

## Использование электроформованных мембран в качестве антибактериального фильтра.

*Петрова Полина Александровна*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия

*E-mail: polina1234577@gmail.com*

Борьба с патогенными микроорганизмами является одной из важных задач медицины и биотехнологии. Одним из способов предотвращения массовых заражений является использование фильтров - газовых, устанавливаемых в вентиляции в общественных местах, и фильтров для жидкостей для очистки питьевой воды [1]. Разработка фильтров способных задерживать частицы с определенными размерами ( $\sim 1$  мкм для бактерий и  $\sim 10$ - $100$  нм для вирусов) является актуальной задачей.

В данной работе мы реализовали способ фильтрации бактерий с использованием нетканого материала, изготовленного методом электроспиннинга (электроформования) [2]. Большинство нетканых материалов состоят из волокон с диаметрами порядка  $\sim 10$  мкм, а электроформованные мембраны - из волокон с диаметрами  $\sim 100$  нм- $1$  мкм. Малый диаметр волокон обеспечивается процессом их формирования в сильном электрическом поле и потенциально позволяет добиться исключительных фильтрационных свойств.

Были изготовлены электроформованные мембраны из двух близких по структуре полимеров, нейлона-6 и нейлона-11. Мембраны были нанесены на салфетки для поддержания их механической прочности; толщина электроформованного слоя составляла  $90$  мкм. По данным, полученным методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), среднее значение диаметра волокон составляло  $600 \pm 80$  нм для нейлона-6 и  $340 \pm 110$  нм для нейлона-11. Обычно считается, что средний диаметр волокон и средний размер пор сопоставимы.

Для оценки фильтрационных свойств нами была проведена серия экспериментов с бактериями *E. Coli*. Суспензию бактерий пропускали через мембраны двумя способами. Во-первых, это делали с помощью спин-колонок, в которых жидкость движется через мембрану под действием центробежной силы. Во-вторых, мембраны из нейлона-6 спонтанно впитывают водные растворы, и через них суспензию пропускали под действием гравитационных и капиллярных сил. В обоих случаях фильтрат помещали на стерильную питательную среду и проверяли наличие бактерий. В контрольных экспериментах использовали салфетку, не имеющую электроформованного покрытия. Оказалось, что электроформованные мембраны из нейлона-6 способны удерживать бактерии, а мембраны из нейлона-11 и салфетки без мембран их пропускают. В дальнейшем мы планируем использовать электроформованные мембраны для фракционирования субмикронных объектов - внеклеточных везикул. Итак, мы показали, что электроформованная мембрана обладает высокой фильтрационной способностью и может использоваться в качестве антибактериального фильтра.

### Источники и литература

- 1 Fahimirad, S., Fahimirad, Z., & Sillanpää, M. (2020). Efficient removal of water bacteria and viruses using electrospun nanofibers. *Science of The Total Environment*, 141673.
- 2 Xue, J., Wu, T., Dai, Y., & Xia, Y. (2019). Electrospinning and Electrospun Nanofibers: Methods, Materials, and Applications. *Chemical Reviews*, 119(8), 5298–5415.