

Анализ токсичности и адсорбционных свойств новых материалов с использованием фотобактерий

Научный руководитель – Лобакова Елена Сергеевна

Орлова Алина Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия
E-mail: orlovaselin@gmail.com

В очистке водоёмов от загрязнений применяются различные классы сорбентов: биогибридные материалы на основе нетканых полимерных материалов[1]. В последнее время в качестве перспективных рассматривается новый класс сорбентов на основе полиэтилениминов (ПЭИ)[2]. При использовании данных полимеров в целях ремедиации водных систем, вопрос о возможной токсичности данных материалов актуален.

В настоящей работе проведено изучение действия сорбентов на основе ПЭИ, в качестве сшивающего агента использовали различные концентрации диэтиленгликоль диглицидилового эфира (ДЭГ), их спиртовых экстрактов на интенсивность и кинетику свечения морских фотобактерий. Особое внимание уделено стабильности носителей в ходе инкубации их в солевых растворах, и влияния концентрации сшивающего агента (0,9-120%) на плотность сорбента, с анализом его токсичности и заселения фотобактериями. Для прямого выявления интродукции сорбентов микрофлорой, проведен биолюминесцентный анализ материалов и электронная микроскопия после инкубации с фотобактериями. В результате анализов обнаружена возможность заселения сорбентов грамотрицательными бактериями.

Стандартная методика биотестирования на основе ФБ (анализ ингибиторного эффекта через 10, 15, 30 и 60 минут) не позволила выявить значительного токсического эффекта всех исследованных сорбентов. В то же время обнаруженный факт набухания и сдвига рН многих сорбентов в щелочную сторону при инкубации в водных средах имеет важное значение особенно для использования в безбуферных или слабуферных средах (акватории водоемов/морей/океанов). Выявлен факт, что подавление свечения ФБ не является прямым последствием действия сорбентов, а опосредовано сдвигом рН в щелочную сторону(рис.1). Последнее обстоятельство требует использования сред с высокой буферной ёмкостью в аналитических процедурах детекции токсичности данного класса сорбентов. Выявленный факт заселения микроорганизмами может свидетельствовать о возможности изменения адсорбционных свойств носителя за счет заселения его бактериальной микрофлорой. Последнее обстоятельство может быть использовано в качестве рекомендации по регенерации сорбентов при практическом использовании.

Таким образом установлено, что токсичность сорбентов и адгезия на них фотобактерий зависят от технологических процедур полимеризации, структуры и концентрации сшивающего агента и стабильности реологических параметров сорбента в солевых растворах.

Источники и литература

- 1) Е. С. Лобакова, С. Г. Васильева, Г. А. Дольникова и др. Изучение иммобилизации ассоциации бактерий-нефтедеструкторов на полимерных материалах различной химической природы // Вестник Московского университета, Серия 16: Биология, 2014, № 4, С. 36–42

- 2) E. S. Lobakova, L. E. Aleskerova, A. A. Orlova et al. Effect of polyethylenimine-based sorbents on the luminescence of photobacteria // Microbiology, 2017, Vol. 86, № 1, P. 138–140

Иллюстрации



Рис. 1. Рисунок 1. Свечение бактерий *P. phosphoreum*. после 22 часов инкубации в богатой питательной среде с сорбентами линейки К-ДЭГ