на 19-22% и проростков – на 13-14%.